MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

EL CONTENIDO DE ESTE ARCHIVO NO PODRÁ SER ALTERADO O MODIFICADO TOTAL O PARCIALMENTE, TODA VEZ QUE PUEDE CONSTITUIR EL DELITO DE FALSIFICACIÓN DE DOCUMENTOS DE CONFORMIDAD CON EL ARTÍCULO 244, FRACCIÓN III DEL CÓDIGO PENAL FEDERAL, QUE PUEDE DAR LUGAR A UNA SANCIÓN DE **PENA PRIVATIVA DE LA LIBERTAD** DE SEIS MESES A CINCO AÑOS Y DE CIENTO OCHENTA A TRESCIENTOS SESENTA DÍAS MULTA.

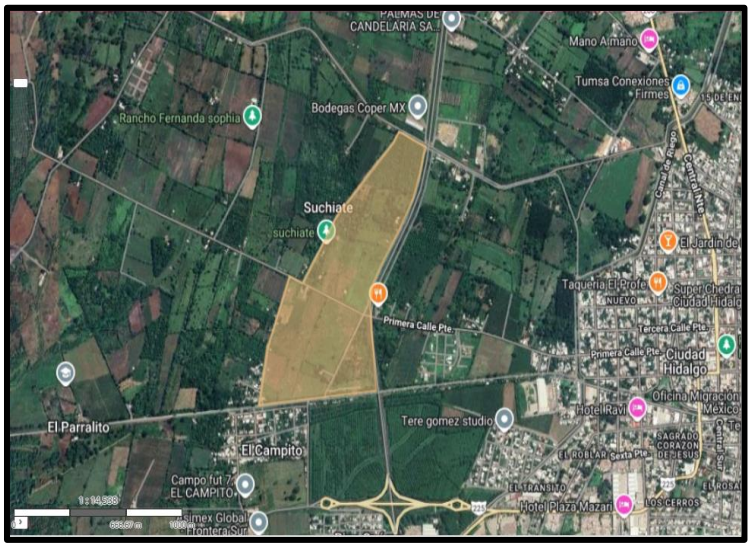
DIRECION GENERAL DE
IMPACTO Y RIESGO
AMBIENTAL

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR

PROYECTO:

CONSTRUCCIÓN DE ‘’PATIO MULTIMODAL SUCHIATE’’ DEL FERROCARRIL DEL ISTMO DE TEHUANTEPEC EN EL TRAMO LÍNEA K, MUNICIPIO DE SUCHIATE, CHIAPAS, MÉXICO.



CAPÍTULO I

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



CONTENIDO

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE, DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO. 5

I.1. Descripciones generales. 5
I.1.1. Datos generales del proyecto. 5
I.1.2. Datos generales del promovente. 7
I.1.3. Responsable de la elaboración del estudio de Impacto ambiental. 7
I.2. Descripción especifica de las obras y actividades, incluyendo obras complementarias. 8
I.2.1. Objetivos del proyecto. 9
I.2.2. Ubicación geográfica de las obras del proyecto. 10
I.2.3. Características de diseño. 20
I.2.4. Dimensiones del proyecto. 27
I.2.5. Inversión requerida. 31
I.2.6. Cronograma de trabajo. 31
I.3. Etapas del proyecto. 33
I.3.1. Descripción de la etapa de preparación del sitio. 33
I.3.2. Descripción de la etapa de construcción. 37
I.3.3. Descripción de la etapa de operación. 40
I.3.4. Descripción de la etapa de mantenimiento. 41
I.3.5. Descripción de la etapa de abandono y desmantelamiento. 41
I.4. Generación de residuos. 42
I.6. Cambio de Uso de Suelo de Áreas Forestales, así como en selvas y zonas áridas. 50

Índice de Ilustraciones

Ilustración I.1. Ubicación del proyecto respecto al municipio de Suchiate, en el estado de Chiapas. **Fuente:** Elaboración propia; visualización a través de Google Earth..... 5
Ilustración I.2. Localización de las obras. ***Fuente:*** *Elaboración propia; visualización a través de Google Earth.* 6
Ilustración I.3. Visualización de la ubicación física de las obras que conforman el proyecto. ***Fuente:*** *Elaboración propia; Visualización a través del Google earth.* .. 12
Ilustración I.4. Ubicación del predio donde se desarrollaran las obras de patio multimodal Suchiate. ***Fuente:*** *Elaboración propia; Visualización a través del Google earth.* 17
Ilustración I.5. Vista en planta de la distribución del patio de maniobras..... 15
Ilustración I.6. Ubicación de la Superficie temporal 1. ***Fuente:*** *Elaboración propia; Visualización a través del Google earth*. 19
Ilustración I.7. Ubicación de la Superficie temporal 2. ***Fuente:*** *Elaboración propia; Visualización a través del Google earth*. 20
Ilustración I.8. Planos del proyecto de Patio multimodal Suchiate..... 21
Ilustración I.9. Vía del brazo poniente. 22
Ilustración I.10. Vía del brazo oriente. 22
Ilustración I.11. Vías de trasvase..... 23
Ilustración I.12. Vías de despacho..... 23
Ilustración I.13. Vía de circulación. 24
Ilustración I.14. Vista sección de principales vías..... 24
Ilustración I.15. Reparación de arrastre y lcomotoras, y estacionamiento de tren de pasajeros..... 24
Ilustración I.16. Equipo de mantenimiento y BO..... 25
Ilustración I.17. Vista sección de caminos de circulación bordando el patio..... 25
Ilustración I.18. Zona intermodal. 26
Ilustración I.19. Superficies de cauce y zona federal con respecto al sitio del proyecto. ***Fuente:*** *Elaboración propia con datos geoespaciales del Geointegrador de la SEMARNAT (consultado en 2026) y visualización en Google Earth Pro*. 30
Ilustración I.20. Caminos existentes en el sitio del proyecto. ***Fuente:*** *Elaboración propia; Visualización a través de OpenStreetMap*..... 35
Ilustración I.21. Infraestructura para el manejo de residuos con respecto a la ubicación del proyecto. ***Fuente:*** *Elaboración propia; Visualización geográfica Google Earth*. 48
Ilustración I.22. Capa de Uso de suelo y vegetación (Serie VII INEGI 2018) con respecto a la ubicación del proyecto. ***Fuente:*** *Elaboración propia, visualización a través del SIGEIA.* 51



Índice de Tablas

Tabla I.1. Coordenadas de ubicación del sitio del proyecto. 6
Tabla I.2. Coordenadas de ubicación del predio de Patio multimodal Suchiate. .. 16
Tabla I.3. Coordenadas de ubicación de la Superficie temporal 1. 18
Tabla I.4. Coordenadas de ubicación de la Superficie temporal 2. 19
Tabla I.5. Superficies involucradas para el proyecto. 21
Tabla I.6. Dimensiones del proyecto. 27
Tabla I.7. Volúmenes principales de obra. 28
Tabla I.8. Inversión requerida de acuerdo con las etapas del proyecto. 31
Tabla I.9. Cronograma de trabajo. 32
Tabla I.10. Descripción de las actividades temporales consideradas. 36
Tabla I.11. Maquinaria y/o equipo a utilizar. 39
Tabla I.12. Listado de personal requerido para la obra. 40
Tabla I.13. Listado de residuos posibles a generar en las etapas del proyecto. ... 43
Tabla I.14. Estimación de la posible generación de RSU en el proyecto. 44
Tabla I.15. Estimación de la posible generación de RME en el proyecto. 45
Tabla I.16. Generación de Residuos Peligrosos. 46
Tabla I.17. Estimación de la posible generación de emisiones de CO_2 en el proyecto. 49

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

I.1. Descripciones generales.

I.1.1. Datos generales del proyecto.

I.1.1.1. Nombre del proyecto.

CONSTRUCCIÓN DE ‘’PATIO MULTIMODAL SUCHIATE’’ DEL FERROCARRIL DEL ISTMO DE TEHUANTEPEC EN EL TRAMO LÍNEA K, MUNICIPIO DE SUCHIATE, CHIAPAS, MÉXICO.

I.1.1.2. Ubicación del proyecto.

Las obras y actividades que se pretenden realizar consisten en la construcción de un Patio multimodal, ubicado en el municipio de Suchiate, en el estado de Chiapas. El sitio propuesto se ubicará adyacente a la infraestructura ferroviaria perteneciente al Ferrocarril del Istmo de Tehuantepec (FIT), en la Línea K. La localización fue seleccionada por su proximidad a la frontera con Guatemala, su conectividad con la red ferroviaria y carretera, y por las condiciones topográficas y de disponibilidad de superficie apta para el desarrollo de actividades logísticas y de carga.

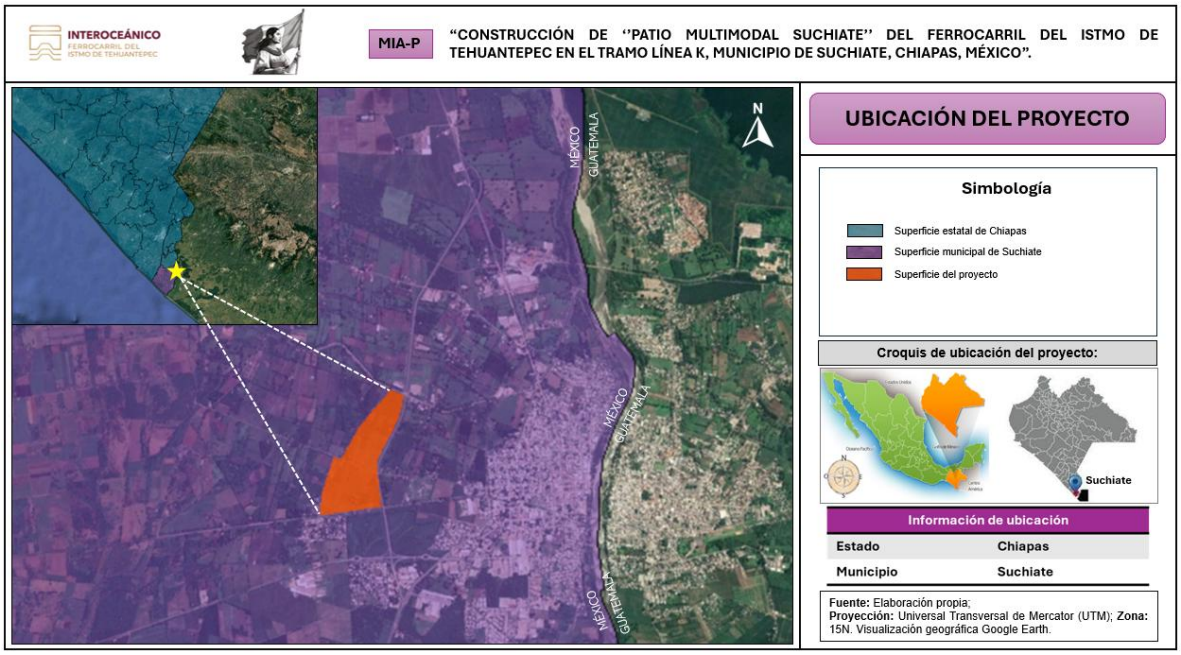


Ilustración I.1. Ubicación del proyecto respecto al municipio de Suchiate, en el estado de Chiapas.
Fuente: *Elaboración propia; visualización a través de Google Earth.*

El predio se ubica a una distancia aproximada de 1.5 km al oeste del centro urbano de Ciudad Hidalgo, cabecera municipal de Suchiate, y a aproximadamente 2.4 km de la línea fronteriza con Guatemala. El acceso al sitio se realiza a través de la Carretera Federal No. 200 Libramiento de Ciudad Hidalgo. En la tabla siguiente se presentan las coordenadas de ubicación del proyecto.

Tabla I.1. Coordenadas de ubicación del sitio del proyecto.

Concepto de obra	Coordenada Geográfica	Coordenada UTM
Patio multimodal Suchiate	14°40'58.53"N 92°10'17.08"O	589,212.13 E 1,623,420.09 N

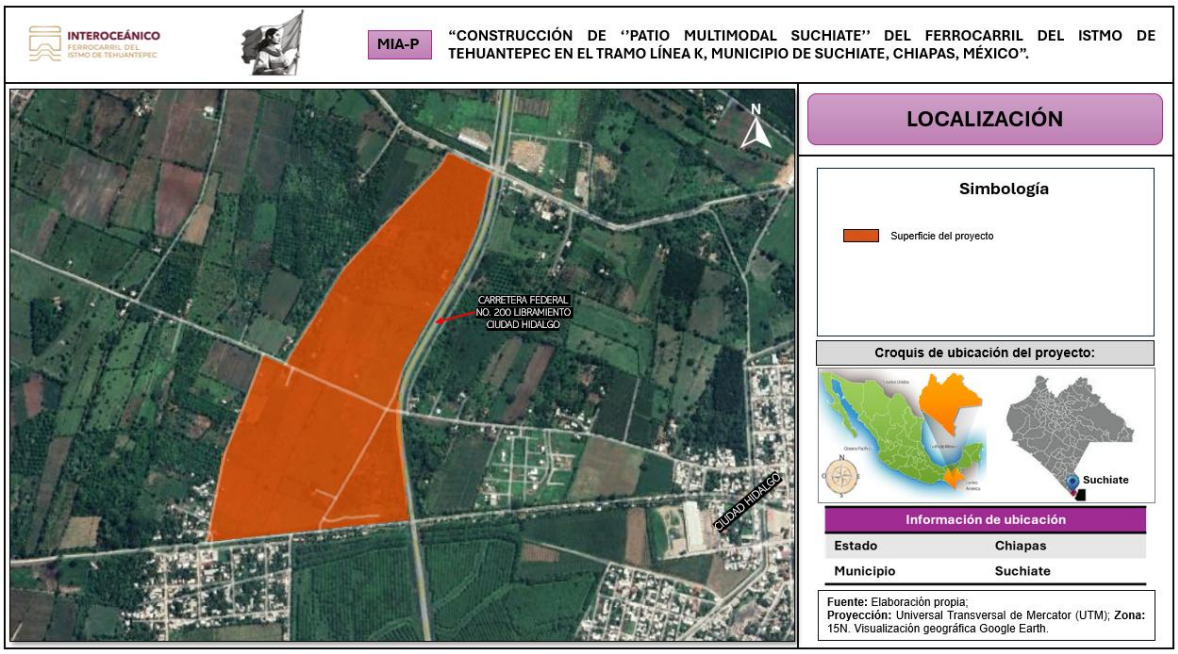


Ilustración I.2. Localización de las obras. ***Fuente:*** *Elaboración propia; visualización a través de Google Earth.*

El proyecto de construcción de Patio Multimodal Suchiate del Ferrocarril del Istmo de Tehuantepec, en el tramo correspondiente a la Línea K, tiene como objetivo fortalecer la infraestructura ferroviaria nacional mediante la creación de un espacio estratégico para el manejo, almacenamiento y transferencia de mercancías, promoviendo con ello el desarrollo logístico multimodal y comercial en la región fronteriza sur del país. La obra contempla una superficie total de 599,761 m^2, destinada a albergar instalaciones operativas, áreas de maniobra, vialidades internas y zonas de servicio vinculadas al transporte ferroviario y multimodal. Su desarrollo contribuirá a la generación de empleos directos e indirectos, al fortalecimiento del corredor interoceánico y al impulso de la economía local del municipio de Suchiate, fomentando un crecimiento ordenado y sostenible en

armonía con el medio ambiente, incorporando medidas de control y mitigación que reduzcan los posibles impactos sobre el entorno natural.

I.1.2. Datos generales del promovente.

I.1.2.1. Nombre o razón social.

DATOS PROTEGIDOS POR LA LFTAIPG.

*En el **Anexo A** encontrará copia del Acta constitutiva de la promovente.*

I.1.2.2. Registro Federal de Contribuyente del promovente.

DATOS PROTEGIDOS POR LA LFTAIPG.

*En el **Anexo B** encontrará copia de la constancia de situación fiscal de la promovente.*

I.1.2.3. Nombre y cargo del representante legal.

DATOS PROTEGIDOS POR LA LFTAIPG.

*En el **Anexo C** encontrará copia del INE y poder notarial del apoderado legal.*

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

DATOS PROTEGIDOS POR LA LFTAIPG.

I.1.3. Responsable de la elaboración del estudio de Impacto ambiental.

I.1.3.1. Nombre o razón social.

DATOS PROTEGIDOS POR LA LFTAIPG.

*En el **Anexo D** encontrará copia de la constancia de situación fiscal de la responsable de la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental.*

I.1.3.2. Nombre del responsable técnico de elaboración del estudio de Impacto ambiental.

DATOS PROTEGIDOS POR LA LFTAIPG.

*En el **Anexo E** encontrará copia de las cedulas profesionales de los responsables de la elaboración de la manifestación de impacto ambiental.*



I.1.3.3. Dirección del responsable técnico del estudio.

DATOS PROTEGIDOS POR LA LFTAIPG.

I.1.3.4. Declaración de Responsabilidad Técnica de la Manifestación de Impacto Ambiental

Declaro bajo protesta de decir verdad que los resultados de la Manifestación de Impacto Ambiental del Proyecto se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales (Artículo 36 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental).

*En el **Anexo E** se adjunta carta responsiva.*

I.2. Descripción especifica de las obras y actividades, incluyendo obras complementarias.

El presente proyecto, denominado “CONSTRUCCIÓN DEL PATIO MULTIMODAL SUCHIATE DEL FERROCARRIL DEL ISTMO DE TEHUANTEPEC EN EL TRAMO LÍNEA K, MUNICIPIO DE SUCHIATE, CHIAPAS, MÉXICO”, se somete al Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental (PEIA) en su modalidad Particular, en cumplimiento con lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, al tratarse de una obra perteneciente al sector de vías generales de comunicación de competencia federal.

Con la realización del proyecto se pretende fortalecer la infraestructura logística multimodal de carga y descarga comercial de transporte ferroviario de la región sursureste mediante la construcción de un patio multimodal que permita la interconexión eficiente, dada la ubicación estratégica del municipio de Suchiate, frontera sur del país. Su desarrollo busca optimizar el manejo de mercancías, reducir tiempos de traslado y fomentar la competitividad regional, contribuyendo al crecimiento económico y a la consolidación del Corredor Interoceánico del Istmo de Tehuantepec como eje estratégico de integración comercial y desarrollo sostenible.

El proyecto de construcción de un ‘’Patio multimodal Suchiate’’ surge como una necesidad estratégica dentro del Programa para el Desarrollo del Corredor Interoceánico del Istmo de Tehuantepec (CIIT), cuyo propósito es fortalecer la conectividad, la competitividad logística y el desarrollo socioeconómico del sursureste del país. La ubicación del municipio de Suchiate, en la frontera con Guatemala, lo convierte en un punto clave para la integración comercial entre México y Centroamérica, así como para el intercambio de mercancías hacia los principales puertos y centros industriales del país.

El Patio Multimodal Suchiate busca optimizar la operación ferroviaria y el manejo intermodal de carga, permitiendo la transferencia eficiente entre transporte ferroviario, carretero y servicios logísticos, mediante infraestructura moderna y segura. La obra civil propuesta contempla la construcción y acondicionamiento de diversas vías y caminos de circulación, reparación de unidades de arrastre y locomotoras, estacionamiento de tren de pasajeros, áreas administrativas, barda perimetral, así como la instalación de infraestructura complementaria para suministro eléctrico, alumbrado, señalización y control operativo.

La ejecución de este proyecto representa un beneficio directo para las comunidades vecinas, al generar empleo local durante las etapas de construcción y operación, promover el desarrollo de proveedores y servicios regionales, y mejorar la infraestructura de transporte y conectividad de la zona. Asimismo, se espera un impacto positivo en la dinamización económica del municipio de Suchiate, al fomentar la inversión privada, impulsar el comercio transfronterizo y consolidar a Chiapas como un punto estratégico de enlace logístico nacional e internacional, contribuyendo al desarrollo sustentable y equilibrado del territorio.

I.2.1. Objetivos del proyecto.

El presente proyecto tiene como objetivo general contribuir al fortalecimiento de la infraestructura ferroviaria y logística nacional mediante la construcción de un nuevo complejo multimodal destinado a la operación, transferencia y almacenamiento de carga y descarga de mercancía, en el marco del Programa para el Desarrollo del Corredor Interoceánico del Istmo de Tehuantepec (CIIT). Su propósito es mejorar la eficiencia del transporte de mercancías, incrementar la conectividad regional e internacional y promover el desarrollo económico sostenible del sursureste del país.

Los objetivos específicos del proyecto son:

- Construir y habilitar un conjunto de obras e instalaciones ferroviarias y de servicios logísticos que integren la operación multimodal ferroviaria.



- Modernizar la red ferroviaria del Istmo de Tehuantepec, fortaleciendo la capacidad operativa de la Línea K en su tramo Suchiate, y con ello optimizar los tiempos y costos de transporte.
- Impulsar la generación de empleo directo e indirecto, así como el desarrollo de proveedores locales y regionales, contribuyendo al bienestar socioeconómico de las comunidades aledañas.
- Consolidar la infraestructura del Corredor Interoceánico como un eje estratégico de competitividad y conectividad con Centroamérica.

El proyecto corresponde a una obra nueva del sector de vías generales de comunicación, de competencia federal, conforme a lo establecido en el Artículo 28, fracción I, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), así como en la fracción VII por el cambio de uso de suelo de áreas forestales, y el Artículo 5, Inciso B) y O), del Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA), que clasifica este tipo de proyectos dentro de dichas actividades.

Las obras propuestas comprenden un conjunto integral de infraestructura civil y ferroviaria, la cual su ejecución se enmarca en las acciones estratégicas del Programa para el Desarrollo del Istmo de Tehuantepec, impulsado por el Gobierno de México a través de la Secretaria de Marina (SEMAR) y del Corredor Interoceánico del Istmo de Tehuantepec (CIIT).

El financiamiento del proyecto proviene de recursos federales, canalizados a través de los programas de inversión pública asignados a la Administración del Ferrocarril del Istmo de Tehuantepec (FIT), organismo público descentralizado responsable de la operación, mantenimiento y modernización de la red ferroviaria del Istmo.

I.2.2. Ubicación geográfica de las obras del proyecto.

El proyecto de Construcción de ‘’Patio Multimodal Suchiate”, para el Ferrocarril del Istmo de Tehuantepec en el Tramo de la Línea K, se encuentra ubicado en el municipio de Suchiate, situado en la región del Soconusco, en el sureste del estado de Chiapas.

El proyecto se desarrollará en el municipio de Suchiate, una demarcación administrativa del estado de Chiapas, cuyo territorio se encuentra colindante con la República de Guatemala, lo que le otorga una estratégica ubicación fronteriza. El



municipio de Suchiate forma parte de la región del Istmo de Tehuantepec, una zona clave en términos de conectividad comercial y logística.

A su vez el proyecto se encuentra inmerso en el estado de Chiapas, ubicado en el sur de México, en la región sureste del país. Chiapas es uno de los estados más importantes a nivel nacional debido a su diversidad geográfica, cultural y su creciente importancia económica, particularmente en los sectores de comercio exterior, infraestructura y transporte.

Las coordenadas geográficas aproximadas para la ubicación del proyecto son 14°40'58.53"N latitud norte y 92°10'17.08"O longitud oeste, dentro del área conocida como Tramo Línea K del Ferrocarril del Istmo de Tehuantepec.

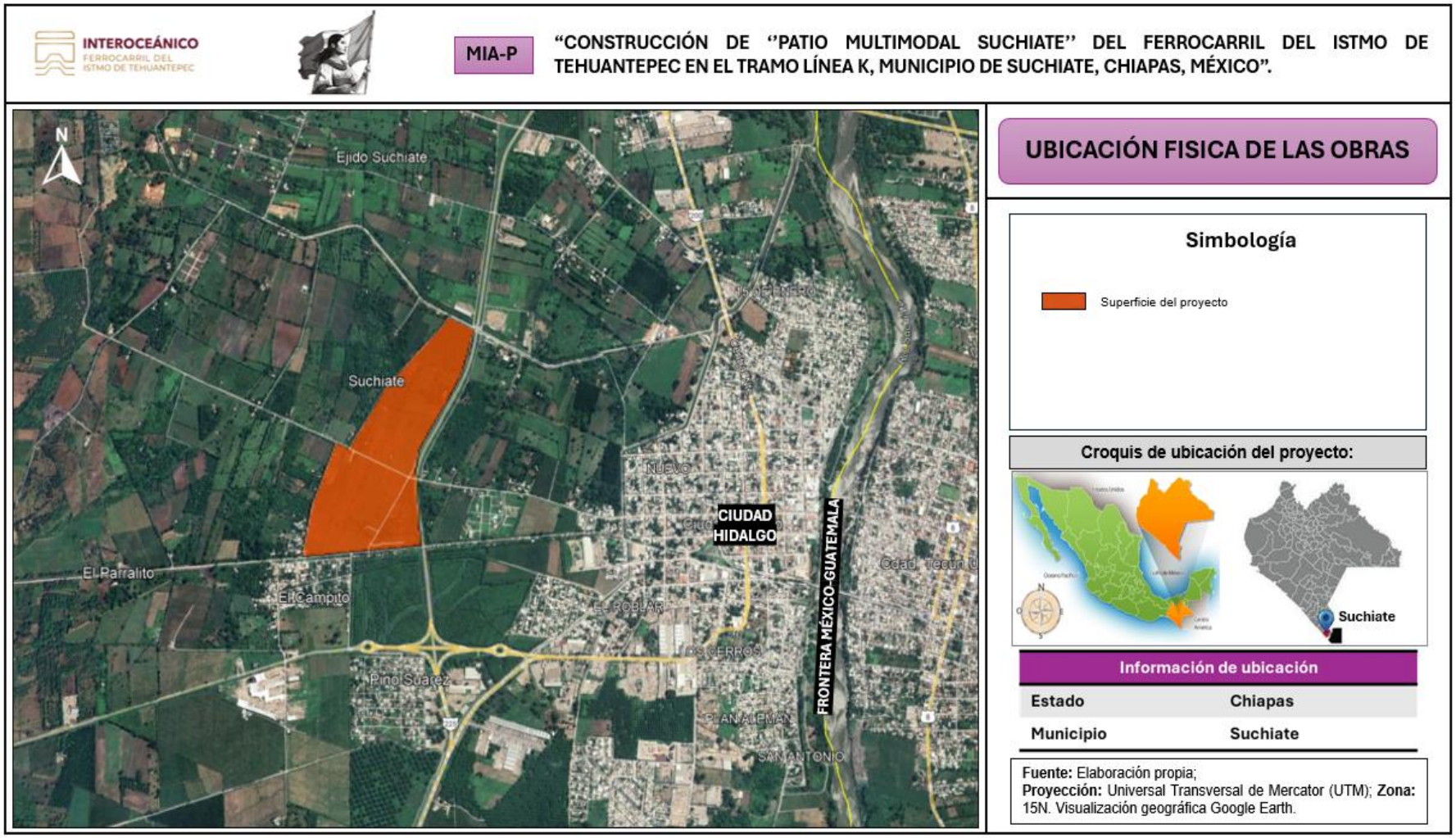


Ilustración I.3. Visualización de la ubicación física de las obras que conforman el proyecto. ***Fuente:*** *Elaboración propia; Visualización a través del Google earth.*



Ilustración I.4. Visualización de la ubicación física de las obras que conforman el proyecto.
Fuente: *Elaboración propia; Visualización a través del Google earth.*

Este proyecto se sitúa dentro de una región que ha sido históricamente un punto de conexión entre México y Centroamérica, por lo que su desarrollo contribuirá a fortalecer la infraestructura logística de la región, mejorar la competitividad del comercio fronterizo y promover el desarrollo económico y social de Suchiate y áreas circundantes.

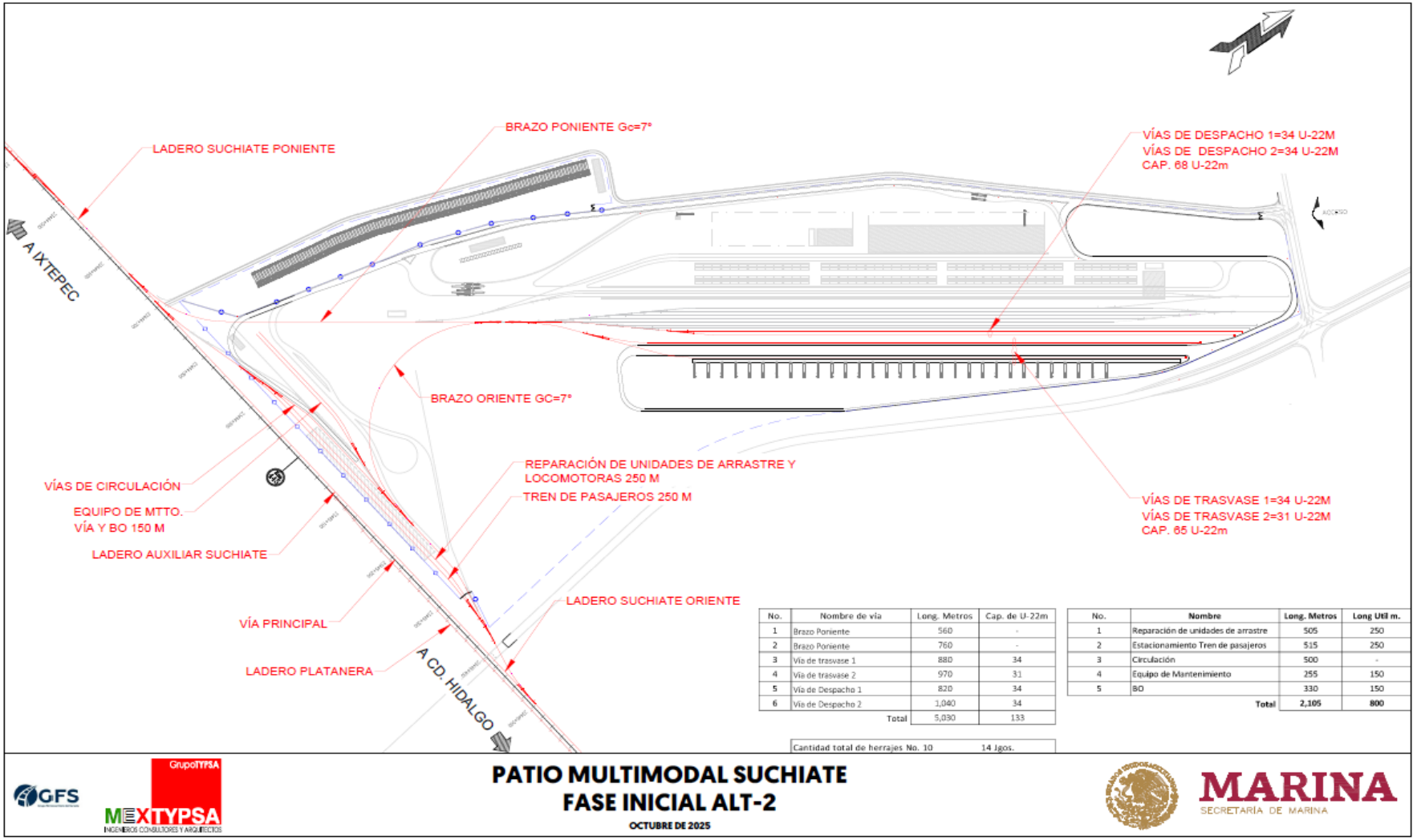
- **Patio multimodal.**

La obra de patio multimodal se ubicará dentro de una superficie aproximada de **599,761.00 m^2**, dicha obra estará conformada principalmente por:

- Vía del brazo poniente GC=7°, con una longitud de 560 metros.
- Vía del brazo oriente GC=7°, con una longitud de 760 metros.
- 2 vías de trasvase, con capacidad combinada para 65 unidades de 22 metros:
  - La Vía de trasvase 1 cuenta con una longitud de 880 metros.
  - La Vía de trasvase 2 cuanta con una longitud de 970 metros.
- 2 vías de despacho, con capacidad combinada para 68 unidades de 22 metros:
  - La Vía de despacho 1 cuenta con una longitud de 820 metros.
  - La Vía de despacho 2 cuenta con una longitud de 1,040 metros.
- Reparación de unidades de arrastre y locomotoras con longitud de 505 metros (250 Long. útil m.).
- Estacionamiento de tren de pasajeros con longitud de 515 metros (250 Long. útil m.).
- 1 vía de circulación con una longitud de 500 metros.
- Equipo de mantenimiento y BO (vía de 150 metros de longitud).
- Barda perimetral.
- Camino de circulación bordeando el patio.

Además, el patio multimodal constara de diversos elementos tales como entrada a patio, vías de recibo, vías intermodal, estacionamiento de tractocamiones, área administrativa con estacionamiento, roderas y áreas verdes.

En la ilustración siguiente se presenta el plano del proyecto con la distribución total de cada uno de los componentes que conforman el proyecto de construcción del Patio multimodal.



No.	Nombre de vía	Long. Metros	Cap. de U-22m
1	Brazo Poniente	560	-
2	Brazo Poniente	760	-
3	Vía de trasvase 1	880	34
4	Vía de trasvase 2	970	31
5	Vía de Despacho 1	820	34
6	Vía de Despacho 2	1,040	34
	Total	5,030	133

Cantidad total de herrajes No. 10 14 Jgos.

No.	Nombre	Long. Metros	Long Util m.
1	Reparación de unidades de arrastre	505	250
2	Estacionamiento Tren de pasajeros	515	250
3	Circulación	500	-
4	Equipo de Mantenimiento	255	150
5	BO	330	150
	Total	2,105	800

GFS
GrupoTYPSA MEXTYPSA INGENIEROS CONSULTORES Y ARQUITECTOS

PATIO MULTIMODAL SUCHIATE
FASE INICIAL ALT-2
OCTUBRE DE 2025

MARINA
SECRETARÍA DE MARINA

Ilustración I.4. Vista en planta de la distribución del patio de maniobras.

A continuación, se presentan las coordenadas que conforman el polígono de Patio multimodal Suchiate.

Tabla I.2. Coordenadas de ubicación del predio de Patio multimodal Suchiate.

COORDENADAS UTM, DATUM WGS84, ZONA 15N		
Vértices	**Este (X)**	**Norte (Y)**
1	588,737.06	1,622,834.93
2	589,428.40	1,622,910.50
3	589,397.51	1,623,236.73
4	589,389.56	1,623,329.52
5	589,404.31	1,623,438.03
6	589,471.94	1,623,565.63
7	589,562.88	1,623,717.77
8	589,640.97	1,623,868.94
9	589,677.88	1,623,989.65
10	589,702.47	1,624,089.60
11	589,714.50	1,624,125.90
12	589,555.10	1,624,201.35
13	589,525.56	1,624,151.10
14	589,477.96	1,624,096.90
15	589,415.77	1,624,035.92
16	589,359.16	1,623,972.15
17	589,278.95	1,623,877.92
18	589,223.79	1,623,821.22
19	589,187.08	1,623,773.36
20	589,106.39	1,623,632.70
21	589,055.44	1,623,553.38
22	588,991.08	1,623,443.71
23	588,915.29	1,623,478.43
24	588,811.62	1,623,189.82
25	588,782.94	1,623,122.99
26	588,737.06	1,622,834.93

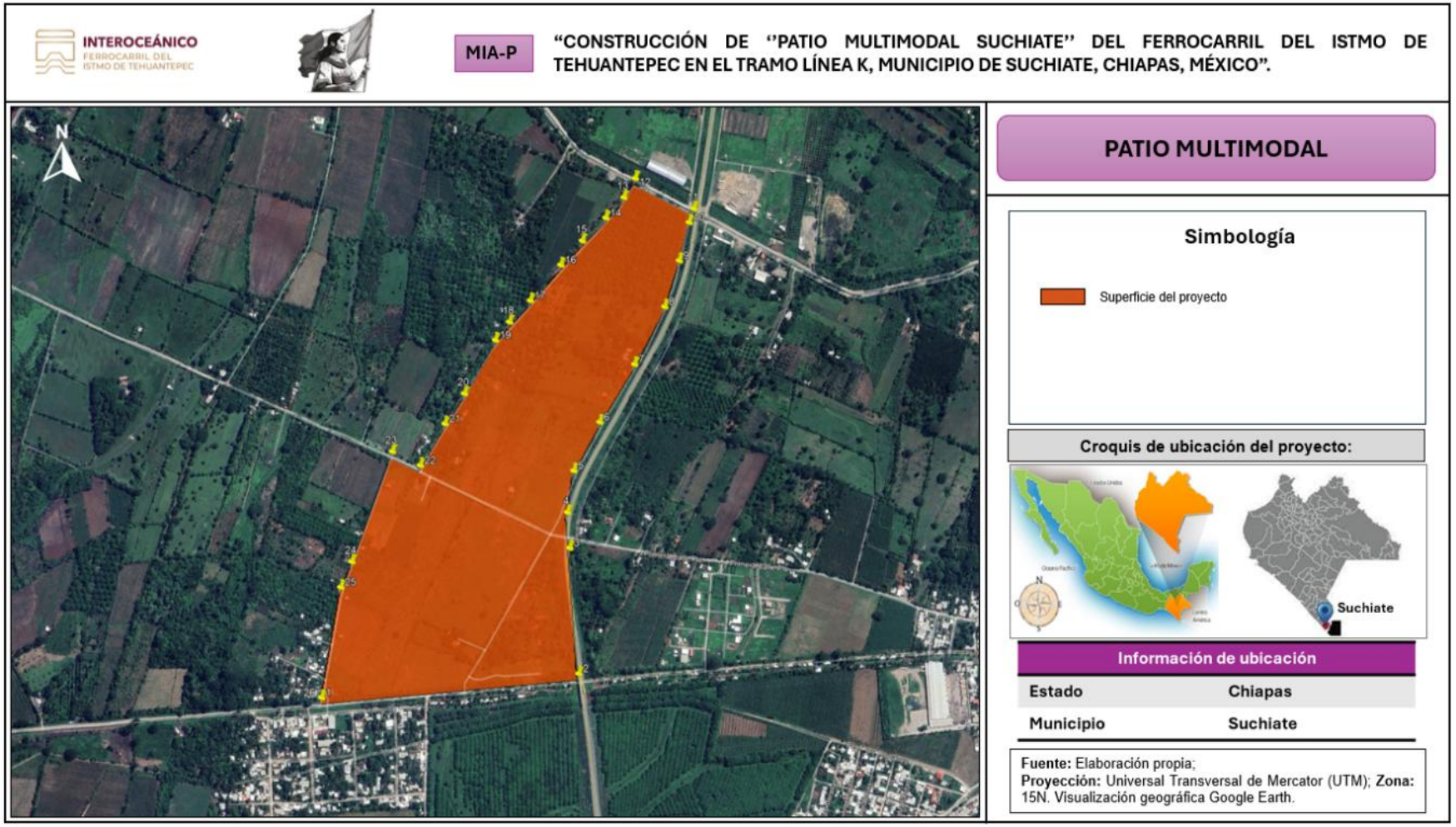


Ilustración I.6. Ubicación del predio donde se desarrollarán las obras de patio multimodal Suchiate. ***Fuente:*** *Elaboración propia; Visualización a través del Google earth.*



- **Superficies temporales.**

Se instalarán actividades provisionales requeridas durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto, tal como son la colocación de contenedores para la recolección de residuos, letrinas sanitarias, letreros alusivos a la protección de flora y fauna, entre otros.

La superficie que se propone ocupar como **superficie temporal** comprende un total de **1,000.00 m²**, dichas superficies se localizaran de forma adyacente al área destinada para la construcción de Patio multimodal. Estas instalaciones serán retiradas una vez concluida la etapa constructiva, restableciendo las condiciones originales del área temporalmente ocupada.

A continuación, se describe la ubicación y dimensiones de dichas áreas.

Superficie temporal 1.

La superficie temporal 1 se ubicará adyacente a las obras y actividades del proyecto, esta contará con 10 metros de ancho y 50 metros de largo, ocupando una superficie total de 500 m^2.

Tabla I.3. Coordenadas de ubicación de la Superficie temporal 1.

SUPERFICIE TEMPORAL 1		
COORDENADAS UTM, DATUM WGS84, ZONA 15N		
Vértices	**Este (X)**	**Norte (Y)**
1	589,444.09	1,623,484.66
2	589,435.80	1,623,490.47
3	589,412.41	1,623,446.04
4	589,420.80	1,623,440.35
5	589,444.09	1,623,484.66

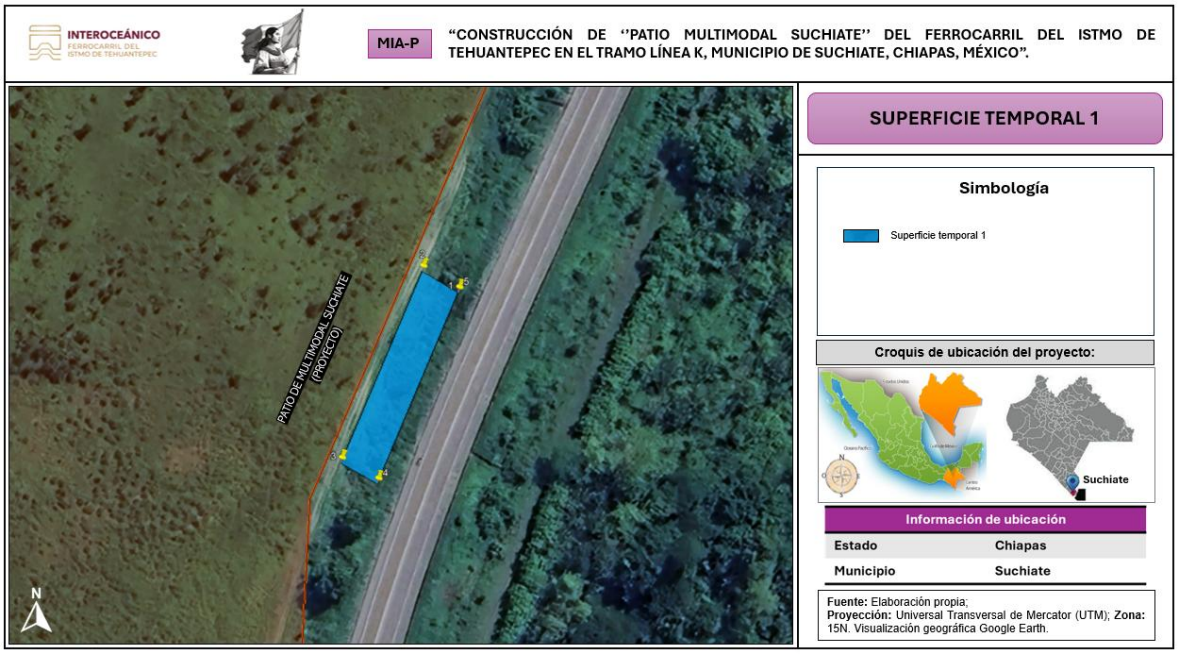


Ilustración I.5. Ubicación de la Superficie temporal 1. ***Fuente:*** *Elaboración propia; Visualización a través del Google earth.*

Superficie temporal 2.

La superficie temporal 2 se ubicará adyacente a las obras y actividades del proyecto, esta contará con 10 metros de ancho y 50 metros de largo, ocupando una superficie total de 500 m^2.

Tabla I.4. Coordenadas de ubicación de la Superficie temporal 2.

SUPERFICIE TEMPORAL 2		
COORDENADAS UTM, DATUM WGS84, ZONA 15N		
Vértices	**Este (X)**	**Norte (Y)**
1	589,540.61	1,623,659.18
2	589,532.51	1,623,664.55
3	589,506.69	1,623,622.20
4	589,514.51	1,623,615.39
5	589,540.61	1,623,659.18

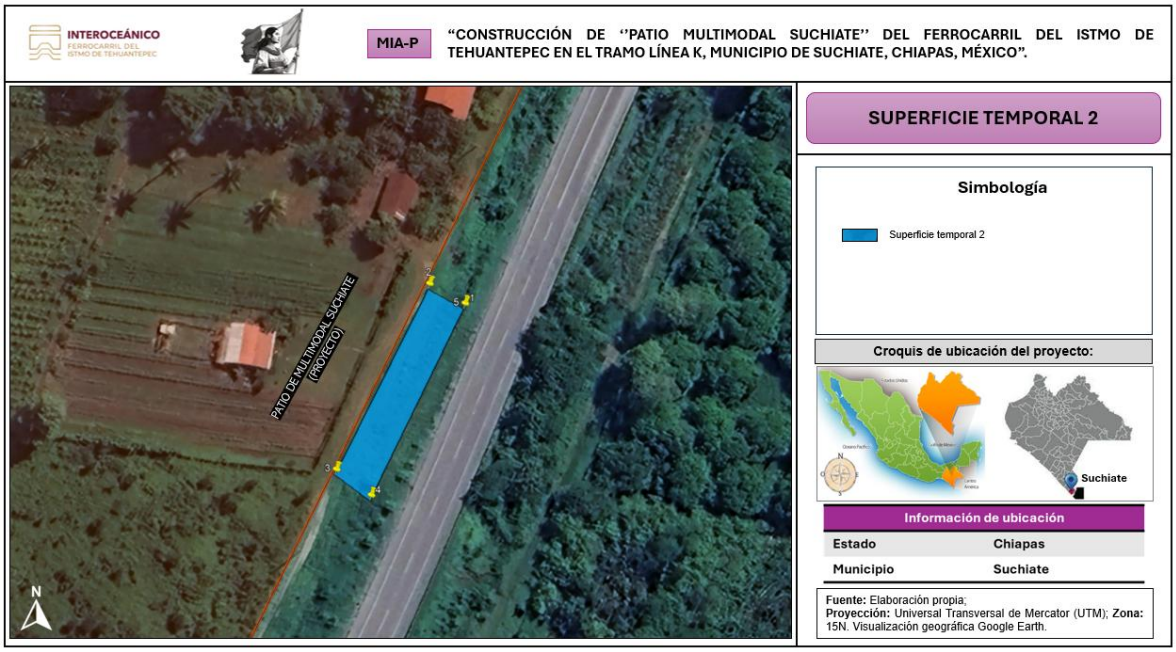


Ilustración I.6. Ubicación de la Superficie temporal 2. ***Fuente:*** *Elaboración propia; Visualización a través del Google earth.*

*En el **anexo F** se encuentra archivos KML y coordenadas de ubicación en formato Excel de los componentes del proyecto y superficies temporales.*

I.2.3. Características de diseño.

El presente proyecto consistente en la Construcción del Patio Multimodal Suchiate del Ferrocarril del Istmo de Tehuantepec, Tramo Línea K, tiene como finalidad la habilitación de un espacio logístico multimodal que permita la consolidación, transferencia y distribución de mercancías en la zona sur del estado de Chiapas, fortaleciendo la infraestructura ferroviaria nacional y promoviendo la interconectividad comercial con la región del Istmo y la frontera sur de México.

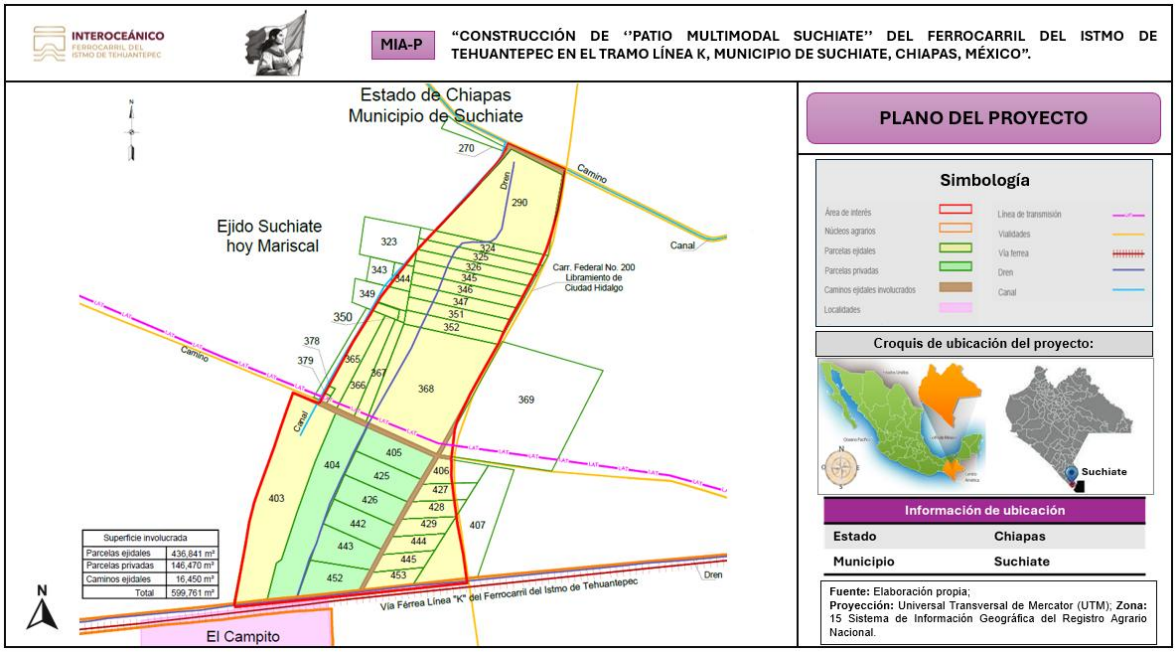


Ilustración I.7. Planos del proyecto de Patio multimodal Suchiate.

El predio donde se llevará a cabo la construcción y operación de patio multimodal presenta una superficie de **599,761.00 m²** (59.976 hectáreas) la cual está compuesta por 3 superficies involucradas, tal como se mencionan a continuación:

Tabla I.5. Superficies involucradas para el proyecto.

SUPERFICIES INVOLUCRADAS		
Parcelas ejidales	436,841	m^2
Parcelas privadas	146,470	m^2
Caminos ejidales	16,450	m^2
Total	599,761	m^2

*En el **Anexo G** encontrará planos en archivo AutoCAD de planta general y particulares de cada una de las obras que conforma el proyecto.*

El desarrollo del proyecto contempla tres etapas principales: preparación del sitio, construcción y, operación y mantenimiento. En la primera, se realizarán actividades de despeje, nivelación y acondicionamiento del terreno, asegurando el manejo adecuado de la capa vegetal para su reincorporación en superficies de reforestación. La etapa constructiva comprenderá la edificación de la infraestructura ferroviaria, vial y administrativa, incluyendo vías de trasvase, vías de despacho, vía de circulación, vía del brazo poniente, vía del brazo oriente, taller, barda perimetral, y camino de circulación bordeando el patio, aplicando a su vez medidas de control de emisiones, ruido y residuos. Finalmente, la etapa operativa implicará la gestión

logística y ferroviaria del recinto, junto con el mantenimiento continuo de sus instalaciones.

A continuación, se realiza la descripción de las características particulares de cada uno de los componentes que integran el proyecto.

Descripción de los componentes del Patio Multimodal:

- **Vía del brazo poniente:** Ramal ferroviario auxiliar ubicado hacia el sector oeste del patio, utilizado para maniobras, almacenamiento temporal de vagones o conformación de trenes. Facilita la distribución interna del material rodante y descongestiona la vía principal del patio.

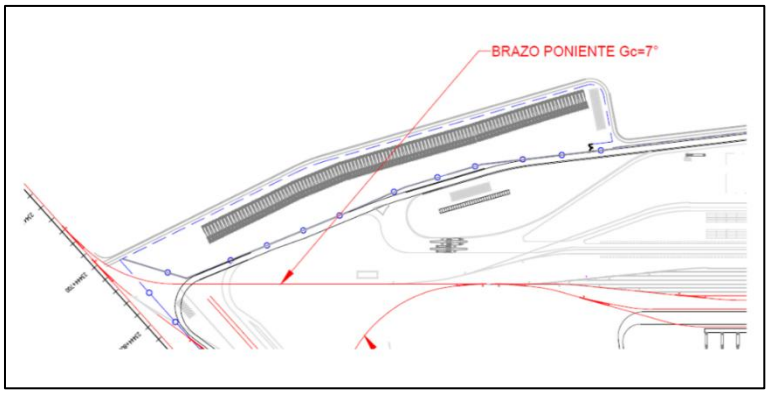


Ilustración I.8. Vía del brazo poniente.

- **Vía del brazo oriente:** Ramal ferroviario auxiliar situado en el sector este del patio, con funciones similares al brazo poniente. Se emplea para clasificación de vagones, resguardo temporal y operaciones logísticas, contribuyendo a una operación más eficiente y flexible del patio multimodal.

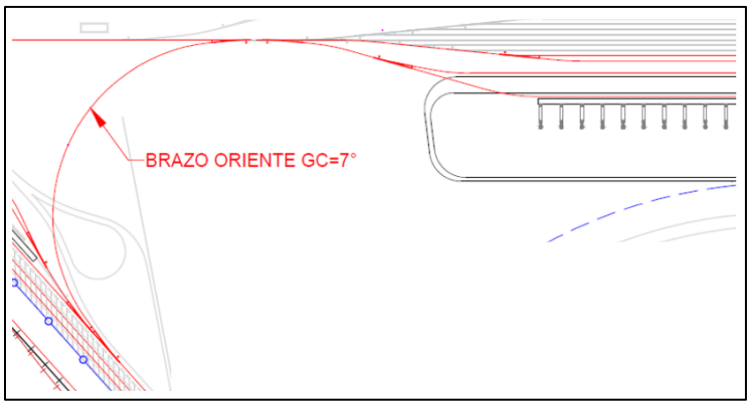


Ilustración I.9. Vía del brazo oriente.

- **Vías de trasvase:** Vías destinadas a la transferencia directa de mercancías entre trenes o hacia medios de transporte terrestre, mediante equipos de carga especializados.

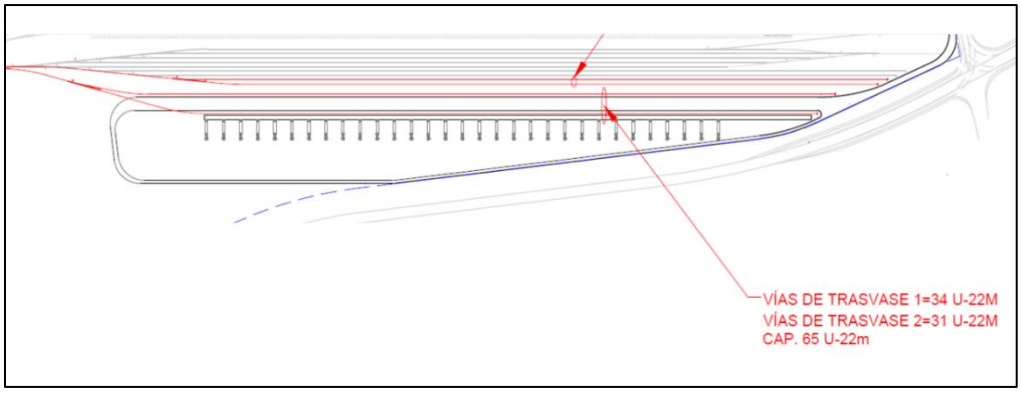


Ilustración I.10. Vías de trasvase.

- **Vía de despacho:** Infraestructura ferroviaria destinada a la salida y organización de trenes que han concluido operaciones de carga, descarga o maniobras dentro del patio. Permite la incorporación segura a la línea principal, optimizando los tiempos operativos y el control del tráfico ferroviario.

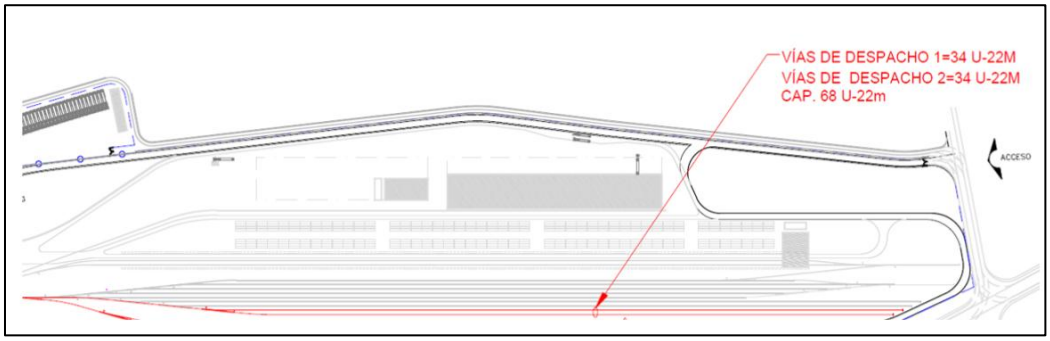


Ilustración I.11. Vías de despacho.

- **Vía de circulación:** Vías de rodamiento internas por las que se desplazan los trenes entre los diferentes sectores del patio, asegurando un flujo ordenado y seguro de locomotoras y vagones.

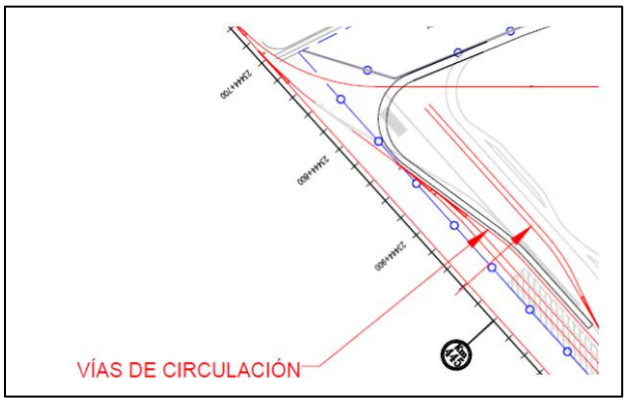


Ilustración I.12. Vía de circulación.

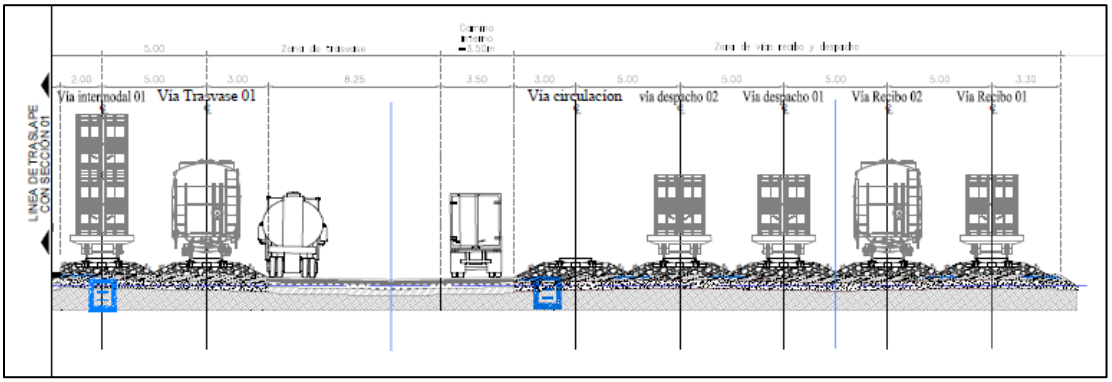


Ilustración I.13. Vista sección de principales vías.

- **Área de reparación de arrastre y locomotoras:** Zonas habilitadas para el suministro de combustibles, lubricantes y materiales, así como para la reparación de unidades ferroviarias y vehículos de apoyo.
- **Estacionamiento de tren de pasajeros:** Zona de estacionamiento para la gestión logística, control de horarios y coordinación del tren de pasajeros.

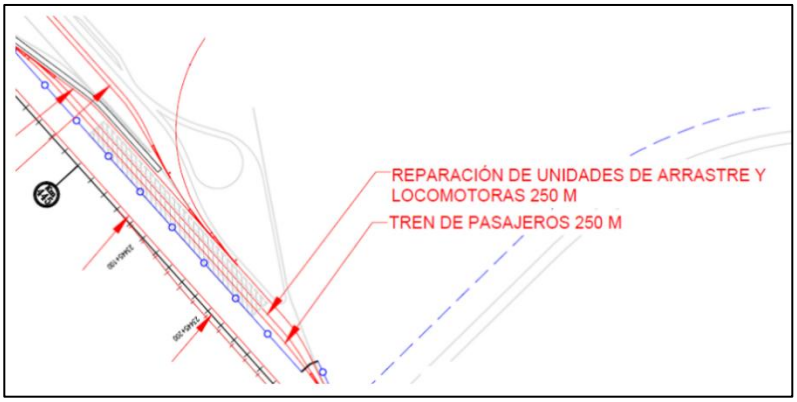


Ilustración I.14. Reparación de arrastre y locomotoras, y estacionamiento de tren de pasajeros.

- **Equipo de mantenimiento y BO:** Área especializada destinada al mantenimiento preventivo y correctivo del material rodante y equipo

ferroviario. Incluye espacios para revisión mecánica, eléctrica y estructural de locomotoras y vagones, garantizando condiciones de seguridad, operación continua y prolongación de la vida útil del equipo.

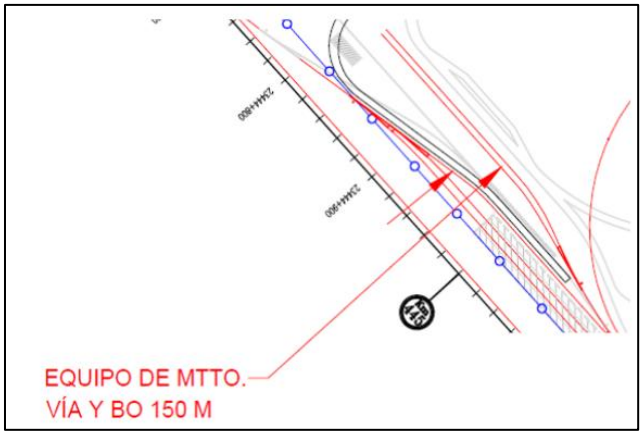


Ilustración I.15. Equipo de mantenimiento y BO.

- **Barda perimetral:** Estructura física de delimitación del predio que brinda seguridad y control al recinto del Patio multimodal.
- **Camino de circulación bordeando el patio:** Vialidad interna perimetral e interna que permite la circulación de vehículos operativos, de mantenimiento y de emergencia alrededor del patio. Facilita el acceso a las distintas áreas operativas, mejora la supervisión de las instalaciones y contribuye a la seguridad y eficiencia logística.

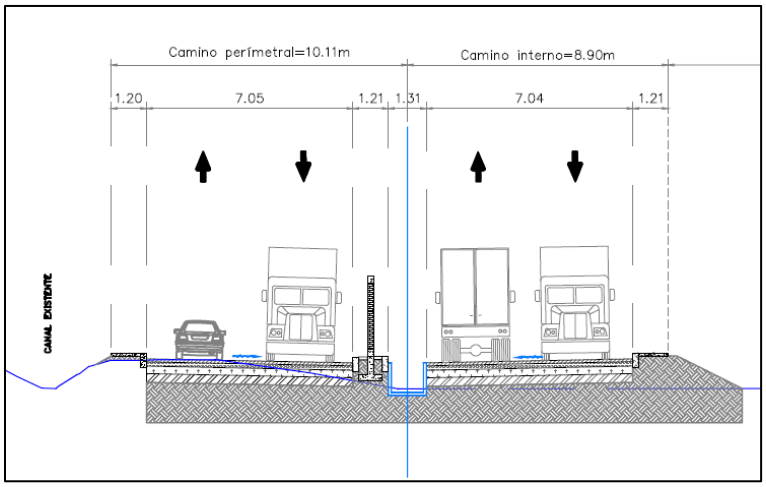


Ilustración I.16. Vista sección de caminos de circulación bordando el patio.

Asi mismo se ubican otros elementos secundarios dentro de la distribución del Patio multimodal que se describen a continuación:

- **Entrada al patio:** Acceso principal al complejo ferroviario. Permite el control del ingreso y salida de personal, vehículos y maquinaria. Contará con caseta de vigilancia, plumas de control, señalización y sistema de seguridad.
- **Vías de recibo:** Vías férreas donde se reciben los trenes que ingresan al patio para su clasificación, descarga o maniobra. Permiten el desacoplamiento y ordenamiento de unidades antes de su traslado a las zonas operativas.
- **Vías intermodal:** Infraestructura destinada a la transferencia de carga entre distintos modos de transporte (ferrocarril–camión). Facilitan las operaciones logísticas de carga y descarga mediante grúas o montacargas especializados.

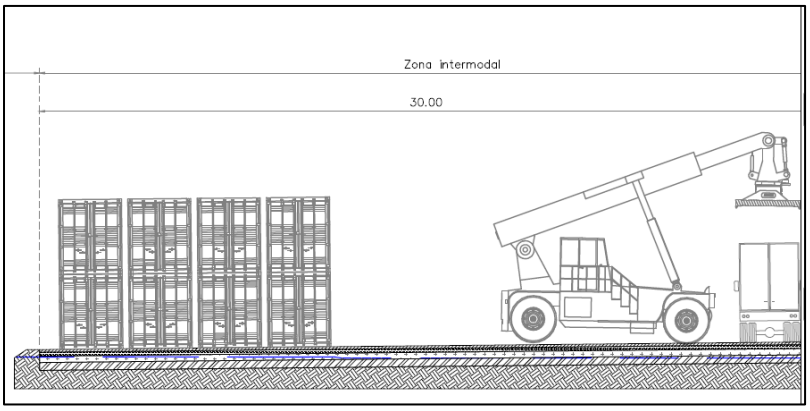


Ilustración I.17. Zona intermodal.

- **Estacionamiento de tractocamiones:** Espacio destinado al resguardo temporal de unidades de transporte terrestre en espera de carga o descarga. Contará con señalización, iluminación y superficie reforzada para soportar vehículos pesados.
- **Áreas administrativas con estacionamiento:** Conjunto de oficinas para la gestión operativa, administrativa y logística del recinto. Incluirán estacionamiento para personal, visitantes y vehículos de servicio.
- **Roderas:** Estructuras o huellas reforzadas sobre el terreno destinadas al tránsito repetido de maquinaria pesada y vehículos operativos, especialmente en áreas no pavimentadas del patio. Su función es evitar el deterioro del suelo, mejorar la estabilidad de la circulación y reducir la formación de surcos o lodos, particularmente en zonas con alta humedad o lluvias.



I.2.4. Dimensiones del proyecto.

El presente proyecto, denominado CONSTRUCCIÓN DE ‘’PATIO MULTIMODAL SUCHIATE’’ DEL FERROCARRIL DEL ISTMO DE TEHUANTEPEC EN EL TRAMO LÍNEA K, MUNICIPIO DE SUCHIATE, CHIAPAS, MÉXICO, se encontrará en un predico con superficie total de **600,761.00 m² (60.0761 ha).**

De dicha superficie, se estima que **599,761.00 m² (59.9761 ha)** corresponderán a **ocupación permanente**, destinada a la construcción y operación del **Patio Multimodal Suchiate**, así como a sus componentes e infraestructura asociada.

El área restante, equivalente a **1,000.00 m² (0.1000 ha)**, será de **ocupación temporal** y se empleará para el desarrollo de actividades auxiliares durante las etapas de preparación, construcción y cierre del proyecto. En esta zona se instalarán infraestructuras provisionales, tales como contenedores para residuos, sanitarios portátiles, señalética ambiental y de seguridad, así como áreas de almacenamiento temporal de materiales y equipos.

Para asegurar un manejo adecuado del sitio y evitar afectaciones fuera del polígono autorizado, ambas áreas serán delimitadas físicamente antes del inicio de las obras. La zona de ocupación permanente contará con cercado perimetral y señalización restrictiva, mientras que el área temporal será demarcada y señalizada con letreros visibles que indiquen el carácter provisional de su uso. Una vez concluidas las actividades correspondientes, el área temporal será liberada, limpiada y reincorporada a las condiciones originales del entorno.

En la tabla a continuación, se presentan las superficies permanentes de las obras que integran el proyecto asi como cada una de las superficies temporales requeridas:

Tabla I.6. Dimensiones del proyecto.

CONCEPTO DE OBRA	SUPERFICIES	
	m^2	Ha
Superficie permanente		
Patio multimodal Suchiate	599,761.00	59.9761
Sub-Total	599,761.00	59.9761
Superficie temporal		
Superficie temporal 1	500.00	0.0500
Superficie temporal 2	500.00	0.0500
Sub-Total	1,000.00	0.1000
Superficie total del proyecto	**600,761.00**	**60.0761**



En la tabla siguiente, se presentan los principales conceptos, dimensiones y volúmenes de obra asociados a la construcción del ‘’Patio multimodal Suchiate’’, correspondientes a las vías férreas, vialidades internas y obras complementarias. En ella se destacan actividades relevantes como el desmonte de áreas con cobertura vegetal, el movimiento de tierras para la conformación de terraplenes, subrasantes y capas de rodadura, así como la construcción de vías férreas, talleres, drenajes, bardas perimetrales y andenes de descarga.

Tabla I.7. Volúmenes principales de obra.

DESCRIPCIÓN	Unidad	Medición
Vías férreas		
Desmonte para densidad al 100% de vegetación secundaria, con retirada a vertedero.	ha	55.20
Despalme de 20 cm de espesor, el material producto del despalme se desperdicia en el banco de tiro autorizado.	m^3	6,618.00
Suministro, Tendido y Conformación de capa de Terraplén.	m^3	16,545.00
Suministro Tendido y Conformación de material para capa Subrasante con materiales procedentes de banco compactada al cien por ciento (100%) de su PVSM.	m^3	9,927.00
Material para capa de Sub-balasto con material procedente de banco compactada al cien por ciento (100%) de su PVSM.	m^3	19.854.00
Juego de herraje para cambio de vía del No. 15.	Ud.	14.00
Construcción de vía sobre balasto.	m	6,618.00
Tubo de polietileno de alta densidad para drenaje.	m	8,115.00
Construcción de talleres de arrastre.	m^2	5,125.00
Vías de circulación vehicular		
Suministro, Tendido y Conformación de capa de Terraplén.	m^3	41,223.00
Suministro Tendido y Conformación de material para capa Subrasante con materiales procedentes de banco compactada al cien por ciento (100%) de su PVSM.	m^3	24,733.80
Suministro, Tendido y Conformación de material para capa drenante (pedraplén) con materiales granulares procedentes de banco mayores a 4”.	m^3	41,223.00
Suministro, vaciado y vibrado de concreto clase 1, f'c=250 kg/cm^2, para superficie de rodadura.	m^3	20,611.50
Barda perimetral		
Ejecución de barda perimetral de 2.5 m de altura.	m^2	9,422.50
Anden de descarga de camiones		

DESCRIPCIÓN	Unidad	Medición
Suministro, vaciado y vibrado de concreto clase 1, f'c=250 kg/cm^2, para ejecución de anden de descarga de camiones.	m^3	2,494.00

Superficie de incidencia en cuerpos de agua y zona federal.

Del análisis espacial efectuado para el sitio del proyecto se concluye que la totalidad de las obras permanentes y temporales del ‘’Patio Multimodal Suchiate’’ se emplazan fuera de cauces, vasos, corrientes, cuerpos de agua y de las franjas correspondientes a Zona Federal determinadas conforme a la legislación aplicable en materia de aguas nacionales.

En consecuencia, el proyecto no requiere la ocupación, modificación o aprovechamiento de terrenos federales asociados a dichos elementos, por lo que las superficies de incidencia en cuerpos de agua, Zona Federal y Zona Federal Marítimo Terrestre resultan nulas (0.00 m^2). La evidencia cartográfica que sustenta esta condición se presenta en las ilustración correspondiente.

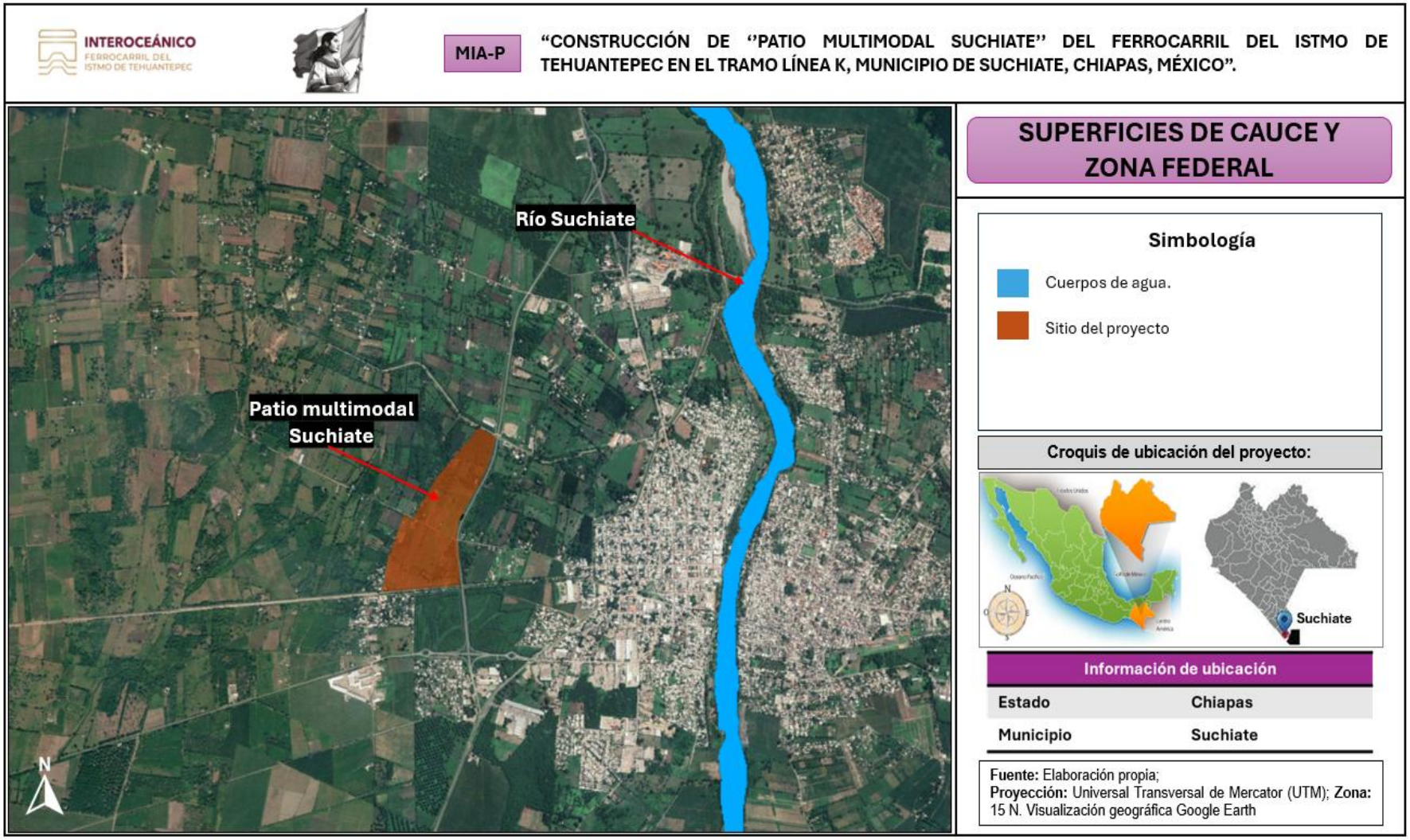


Ilustración I.18. Superficies de cauce y zona federal con respecto al sitio del proyecto. ***Fuente:*** *Elaboración propia con datos geoespaciales del Geo integrador de la SEMARNAT (consultado en 2026) y visualización en Google Earth Pro.*

I.2.5. Inversión requerida.

De acuerdo con las características del presente proyecto el cual consiste en la **construcción** del Patio multimodal Suchiate del Ferrocarril del Istmo de Tehuantepec en el tramo de la línea K, en el municipio de Suchiate, estado de Chiapas; en base a las dimensiones y la magnitud de los componentes que lo integran, así como teniendo en cuenta los materiales que se emplearán en su construcción, se requiere de un monto total de inversión de **$9,565,000.00 MN (nueve millones quinientos sesenta y cinco mil pesos 00/100 MN)**.

Este presupuesto cubrirá las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto, así como las acciones a realizar como parte de las medidas de mitigación y compensación propuestas y descritas en el capítulo IV de la presente manifestación de impacto ambiental.

En la siguiente tabla se desglosa la inversión por cada una de las etapas y las medidas a realizar en el proyecto.

Tabla I.8. Inversión requerida de acuerdo con las etapas del proyecto.

	Preparación del sitio	**Construcción**	**Medidas de mitigación y compensación**	**Total**
Costo de inversión	$1,721,700.00	$6,695,500.00	$1,147,800.00	**$9,565,000.00**
Tiempo estimado de ejecución	5 años (60 meses)		5 años (durante las etapas de preparación del sitio y construcción)	

I.2.6. Cronograma de trabajo.

El presente proyecto consiste en la construcción de un Patio multimodal del Ferrocarril del Istmo de Tehuantepec en el tramo de la Línea K, ubicado en el municipio de Suchiate, estado de Chiapas.

Teniendo en cuenta el tipo de obra a construir, así como factores sociales y administrativos que pudieran aplazar las actividades del proyecto, la promovente solicita un periodo de tiempo de **5 años (60 meses)** para realizar de forma conjunta **las etapas** de **preparación del sitio y construcción** y de **50 años (600 meses)** para la **operación y mantenimiento** de dicha obra.



Se presenta a continuación, el cronograma de trabajo que indica las actividades a desarrollar en cada una de las etapas del proyecto, de acuerdo con su tiempo de ejecución.

Tabla I.9. Cronograma de trabajo.

CRONOGRAMA DE TRABAJO CONSTRUCCIÓN DE ‘’PATIO MULTIMODAL SUCHIATE” DEL FERROCARRIL DEL ISTMO DE TEHUANTEPEC EN EL TRAMO LÍNEA K, MUNICIPIO DE SUCHIATE, CHIAPAS, MÉXICO.						
ETAPA / ACTIVIDADES	Años					
	1	2	3	4	5	50
PREPARACIÓN DEL SITIO						
Desmonte, limpieza y despalme del terreno.						
Trazo y nivelación del terreno.						
Delimitación de áreas y caminos de acceso.						
Instalación de áreas provisionales (letrinas, almacenes, señalización ambiental).						
CONSTRUCCIÓN						
Excavación, relleno y compactación de áreas estructurales.						
Construcción de vías férreas, camino de circulación bordeando el patio, y barda perimetral.						
Construcción de áreas administrativas y estacionamientos.						
Instalación de sistemas eléctricos, hidráulicos, de drenaje, señalización, y otros.						
Inspección final y desmantelamiento de instalaciones temporales.						
Obra terminada.						
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO						
Operación logística ferroviaria y transferencia de carga multimodal.						
Mantenimiento preventivo y correctivo de infraestructura y equipo.						
Control ambiental permanente (ruido, polvo, residuos).						

I.3. Etapas del proyecto.

I.3.1. Descripción de la etapa de preparación del sitio.

La etapa de preparación del sitio corresponde al conjunto de actividades iniciales necesarias para acondicionar el área donde se llevará a cabo la construcción del Patio Multimodal del Ferrocarril del Istmo de Tehuantepec, en el Tramo de la Línea K, ubicado en el municipio de Suchiate, estado de Chiapas.

Durante esta fase se realizará el despeje, limpieza y nivelación del terreno con el propósito de dejar la superficie en condiciones adecuadas para el desarrollo de las obras subsecuentes. Las actividades contempladas incluyen:

- Delimitación y señalamiento del área del proyecto, mediante estacas, cinta perimetral y señalización preventiva.
- Desmonte y despalme de la vegetación presente, con retiro de una capa superficial de suelo orgánico de aproximadamente 20 cm, la cual se acopiará temporalmente para su posterior reincorporación o uso en áreas de revegetación, el material restante será depositado a banco de tiro autorizado.
- Trazo y nivelación del terreno, empleando maquinaria ligera y pesada (motoniveladora, retroexcavadora y camión de volteo), con el fin de adecuar la topografía a los requerimientos del proyecto; incluye suministro, tendido y conformación de capa de terraplén.
- Habilitación de caminos de acceso y áreas de trabajo, necesarias para el tránsito seguro de maquinaria, personal y materiales.
- Instalación temporal de infraestructura de apoyo, como oficinas provisionales, almacenes y sanitarios portátiles para el personal.

Todas las actividades se ejecutarán conforme a las medidas de prevención y mitigación ambientales establecidas en el presente documento, con el fin de minimizar los impactos sobre el entorno físico, biótico y social. En esta etapa no se contempla el uso de explosivos ni actividades que generen modificaciones significativas al relieve natural.

Descripción de actividades provisionales a realizar en el proyecto.

La construcción del Patio Multimodal del Ferrocarril del Istmo de Tehuantepec (FIT) se llevará a cabo sobre el tramo de la Línea K, a la altura de la Ciudad Miguel Hidalgo, cabecera del municipio de Suchiate, Chiapas. Esta localidad cuenta con los principales servicios e infraestructura urbana, tales como agua entubada, drenaje, energía eléctrica, servicios sanitarios, telefonía fija y móvil, internet,

transporte público, seguridad pública, así como acceso a caminos y carreteras que facilitan la movilidad y el abasto de materiales durante la ejecución del proyecto.

Para la construcción de los componentes del proyecto, se empleará maquinaria pesada y vehículos de carga, entre ellos camiones tipo volteo encargados del transporte del material proveniente de bancos de materiales autorizados hasta el sitio de obra. En las actividades de adecuación del terreno y emplazamiento de la infraestructura se utilizarán excavadoras, retroexcavadoras y motoniveladoras. La ejecución de los diferentes componentes que integran el Patio Multimodal Suchiate se desarrollará de manera progresiva, conforme a lo establecido en los planos y especificaciones constructivas del proyecto.

El sitio propuesto para la construcción cuenta con caminos existentes que permiten el acceso directo al área del proyecto. Dichos caminos se localizan adyacentes al predio e integrados dentro de la cabecera municipal de Suchiate, Chiapas, por lo que no será necesaria la apertura de nuevos caminos de acceso ni la construcción de infraestructura adicional para el ingreso de personal, maquinaria o materiales.

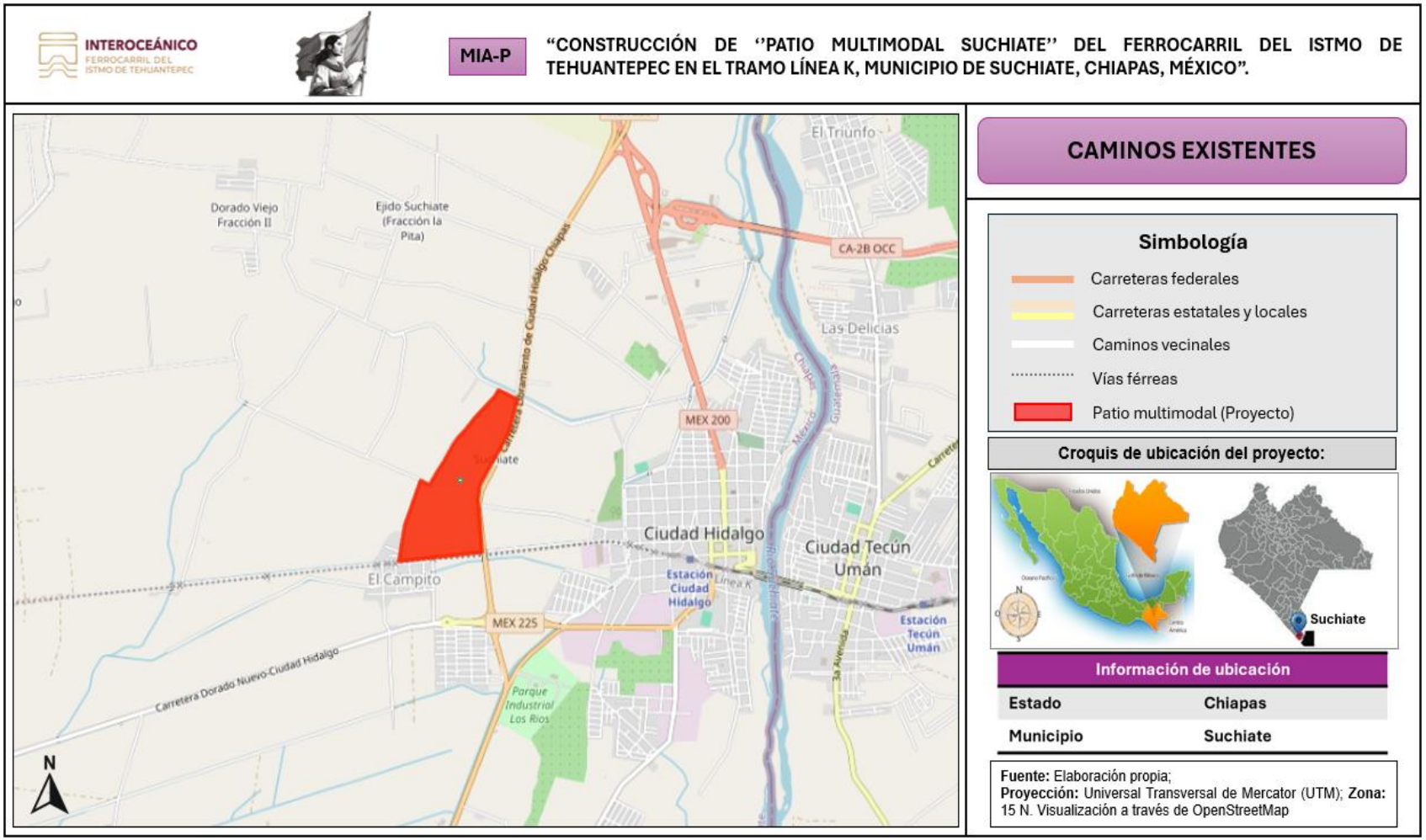


Ilustración I.19. Caminos existentes en el sitio del proyecto. ***Fuente:*** *Elaboración propia; Visualización a través de OpenStreetMap*.

Durante el periodo de tiempo que se lleven a cabo las etapas de preparación del sitio y construcción de los distintos componentes que conforman las obras de Patio multimodal, se realizan una serie de **actividades de tipo temporales o provisionales**. Estas actividades tendrán como finalidad y objetivo evitar y minimizar los efectos negativos sobre el ambiente durante el periodo de tiempo en que se realicen de forma conjunta las etapas de preparación del sitio y construcción, dichas obras son y consisten en la colocación de almacén temporal de residuos, contenedores para residuos, letrinas sanitarias portátiles, letreros alusivos a la protección ambiental, recorridos para el ahuyentamiento temporal y reubicación de la fauna, platicas ambientales etc.

Estas actividades serán establecidas desde que de inicio las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto, y serán retiradas en su totalidad a la conclusión de las actividades constructivas.

Las actividades provisionales tales como la colocación de almacenes temporales de residuos, letreros de protección de flora y fauna, e instalación de letrinas sanitarias portátiles, se ubicarán sobre las superficies temporales establecidas, mismas que serán utilizadas conforme al avance de la obra; y a la conclusión de las actividades constructivas, se retirarán por completo del sitio, por lo que no requieren de ningún tipo de obra civil.

En la tablas a continuación, se describe en qué consiste cada actividad temporal antes mencionada.

Tabla I.10. Descripción de las actividades temporales consideradas.

Actividad	Descripción
Colocación de almacén temporal de residuos.	Como parte del Programa de Manejo y Disposición Final de Residuos, se contempla la instalación de un almacén temporal, el cual será montado por una cuadrilla especializada. La estructura será metálica, techada, desmontable y se ubicará sobre un lainer tipo cenicero. El diseño del almacén permite albergar hasta tres contenedores metálicos para residuos.
Colocación de contenedores de residuos.	Se utilizarán tanques metálicos con capacidad de 200 litros, provistos de tapa y debidamente etiquetados conforme al tipo y origen del residuo que almacenan. Estos contenedores estarán ubicados dentro del almacén temporal.
Instalación de letrinas sanitarias portátiles.	Se instalarán letrinas portátiles en zonas adyacentes a las actividades constructivas, colocadas sobre lainer tipo cenicero para prevenir posibles filtraciones o derrames. La cantidad se determinará con base en el número de trabajadores. El servicio será proporcionado por un tercero autorizado, responsable tanto del suministro como de la recolección de aguas residuales, las cuales serán extraídas tres veces por semana y dispuestas adecuadamente en una planta de tratamiento.

Actividad	Descripción
Colocación de letreros de protección ambiental.	Se colocarán en puntos estratégicos, conforme al mensaje a transmitir, por el especialista ambiental con apoyo de la cuadrilla de trabajadores. Estarán elaborados en lona vinílica y montados en marcos de varilla fijados al suelo. Al concluir las actividades, serán retirados y almacenados en instalaciones de la empresa responsable del cumplimiento ambiental autorizado.
Ahuyentamiento temporal y reubicación de la fauna.	Esta actividad se llevará a cabo diariamente bajo la supervisión del especialista ambiental, mediante recorridos en la zona de obra. Se emplearán dispositivos sonoros no letales para el ahuyentamiento de fauna silvestre cercana a las áreas de intervención. En caso de detectar individuos susceptibles de reubicación, estos serán capturados y trasladados de forma inmediata a sitios adyacentes adecuados.
Platicas ambientales.	Se impartirán semanalmente al personal involucrado en las actividades, bajo la responsabilidad del especialista ambiental. Estas sesiones abordarán temas relacionados con la protección ambiental, las obligaciones legales de la empresa constructora y las sanciones aplicables en caso de incumplimiento.

I.3.2. Descripción de la etapa de construcción.

La etapa constructiva del proyecto denominado CONSTRUCCIÓN DE ‘’PATIO MULTIMODAL SUCHIATE’’ DEL FERROCARRIL DEL ISTMO DE TEHUANTEPEC EN EL TRAMO LÍNEA K, MUNICIPIO DE SUCHIATE, CHIAPAS, MÉXICO, la comprende el conjunto de actividades destinadas a la edificación y habilitación de las instalaciones e infraestructura ferroviaria y complementaria que conforman el Patio Multimodal Suchiate.

Esta fase se desarrollará y se ejecutará de manera progresiva y ordenada, conforme a los planos y especificaciones técnicas del proyecto.

Actividades principales de la etapa constructiva:

1. **Trazo y nivelación**
   - Una vez concluida la preparación del sitio, se procederá al trazo topográfico del terreno con base en coordenadas UTM y planos de diseño.
   - Se realizará la nivelación y compactación de la superficie mediante el uso de maquinaria pesada (motoniveladora, compactadora, retroexcavadora), asegurando la estabilidad del terreno para soportar las cargas estructurales y dinámicas del patio.
   - Suministro, tendido y conformación de material para capa subrasante con materiales procedentes de banco compactada al cien por ciento (100%) de su PVSM.

2. **Obras de infraestructura básica**
   - Construcción de vialidades internas y externas, que incluirán subrasante, base hidráulica y carpeta de rodamiento.
   - Colocación de drenaje pluvial y sanitario (tubo de polietileno de alta densidad para drenaje), así como la instalación de líneas de conducción eléctrica y de comunicaciones.
   - Levantamiento de la barda perimetral de 2.5 metros de altura con materiales prefabricados destinada a delimitar físicamente el área de operación.

3. **Construcción de las instalaciones ferroviarias**
   - Suministro y tendido de capa de sub-balasto con material procedente de banco compactada al cien por ciento (100%) de su PVSM.
   - Formación y tendido de vías férreas, incluyendo las vías de recibo, intermodales, de trasvase, de limpieza, laderos y la vía principal.
   - Se utilizarán durmientes, balasto y rieles conforme a las especificaciones de planos del proyecto.
   - Suministro, vaciado y vibrado de concreto clase 1, f'c=250 kg/cm^2, para ejecución de anden de descarga de camiones.
   - Las obras se ejecutarán siguiendo procedimientos seguros y en coordinación con las operaciones ferroviarias existentes.

4. **Construcción de vías de circulación vehicular**
   - Suministro, tendido y conformación de material para capa subrasante con materiales procedentes de banco compactada al cien por ciento (100%) de su PVSM.
   - Suministro, tendido y conformación de material para capa drenante (pedraplén) con materiales granulares procedentes de banco mayores a 4''.
   - Suministro, vaciado y vibrado de concreto clase 1, f'c=250 kg/cm^2, para superficie de rodadura.

5. **Edificación de áreas funcionales**
   - Áreas de mantenimiento, reparación y abastecimiento: construcción de naves o techumbres metálicas, pisos reforzados y zonas de maniobra.
   - Áreas administrativas: construcción de edificios de oficinas, estacionamientos y servicios sanitarios.
   - Estacionamiento de tractocamiones, diseñadas para el resguardo de vehículos de transporte de carga.

6. **Instalaciones complementarias y acabados**
   - Colocación de señalización horizontal y vertical, alumbrado exterior, sistemas de seguridad y vigilancia.
   - Conexión de servicios básicos: energía eléctrica, agua potable, drenaje y telecomunicaciones.
   - Limpieza general del sitio, retiro de materiales sobrantes y disposición adecuada de residuos generados.

Durante toda la etapa constructiva se aplicarán las medidas de prevención y mitigación contempladas en el presente estudio, con el fin de minimizar los impactos sobre el entorno físico, biótico y social.

Entre ellas destacan el control de emisiones de polvo y ruido, el manejo adecuado de residuos sólidos y líquidos, y la delimitación de las zonas de trabajo para evitar afectaciones fuera del polígono autorizado.

Maquinaria y equipo por utilizar.

A continuación, se presenta el listado de maquinaria y/o equipo a utilizar y el número de unidades que será empleado de cada una de ellas para el desarrollo de las actividades antes descritas, según los requerimientos del proyecto.

Tabla I.11. Maquinaria y/o equipo a utilizar.

Número	Maquinaria / equipo	Cantidad
1	Camiones tipo volteo	3
2	Excavadora	3
3	Motoconformadora	2
4	Camionetas de 3 ton para combustible	2
5	Camioneta para topografía	1
6	Equipo de sustentación para excavadora	2
7	Compactadora	2

Personal requerido.

De acuerdo con la programación general del proyecto y a los requerimientos de este, las actividades a desarrollar se llevarán a cabo en un horario diurno por lo que se contempla un solo turno de trabajo en un horario de 08:00 am a 04:00 pm.

En la siguiente tabla se especifica el tipo de personal a requerir, así como la categoría y cantidad requerida de cada uno de ellos.

Tabla I.12. Listado de personal requerido para la obra.

Número	Tipo de personal	Categoría	Cantidad
1	Coordinador y representante de la empresa constructora	Coordinador	1
2	Supervisor de obra civil	Supervisor	1
3	Supervisor ambiental	Supervisor	1
4	Topógrafo	Especialista	2
5	Operador de excavadora	Operador	3
6	Operador de Motoconformadora	Operador	2
7	Operador de compactadora	Operador	2
8	Chofer de camiones tipo volteo	Operador	3
9	Chofer de camioneta para combustible	Operador	2

I.3.3. Descripción de la etapa de operación.

La etapa de operación del proyecto de Construcción del Patio Multimodal Suchiate, perteneciente al Ferrocarril del Istmo de Tehuantepec (FIT), en el Tramo Línea K, municipio de Suchiate, Chiapas, corresponde a la fase en la cual las instalaciones estarán en funcionamiento para cumplir su objetivo principal: servir como centro logístico de intercambio y transferencia de carga multimodal, favoreciendo la integración del transporte ferroviario, dentro del corredor comercial del sureste del país.

La vida útil estimada del proyecto es de 50 años, periodo durante el cual se garantizará la operación continua y segura del patio multimodal, implementando programas de mantenimiento preventivo y correctivo que aseguren la conservación de la infraestructura y minimicen los posibles impactos ambientales.

Durante esta etapa, el Patio Multimodal Suchiate llevará a cabo principalmente las siguientes actividades:

- Recepción, carga, descarga, almacenamiento temporal y transferencia de mercancías y contenedores, mediante la utilización de equipo especializado (grúas, montacargas, tractocamiones, etc.).
- Circulación y maniobras de trenes en los patios de vía, dentro de los límites del área del proyecto, coordinadas con la administración del Ferrocarril del Istmo de Tehuantepec.
- Operación administrativa y de control logístico, incluyendo oficinas, casetas de control, áreas de mantenimiento y servicios al personal.

- Implementación de medidas ambientales permanentes, como control de emisiones fugitivas de gases contaminantes, polvo, y control de ruido; manejo de residuos; y vigilancia ambiental.

I.3.4. Descripción de la etapa de mantenimiento.

El mantenimiento de las instalaciones será periódico y programado, con el fin de prolongar la vida útil de la infraestructura, conservar las condiciones de seguridad y prevenir fallas operativas. Entre las principales acciones de mantenimiento se incluyen:

Reparación y conservación de vías férreas, patios de maniobra y superficies de rodamiento.

- Mantenimiento de infraestructura.
- Revisión y servicio de equipos mecánicos, grúas, maquinaria y vehículos.
- Limpieza, recolección y disposición adecuada de residuos sólidos generados durante las actividades operativas y de mantenimiento.
- Verificación y mantenimiento de sistemas de drenaje pluvial y sanitario.
- Aplicación de medidas de seguridad industrial y protección ambiental, conforme a la normatividad vigente.

En conclusión, la **etapa de operación y mantenimiento** del Patio Multimodal Suchiate contempla una **vida útil de 50 años**, durante los cuales se asegurará la funcionalidad, eficiencia y sostenibilidad del proyecto mediante la aplicación de programas de mantenimiento integral y cumplimiento de la legislación ambiental vigente.

I.3.5. Descripción de la etapa de abandono y desmantelamiento.

El Patio Multimodal Suchiate está diseñado para operar de manera permanente y continua, como parte de la infraestructura logística del Corredor Interoceánico del Istmo de Tehuantepec, con el objetivo de facilitar el intercambio y transporte de mercancías en la región fronteriza del Soconusco. Debido a su naturaleza estratégica y a su función dentro del sistema ferroviario nacional, las instalaciones del proyecto contarán con mantenimiento preventivo y correctivo de forma periódica, a fin de garantizar su operación segura, eficiente y sostenible a largo plazo.

En este sentido, no se prevé la desinstalación, desmantelamiento ni abandono de las estructuras, vías o equipamiento que integran el patio multimodal. Por el contrario, la infraestructura será conservada, modernizada o rehabilitada conforme a las necesidades operativas y de mantenimiento que determine el Ferrocarril del Istmo de Tehuantepec (FIT) o la entidad responsable de su administración y operación.

Por lo anterior, la etapa de abandono no se considera dentro de la presente evaluación ambiental, al tratarse de un proyecto con vocación de uso continuo y mantenimiento permanente, que formará parte de la infraestructura ferroviaria de largo plazo del país.

Desmantelamiento de Instalaciones Temporales.

Una vez concluidas las actividades de construcción, se llevará a cabo un proceso de inspección y verificación a lo largo del área intervenida, con el propósito de proceder al **desmantelamiento y retiro total de todas las instalaciones temporales** que hayan sido empleados durante la fase constructiva.

Estas actividades se realizarán en estricto apego a las condiciones físicas originales del sitio, procurando restituir, en la medida de lo posible, el estado previo a la intervención, y garantizando que no subsistan elementos que puedan representar riesgos ambientales o afectaciones al entorno.

I.4. Generación de residuos.

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción de ‘’Patio multimodal Suchiate’’ del Ferrocarril del Istmo de Tehuantepec en el Tramo Línea K, municipio de Suchiate, Chiapas, México, se generarán residuos y emisiones a la atmosfera, provenientes del empleo de vehículos, maquinaria y/o equipo, así como de los que se produzcan por acciones del personal que se encuentre laborando en las diversas actividades constructivas.

Debido a esto, a continuación, se presenta un listado de los posibles tipos de residuos que se generarán en las etapas de preparación del sitio y construcción de la obra, así como las emisiones y fuentes que las generan.

Tabla I.13. Listado de residuos posibles a generar en las etapas del proyecto.

Obra o actividad	Tipo de contaminante	Ejemplo	Fuente generadora
Construcción de Patio multimodal Suchiate	Residuos Sólidos Urbanos (RSU).	Restos de alimentos. Botellas de plástico. Envolturas plásticas. Papel. Cartón.	Personal que se encuentre laborando en la obra.
	Residuos de Manejo Especial (RME).	Aguas residuales.	Personal que se encuentre laborando en la obra.
	Residuos peligrosos.	Lubricantes, grasas y aceites gastados. Franelas y estopas impregnados. Baterías.	Mantenimiento de maquinaria y equipo en el sitio.
	Emisiones.	Polvo.	Tránsito y maniobras de la maquinaria.
		Ruido.	Motores de la maquinaria y equipo de combustión interna.
		CO_2, CO, NO, SO_2, Hollin	Escape de los motores de combustión interna que utilicen Gasolina o Diésel.

Residuos Sólidos Urbanos (RSU): Este tipo de residuos se producirán durante las etapas de preparación del sitio y construcción, derivado del consumo de alimentos y provisiones por parte del personal que labore en el sitio del proyecto, en los que se generarán tanto residuos orgánicos como inorgánicos.

Entre los RSU que se pueden generar por mencionar algunos están: residuos de restos alimenticios, plásticos, papel, cartón, vidrio y aluminio; para su almacenamiento temporal se utilizarán contenedores los cuales contarán con señalamientos para la identificación de residuos orgánicos e inorgánicos.

La disposición de estos residuos estará a cargo del supervisor ambiental que se encuentre laborando en el sitio, quien se encargará de trasladar los residuos al lugar autorizado de disposición o en su caso, la empresa responsable del manejo de los RME será la encargada de la disposición final de los RSU.

Residuos de Manejo Especial (RME): Dentro de los RME que se originarán se encuentran las aguas residuales las cuales se producirán por el personal que se encuentre laborando.

Se requerirá del servicio de letrinas sanitarias portátiles las cuales podrán ser utilizadas por los trabajadores de la obra durante las etapas de preparación del sitio y construcción, en dichos sanitarios se dispondrá temporalmente las aguas residuales hasta su recolección por parte de la empresa que preste el servicio, misma que será la encargada de dar la disposición final adecuada.

Residuos Peligrosos (RP): estos residuos pueden ser generados en menor medida por el mantenimiento preventivo y correctivo periódico de la maquinaria, equipo y vehículos, en un área específica dentro del sitio del proyecto, cuando estos no sean posible de trasladarse a talleres.

Residuos Sólidos Urbanos (RSU)

De acuerdo con el tiempo estimado en que se realizaran las actividades constructivas de la obra, el personal a emplear y en base a los residuos que se identificaron que serán generados, a continuación, se presenta la estimación de la cantidad de generación de los mismos.

Tabla I.14. Estimación de la posible generación de RSU en el proyecto.

Generación de RSU					
Tipo	**Peso para generar por día (Kg)**	**Peso para generar por semana (Kg)**	**Peso para generar por mes (Kg)**	**Peso para generar por año (Kg)**	**Peso para generar en 5 años (Kg)**
Envases de plásticos	3.53	17.65	70.59	847.06	4,235.29
Bolsas de plástico	0.85	4.24	16.94	203.29	1,016.47
Papel	1.41	7.06	28.24	338.82	1,694.12
Cartón	5.29	26.47	105.88	1270.59	6,352.94
Restos de comida.	2.12	10.59	42.35	508.24	2,541.18
Total	**13.20**	**66.00**	**264.00**	**3168.00**	**15,840.00**

La generación de residuos sólidos urbanos (RSU) asociada al personal del proyecto se estimó en **0.60 kg por trabajador por día**, considerando que las actividades se desarrollarán durante jornadas laborales aproximadas de ocho horas y que el sitio no funcionará como área habitacional permanente. Este valor es inferior a los índices de generación per cápita reportados a nivel nacional para población residente, los cuales se ubican alrededor de **0.86 a 1.08 kg por habitante por día**, de acuerdo con información publicada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) y la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). La diferencia se debe a que los trabajadores únicamente generan

residuos derivados del consumo de alimentos, bebidas y materiales de uso cotidiano durante su estancia temporal en el área del proyecto, sin realizar la totalidad de las actividades domésticas que normalmente contribuyen a la generación diaria de residuos en una vivienda. Por lo anterior, la tasa de 0.60 kg/persona/día se considera técnicamente razonable para estimar la cantidad de residuos sólidos urbanos generados por el personal durante las diferentes etapas del proyecto.

De acuerdo con los cálculos realizados respecto a la generación de los Residuos Sólidos Urbanos (**RSU**) conjuntamente para las actividades de construcción de las obras hidráulicas de protección, se obtuvo que se generará un **peso promedio** durante las etapas del proyecto de **15,840.00 kilogramos** de Residuos Sólidos Urbanos.

Residuos de Manejo Especial (RME)

Por lo que concierne a la generación de Residuos de Manejo Especial (RME), la siguiente tabla muestra la estimación para la generación de las aguas residuales en el sitio, esto en base a la cantidad de personal a contratar.

Tabla I.15. Estimación de la posible generación de RME en el proyecto.

Generación de RME					
Tipo	Generación diaria (L)	Generación por semana (L)	Generación por mes (L)	Generación por año (L)	Generación en 10 años (L)
Aguas residuales	880.00	4,400.00	17,600.00	211,200.00	1,056,000.00

La demanda de agua para uso sanitario del personal se estimó considerando una dotación de **50 litros por trabajador por día**, valor acorde con las necesidades básicas de consumo, higiene y uso de sanitarios durante una jornada laboral aproximada de ocho horas. Dicha dotación es inferior a los consumos domésticos habitualmente empleados para población residente, debido a que los trabajadores no permanecen de forma continua en el sitio del proyecto ni realizan la totalidad de las actividades cotidianas asociadas a una vivienda.

Con base en criterios comúnmente utilizados en proyectos de infraestructura y saneamiento, se considera que aproximadamente el **80 % del volumen de agua consumido retorna como agua residual sanitaria**, ya que una fracción se pierde por consumo directo, evaporación y otros usos no recuperables. En consecuencia, la generación de aguas residuales se estimó en **40 litros por trabajador por día**, valor obtenido mediante la aplicación de un coeficiente de retorno de 0.80 sobre la dotación de agua asignada.

La estimación realizada se considera técnicamente viable para representar las condiciones reales de operación del proyecto, permitiendo dimensionar adecuadamente las necesidades de manejo y disposición de las aguas residuales generadas por el personal durante las diferentes etapas de desarrollo.

Las aguas residuales generadas serán colectadas del área del proyecto cada dos días conforme a los contratos habituales de los prestadores del servicio, por lo que, la recolección y disposición final de las aguas generadas será 3 veces por semana.

Residuos Peligrosos (RP)

Por último, se presenta la estimación obtenida para la generación de Residuos Peligrosos (RP).

Tabla I.16. Generación de Residuos Peligrosos.

Generación de RP					
Tipo	Generación diaria	Generación por semana	Generación por mes	Generación por año	Generación en 5 años
Aceite gastado (L)	10	50	200	2,400	12,000
Filtro de combustible (Kg)	0.6	3	12	144	720
Estopas, filtros, trapos y/o cartones impregnados con aceites gastados (Kg)	1.5	7.5	30	360	1,800
Envases de pinturas y aceites (Kg)	0.85	4.25	17	204	1,020

El volumen calculado de Residuos Peligrosos que se generarán dentro del periodo de 5 años (60 meses) que durarán las etapas de preparación del sitio y construcción es de un total de 12,000 litros de aceite gastado y 3,540.00 Kg para el resto de los RP.

Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de residuos.

En los sitios del proyecto los residuos que se generarán conforme al desarrollo de la obra serán principalmente de 2 tipos, Residuos Sólidos Urbanos y los Residuos de Manejo Especial (aguas residuales). Para su manejo y disposición estos residuos serán depositados temporalmente en contenedores específicos que se ubicarán dentro del área de ocupación temporal del proyecto y posteriormente serán colectados y manejados adecuadamente para ser llevados a disponer de forma final de acuerdo con lo señalado en la normatividad ambiental vigente al centro de Disposición final autorizado para este fin.

En el caso de las aguas residuales, las cuales son Residuos de Manejo Especial, serán colectadas a través de letrinas sanitarias, las aguas colectadas serán dispuestas de forma final y adecuada por la persona moral o física que presente dicho servicio, siendo estas personas las responsables de darles la disposición final a las aguas residuales bajo la supervisión del especialista ambiental del proyecto.

La región donde se ubica el proyecto cuenta con los servicios requeridos para llevar a cabo la disposición final de los residuos generados durante el proyecto, por lo que no se requerirá de la construcción de nueva infraestructura para este fin.

El municipio de Suchiate no cuenta actualmente con un sitio autorizado para la disposición final de residuos sólidos urbanos. En este sentido, el sitio autorizado más cercano se localiza en el municipio de Tapachula, Chiapas, el cual cuenta con un sitios de disposición final ubicado al noroeste del sitio del proyecto, a aprox. 30 km.

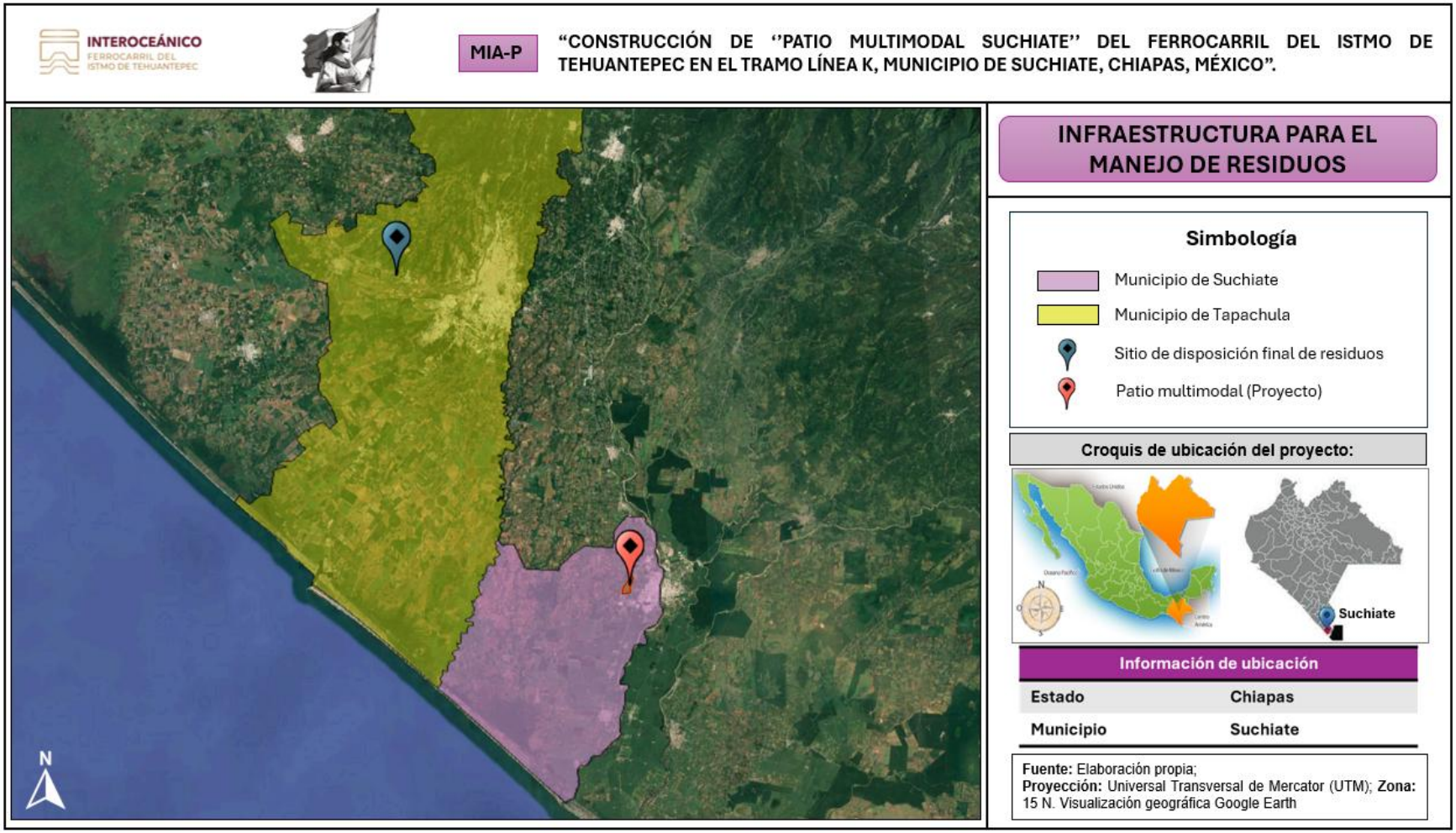


Ilustración I.20. Infraestructura para el manejo de residuos con respecto a la ubicación del proyecto. ***Fuente:*** *Elaboración propia; Visualización geográfica Google Earth.*

De acuerdo con la generación promedio de aguas residuales y de residuos sólidos que se originarán durante el periodo de ejecución del proyecto el cual será de **5 años** para las etapas de preparación del sitio y construcción, y a la infraestructura en el municipio de Suchiate y Tapachula, Chiapas para realizar una adecuada disposición final de los mismos, se concluye que la infraestructura existente es suficiente para disponer de forma adecuada tanto las aguas residuales como los residuos por lo que **no se requerirá de obras adicionales respecto al tratamiento de aguas residuales y disposición final de los residuos generados**.

Generación de gases de efecto invernadero.

Respecto a las emisiones a la atmósfera de gases o partículas, para las actividades a realizar en las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto se utilizarán vehículos, maquinaria y/o equipo los cuales debido a la continuidad de los trabajos serán empleados constantemente durante el periodo de duración del proyecto y de los cuales provendrá la generación de emisiones por el empleo de combustible.

De acuerdo con el tiempo de duración de las jornadas de trabajo en el área, las cuales serán de 8 horas diarias de lunes a viernes, se presenta la generación promedio de emisiones de CO_2 a ser originado por el proyecto.

Tabla I.17. Estimación de la posible generación de emisiones de CO_2 en el proyecto.

Generación de emisiones de CO_2						
Maquinaria y/o vehículo	No.	Tipo de combustible	Horas de trabajo/día	Consumo en litros promedio/día	Factor de emisión en kg CO_2/l (INECC)	Generación promedio de CO_2 Kg/día
Volteo	3	Diésel	8	294	2.579	758.226
Excavadora	3	Diésel	8	144	2.579	371.376
Motoconformadora	2	Diésel	8	192	2.579	495.168
Compactadora	2	Diésel	8	192	2.579	495.168
Camionetas de 3 ton.	2	Diésel	8	70	2.579	180.530
Camioneta para topografía	1	Gasolina	8	20	2.334	46.680
					TOTAL	**2,347.148**

*En el **Anexo H** se anexa memoria de calculo de residuos y emisiones de contaminantes atmosféricos.*

Los vehículos de gasolina emiten principalmente monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, hidrocarburos y compuestos de plomo. Los vehículos que usan diésel emiten partículas sólidas en forma de hollín que da lugar a los humos negros,

hidrocarburos no quemados, óxidos de nitrógeno y anhídrido sulfuroso procedente del azufre contenido en el combustible.

Por tal motivo, los vehículos, equipos y maquinaria que sea utilizada durante estas etapas deberán cumplir con las siguientes normas técnicas ambientales sobre emisión de contaminantes.

NOM-044-SEMARNAT-2006. Que establece los niveles máximos de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas suspendidas totales y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular de 3,857 kg.

NOM-045-SEMARNAT-2006. Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible.

NOM-050-SEMARNAT-1993. Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.

Es preciso recalcar que como parte del manejo adecuado de dichos residuos a generar y las emisiones que se originen por el empleo de la maquinaria y equipo por la realización de la obra, la promovente propone llevar a cabo medidas de prevención, mitigación y compensación que se describirán en capítulos posteriores las cuales serán aplicadas mediante la implementación de programas dentro de los cuales se encuentran el **Programa de Manejo y Disposición de Residuos y el Programa de Mantenimiento Preventivo y Correctivo de Maquinaria y Equipo** los cuales se adjuntan en el ***anexo I*** de esta Manifestación de Impacto Ambiental.

I.6. Cambio de Uso de Suelo de Áreas Forestales, así como en selvas y zonas áridas.

De acuerdo con la información obtenida del Sistema de Información Geográfica de la Evaluación de Impacto Ambiental (SIGEIA), específicamente la capa correspondiente al **Uso de Suelo y Vegetación (Serie VII, INEGI 2018)**, el área donde se proyecta la Construcción del ‘’Patio Multimodal Suchiate”, perteneciente al Ferrocarril del Istmo de Tehuantepec, presenta los usos de suelo **Agricultura de Riego**, **Agricultura de Temporal** y **Pastizal cultivado**.

Esto indica que el sitio del proyecto se ubica en una zona previamente transformada por actividades agrícolas, donde no se registra la presencia de vegetación natural del tipo forestal, como selvas, bosques o matorrales. En consecuencia, no se prevé remoción ni afectación de vegetación del tipo forestal, ni de ecosistemas considerados prioritarios para la conservación por parte de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

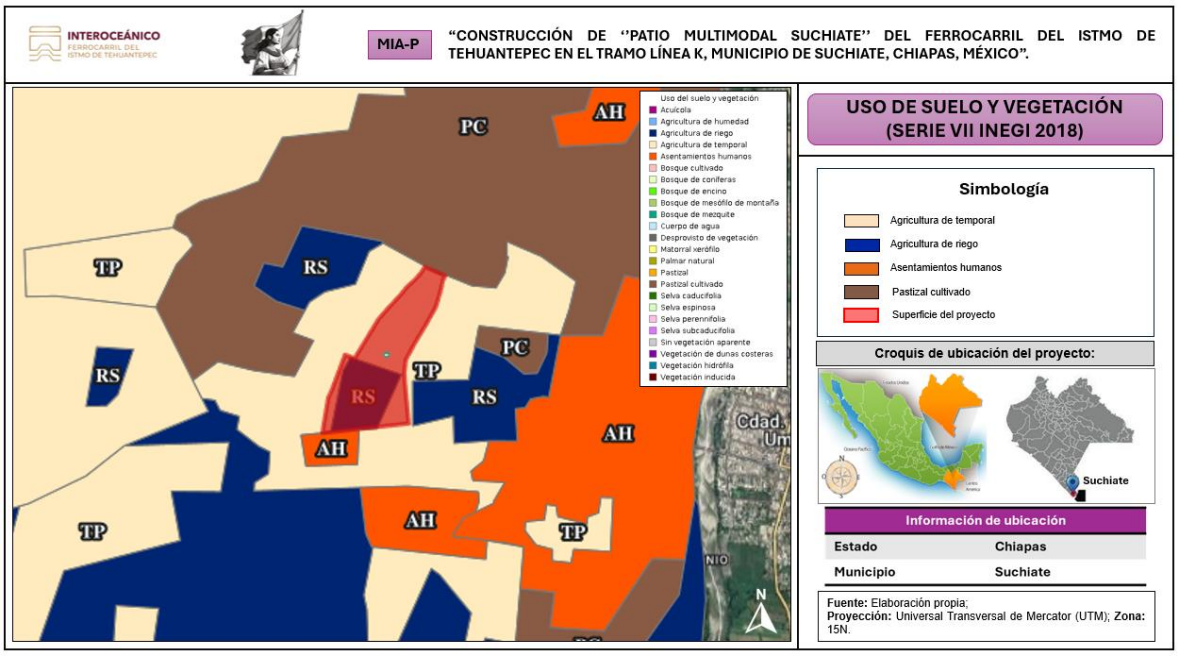


Ilustración I.21. Capa de Uso de suelo y vegetación (Serie VII INEGI 2018) con respecto a la ubicación del proyecto. ***Fuente:*** *Elaboración propia, visualización a través del SIGEIA.*

Durante la fase de preparación del sitio se contempla la realización de actividades de limpieza y despalme del terreno, con el fin de acondicionar el área para el emplazamiento de las obras correspondientes al patio multimodal. Estas labores se ejecutarán únicamente sobre superficies con cobertura vegetal secundaria o con uso agrícola activo, sin implicar afectación a vegetación forestal. En este sentido, se realizará un cambio de uso de suelo, transformando el área de cobertura vegetal existente en infraestructura ferroviaria y áreas asociadas al patio multimodal, dicha actividad se somete a evaluación ambiental ante la SEMARNAT a través del Estudio Técnico Justificativo (ETJ) correspondiente, con el fin de establecer las medidas de mitigación, compensación y manejo ambiental necesarias para la conservación de los recursos naturales presentes en el área.

Asimismo, en caso de identificarse ejemplares de flora reubicables o fauna silvestre antes o durante las actividades de construcción, se aplicarán medidas preventivas y de mitigación. Esto incluye la reubicación controlada de las especies hacia sitios

que ofrezcan condiciones adecuadas para su supervivencia. Todas estas acciones se realizarán bajo la supervisión de personal técnico especializado y en cumplimiento con la normatividad ambiental vigente (LGEEPA, NOM-059-SEMARNAT-2010).

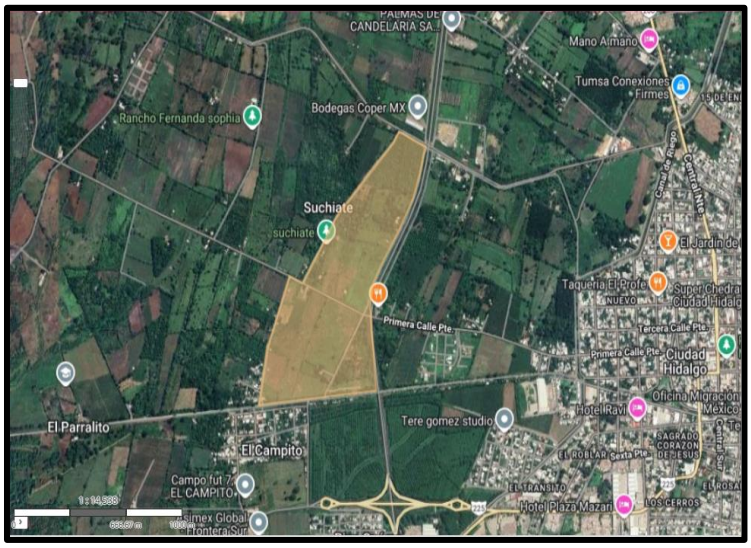
Por lo anterior, se concluye que el proyecto no generará impactos negativos significativos sobre la vegetación forestal ni sobre ecosistemas naturales, ya que se desarrollará en un área previamente modificada por el uso agrícola. Asimismo, la aplicación de las medidas de manejo ambiental garantizará la protección y conservación de la biodiversidad local, asegurando que la construcción del Patio Multimodal Suchiate sea ambientalmente compatible con las condiciones actuales del sitio.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR

PROYECTO:

CONSTRUCCIÓN DE ‘’PATIO MULTIMODAL SUCHIATE” DEL FERROCARRIL DEL ISTMO DE TEHUANTEPEC EN EL TRAMO LÍNEA K, MUNICIPIO DE SUCHIATE, CHIAPAS, MÉXICO.



CAPÍTULO II:

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



ÍNDICE

II. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN SOBRE USO DE SUELO. 7

II.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. 7

II.2 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de Evaluación del Impacto Ambiental. 14

II.2.1 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera. 17

II.2.2 Ley General de Aguas. 19

II.2.3. Ley General para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos. 20

II.2.4 Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. 25

II.2.5. Ley General de Vida Silvestre 28

II.2.6 Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre. 29

II.2.7 Ley General de Cambio Climático 31

II.2.8 Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones. 33

II.2.9 Ley de Desarrollo Forestal Sustentable. 34

II.2.10. Reglamento de la Ley General de desarrollo Forestal Sustentable. .. 36

II.3 Leyes Estatales. 39

II.3.1 Ley Ambiental para el estado de Chiapas. 40

II.4 Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio. 42

II.4.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT). 42

II.4.2. Programa de Ordenamiento Ecológico y territorial del Estado de Chiapas (POETCH). 56

II.5. Planes o Programas de Desarrollo Urbano Municipal (PDU). 97

II.5.1 Plan Nacional de Desarrollo 2025-2030. 97

II.5.2 Plan Estatal de Desarrollo Chiapas 2025-2030. 103

II.6 Decretos y Programas de Conservación y Manejo de Áreas Naturales Protegidas. 109



II.6.1. Regiones Prioritarias para la conservación de la biodiversidad establecidas por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 109

II.6.2 Programa Sectorial de Medio Ambiente y recursos naturales 2025-2030. 117

II.6.3 Programa Sectorial de turismo 2025-2030. 121

II.7 Decretos de áreas Naturales Protegidas. 123

II.8. Normas Oficiales Mexicanas. 129

II.9 Otros Instrumentos a considerar. 135

II.9.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. 135

II.9.2 Estrategia Nacional de Cambio Climático Visión 10-20-40. 137

II.9.3 Convenio Ramsar. 141

II.10 Localidades Indígenas 146

II.11 Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticos e Históricos. 148

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración II. 1. Ubicación de las obras y actividades a realizar respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio. 44
Ilustración II. 2. Ubicación de las obras y actividades a realizar respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Chiapas. 57
Ilustración II. 3. Comparativo de ejes Generales y Transversales del PED Y PND 2025-2030. 105
Ilustración II. 4. Ubicación del proyecto dentro de la RHP-32 Soconusco. 111
Ilustración II. 5. Ubicación del proyecto respecto a la RMP-40..... 116
Ilustración II. 6. Mapa de áreas naturales protegidas decretadas en México. **Fuente**:INEGI. 124
Ilustración II. 7. Ubicación del área respecto a las ANP del ámbito federal. **Fuente**:INEGI. 127
Ilustración II. 8. Ubicación del área respecto a las ANP del ámbito estatal. **Fuente:** INEGI. 128
Ilustración II. 9. Ubicación de las obras y actividades a realizar respecto a los sitios RAMSAR. 143
Ilustración II. 10. Ubicación de las Obras y actividades a realizar respecto a la zona de humedales. 145
Ilustración II. 11. Ubicación del proyecto respecto a las localidades indígenas. 147
Ilustración II. 12. Ubicación del proyecto respecto a las zonas arqueológicas. . 149
Ilustración II. 13. Ubicación del proyecto respecto a los centros culturales. 150



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla II. 1. Vinculación del proyecto con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la protección al ambiente. 7
Tabla II. 2. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental. 14
Tabla II. 3. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Prevención y control de la Contaminación de la Atmósfera. 17
Tabla II. 4. Vinculación del Proyecto con la Ley General de Aguas. 19
Tabla II. 5. Vinculación del proyecto con la Ley General para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos. 20
Tabla II. 6. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. 25
Tabla II. 7. Vinculación del proyecto con la Ley General de Vida Silvestre. 28
Tabla II. 8. Vinculación del proyecto con el reglamento de la Ley General de Vida Silvestre 30
Tabla II. 9. Vinculación del proyecto con la Ley General de Cambio Climático. 31
Tabla II. 10. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la Ley General de Cambio Climatico en Materia del Registro Nacional de Emisiones. 33
Tabla II. 11. Vinculación del proyecto con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. 34
Tabla II. 12. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. 37
Tabla II. 13. Vinculación del proyecto con la Ley Ambiental para el Estado de Chiapas. 40
Tabla II. 14. Unidad Ambiental Biofísica dentro de la cual se encuentra el proyecto. 45
Tabla II. 15. Vinculación del proyecto con estrategias del POEGT. 47
Tabla II. 16. Descripción de la UGA 114 del POETCH. 58
Tabla II. 17. Criterios y estrategias de la UGA 114. 59
Tabla II. 18. Vinculación del proyecto con los criterios del POETCH. 59
Tabla II. 19. Vinculación del proyecto con las estrategias del POETCH. 91
Tabla II. 20. Vinculación del proyecto con el Plan Nacional de Desarrollo 2025-2030. 101
Tabla II. 21. Vinculación del proyecto con el Plan Estatal de Desarrollo 2025-2030. 106
Tabla II. 22. Ficha Técnica de la RHP-32 Soconusco. 112

Tabla II. 23. Vinculación del proyecto con la RHP-32 Soconusco.....113
Tabla II. 24. Vinculación del proyecto con los objetivos del programa sectorial de medio ambiente y recursos naturales.....119
Tabla II. 25. Vinculación del proyecto con los objetivos del programa sectorial de turismo 122
Tabla II. 26.Listado de áreas naturales protegidas en el estado de Chiapas. 125
Tabla II. 27. Vinculación del proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas. 129
Tabla II. 28. Vinculación del proyecto con las Normas STPS. 133
Tabla II. 29. Vinculación del proyecto con las normas SSA1. 134
Tabla II. 30. Vinculación del proyecto con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. 136
Tabla II. 31. Vinculación del proyecto con las líneas de acción de las políticas de la ENCC. 139
Tabla II. 32. Vinculación del proyecto con los ejes estratégicos de la ENCC..... 139



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

II.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y su principal objeto es propiciar el desarrollo sustentable.

La **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)** es la principal ley ambiental de México y actúa como el **eje rector** de toda la legislación ambiental en el país.

En términos generales, la LGEEPA establece que el Estado mexicano debe garantizar el **derecho constitucional a un medio ambiente sano** y establecer las reglas para que la actividad humana sea compatible con la conservación de la naturaleza.

La vinculación del proyecto con los artículos aplicables de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la protección al Ambiente se muestra en la tabla II.1

Tabla II. 1. Vinculación del proyecto con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la protección al ambiente.

Artículo	Establece	Vinculación del Proyecto
Artículo 2.	Se consideran de utilidad pública: Fracción V. La formulación y ejecución de acciones de mitigación y adaptación al cambio climático.	Las actividades por realizarse como parte del proyecto **dan cumplimiento** al presente artículo, ya que la promovente ejecutará acciones de prevención, mitigación y compensación que se describen en el capítulo VI, las cuales tienen como objetivo evitar, mitigar y compensar los efectos adversos que deriven de la realización de obras y actividades que se requieren para la

Artículo	Establece	Vinculación del Proyecto
		construcción y puesta en operación del patio multimodal.
Artículo 28.	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: **I. Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos.** **VII. Cambios de uso de suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas.**	El presente proyecto consiste en la construcción de un Patio multimodal del Ferrocarril del Istmo de Tehuantepec en el tramo de la Línea K ubicado en el municipio de Suchiate, estado de Chiapas, debido a la naturaleza de las obras constructivas que incluyen dentro de sus componentes vías férreas y para el tránsito vehicular, el proyecto cae en el supuesto de la **Fracción I** al ser una obra nueva del sector de **vías generales de comunicación**. Así mismo, el área del proyecto ocupará una superficie de 59.97 ha, considerando la superficie de afectación y la vegetación que ostenta el sitio, por lo que se determina que el proyecto incide en lo estipulado en la **fracción VII** del presente artículo. Conforme a lo anterior se elabora la presente Manifestación de Impacto Ambiental para el proyecto, en el cual se describen **las características técnicas de las actividades a realizar**, las características del sitio donde se realizará el proyecto, los **impactos** que se **generaran** y **las medidas de mitigación y/o compensación por aplicar** para que dichos impactos no rebasen los límites máximos establecidos por la normatividad aplicable.
Artículo 30.	Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos	Se realiza la Manifestación de Impacto ambiental presente, en su modalidad Particular dentro de la cual se hace una descripción del proyecto, de las características del sitio, así como también se describen las afectaciones que pudieran originarse al realizarse todas las etapas del proyecto, proponiendo a su vez medidas de mitigación para contrarrestar los efectos de dichos impactos, dando cumplimiento al presente artículo.

Artículo	Establece	Vinculación del Proyecto
	ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.	
Artículo 35 BIS 1.	Las personas que presten servicios de impacto ambiental serán responsables ante la Secretaría de los informes preventivos, manifestaciones de impacto ambiental y estudios de riesgo que elaboren, quienes declararán bajo protesta de decir verdad que en ellos se incorporan las mejores técnicas y metodologías existentes, así como la información y medidas de prevención y mitigación más efectivas.	Las actividades por realizarse como parte del proyecto **dan cumplimiento** al presente artículo, ya que de manera anexa a la presente manifestación se presenta Carta Responsiva, firmada por los responsables técnicos encargados de realizar la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, la cual se firma bajo protesta de decir verdad y se indica que, en la evaluación de esta se incorporan las mejores técnicas y metodologías existentes, así como la información y medidas de prevención y mitigación más efectivas.
Artículo 110 Fracción II.	Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios: Las emisiones de contaminantes de la atmósfera sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas y controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.	En las etapas de preparación del sitio, construcción y operación se requerirá el uso de vehículos, equipos y maquinaria que funcionan a base de gasolina y diésel para la ejecución de las actividades que conlleva la construcción del patio multimodal, lo cual, debido a la combustión interna de los motores, generarán emisiones a la atmosfera. Las actividades por realizarse como parte del proyecto **dan cumplimiento** al presente artículo, ya que se establecen medidas dentro del capítulo VI, para minimizar las emisiones de contaminantes generadas a la atmosfera durante las actividades de preparación del sitio, construcción y operación, se aplicará un programa de mantenimiento preventivo y correcto a maquinaria, vehículos y equipos que intervengan en las actividades del proyecto. De acuerdo con lo que se describe en el programa de mantenimiento de maquinaria y equipo, que se anexa a la presente manifestación, se realizará mantenimiento preventivo y correctivo, sustituyendo de manera periódica los

Artículo	Establece	Vinculación del Proyecto
		elementos remplazables del sistema de combustión interna como lo son filtros de gasolina, aceite, aire, bugías etc. con la finalidad de minimizar las emisiones de CO_2 y hollín. Se integrará una bitácora donde se incluya el mantenimiento que efectuado a vehículos, equipos y maquinaria que se utilicen en el proyecto. De igual manera, se verificará la calidad del aire en el sitio, para lo cual se utilizará equipo de monitoreo de partículas 2.5 y 10 $\mu g/m^3$, CO_2, O_2, H_2S, estas mediciones se realizarán de manera periódica en las etapas de preparación del sitio y construcción. Se integrará una bitácora de control de servicios efectuados a los vehículos y equipos que, así como del registro de emisiones que generan durante los periodos de trabajo. El programa de mantenimiento de maquinaria y equipo se encuentra descrito a detalle de forma anexa a la presente manifestación de impacto ambiental. Las actividades planteadas se verificarán por medio de supervisión ambiental efectuada por medio de especialistas, y se integrarán dentro del informe de cumplimiento requerido.
Artículo 117 Fracción IV.	Para la prevención y control de la contaminación del agua se considerarán los siguientes criterios: Las aguas residuales de origen urbano deben recibir tratamiento previo a su descarga en ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo.	En las diferentes etapas del proyecto se generarán descargas de aguas residuales. **En cumplimiento** al presente artículo, durante las etapas de preparación del sitio y construcción, se instalarán letrinas portátiles en las diferentes áreas de trabajo y en número adecuado para la concentración de las aguas residuales que sean generadas por la actividad humana en el sitio. Con la instalación de las letrinas portátiles se evitará que las aguas residuales sean vertidas hacia el suelo, así mismo estas letrinas se colocarán sobre cubiertas impermeables, para minimizar el riesgo de contaminación de suelo y agua por derrame o filtración de aguas residuales.



Artículo	Establece	Vinculación del Proyecto
		Las letrinas serán suministradas por medio de empresa con autorización vigente, la cual será la responsable de efectuar su mantenimiento periódico y posteriormente trasladar estos residuos hacia sitios autorizados para su disposición final de lo cual entregará la evidencia documental a la empresa contratista. Se integrará una bitácora del mantenimiento efectuado a las letrinas que sean colocadas y se contará con los manifiestos de entrega del servicio efectuado que servirán de evidencia de la correcta disposición final. La evidencia de la aplicación de estas acciones, se presentarán en el informe de cumplimiento de acuerdo con la periodicidad que la autoridad así lo determine. Durante la etapa de operación se contará con sanitarios portátiles para la disposición de aguas sanitarias, los cuales estarán conectados al sistema de drenaje de la zona y manejado por medio de las autoridades municipales.
Artículo 134.	Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios: II.- Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos; III.- Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reúso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes;	Las actividades por realizarse como parte del proyecto **dan cumplimiento** al presente artículo, se ejecutará un programa de manejo de residuos, con la finalidad de efectuar una disposición adecuada de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos, desde su generación hasta su entrega en sitios autorizados. Se colocarán contenedores adecuados conforme al tipo de residuos en las áreas de trabajo, los cuales se dispondrán sobre cubiertas impermeables y se utilizarán para la disposición temporal de residuos. Se verificará que se cuente con la trazabilidad del manejo de los residuos que sean generados, efectuando una cuantificación de estos dentro de una bitácora y teniendo la documentación que acredite su manejo adecuado. No se dispondrán residuos en sitios que no cuenten con permisos vigentes.

Artículo	Establece	Vinculación del Proyecto
Artículo 150.	Los materiales y residuos peligrosos deberán ser manejados con arreglo a la presente Ley, su Reglamento y las Normas Oficiales Mexicanas que expida la Secretaría, previa opinión de las Secretarías de Comercio y Fomento Industrial, de Salud, de Energía, de Comunicaciones y Transportes, de Marina y de Gobernación. La regulación del manejo de esos materiales y residuos incluirá según corresponda, su uso, recolección, almacenamiento, transporte, reúso, reciclaje, tratamiento y disposición final.	Las actividades por realizarse como parte del proyecto **dan cumplimiento** al presente artículo, ya que, durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación del proyecto derivado de la reparación de maquinaria, equipos y/o vehículos, pueden generarse residuos peligrosos, tales como aceites gastados, recipientes y filtros de aceite, filtros de aire y combustible. En cumplimiento a la normatividad ambiental vigente, se ejecutará un programa de manejo de residuos, el cual se presenta de manera anexa a la presente manifestación, dentro del cual se describen las medidas que se ejecutarán para efectuar un manejo adecuado de los residuos peligrosos desde su generación hasta su disposición final. De manera general, las acciones que se ejecutarán será la colocación de contenedores en el sitio para la disposición temporal y separación los residuos de acuerdo con su tipo, dichos contenedores contarán con etiquetas con leyendas conforme al tipo de residuo a depositar, evitando mezclas entre residuos, estos contenedores serán colocados sobre cubiertas impermeables para evitar infiltraciones al suelo, posteriormente serán retirados y trasladados a sitios autorizados para su disposición final, actividad que será efectuada por medio de empresas con autorización vigente. La empresa acreditada que lleve a cabo el retiro y disposición final de los residuos emitirá un manifiesto de entrega con los respectivos sellos que compruebe el manejo adecuado efectuado. La evidencia gráfica y documental del cumplimiento de las medidas y acciones para el manejo de los residuos peligrosos se evidenciará mediante la presentación de fotografías en el programa de cumplimiento, de acuerdo con la periodicidad que así lo establezca la autoridad.



Artículo	Establece	Vinculación del Proyecto
Artículo 155.	Quedan prohibidas las emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica y la generación de contaminación visual, en cuanto rebasen los límites máximos establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas que para ese efecto expida la Secretaría, considerando los valores de concentración máxima permisibles para el ser humano de contaminantes en el ambiente que determine la Secretaría de Salud. Las autoridades federales o locales, según su esfera de competencia, adoptarán las medidas para impedir que se transgredan dichos límites, y en su caso, aplicar las sanciones correspondientes. En la construcción de obras o instalaciones que generen energía térmica o lumínica, ruido o vibraciones, así como en la operación o funcionamiento de las existentes deberán evitar los efectos nocivos de tales contaminantes en el equilibrio ecológico y el ambiente.	En las etapas de preparación del sitio, construcción y operación se requerirá el uso de vehículos, equipos y maquinaria que generarán ruido en el área del proyecto. Por tal motivo, de acuerdo con las medidas que se describen en el capítulo VI, para minimizar la generación de ruido, se aplicará un programa de mantenimiento preventivo y correcto a maquinaria, vehículos y equipos que intervengan en las actividades del proyecto. La finalidad del programa de mantenimiento preventivo y correctivo a vehículos y equipos que intervengan en las actividades del proyecto es verificar su correcto funcionamiento. Así mismo, para minimizar el nivel de ruido que será generado, las actividades de mayor generación de ruido se efectuarán en periodos máximos de 8 horas. La supervisión visual de la maquinaria, así como toma de las emisiones de ruido generadas, las realizará un especialista ambiental el cual, mediante el empleo de un sonómetro, medirá los decibeles generados durante las actividades de trabajo por la maquinaria, verificando que se encuentren dentro de los límites permisibles, de los cual se incluirá una bitácora de los monitoreos efectuados. Se integrará una bitácora de control de servicios efectuados a los vehículos y equipos que, así como de las mediciones de ruido que generan durante los periodos de trabajo. El programa de mantenimiento de maquinaria y equipo se encuentra descrito a detalle de forma anexa a la presente manifestación de impacto ambiental. La evidencia de la aplicación del programa de mantenimiento de maquinaria y equipo, así como de otras acciones, se presentarán en el informe de cumplimiento de acuerdo con la periodicidad que la autoridad así lo determine.



II.2 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

El presente ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción; tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal.

La vinculación del proyecto con los artículos aplicables del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la protección al Ambiente en materia de evaluación del impacto ambiental se muestra en la tabla II.2

Tabla II. 2. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

Disposición	Establece	Vinculación del Proyecto
Artículo 5.	Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: **B) Vías generales de comunicación** Construcción de carreteras, autopistas, puentes o túneles federales vehiculares o ferroviarios; puertos, vías férreas, aeropuertos, helipuertos, aeródromos e infraestructura mayor para telecomunicaciones... **O) Cambio de uso de suelo** **I.** Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal, con excepción de la	El proyecto se refiere a la construcción de un Patio Multimodal del Ferrocarril del Istmo de Tehuantepec en el Tramo de la Línea K en el municipio de Suchiate, estado de Chiapas, el cual dentro de sus componentes incluye la construcción de vías férreas y vehiculares, dentro de una superficie permanente de 55.97 ha donde se requerirá el despalme de dicha superficie, generando cambio de uso de suelo. Las actividades por realizarse como parte del proyecto **dan cumplimiento** al presente artículo, al someterse al **Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental (PEIA)**, previo a su realización, las acciones a desarrollar, mediante la presentación de una MIA-P del sector de vías generales de comunicación, la cual contiene, **las características técnicas de las actividades a realizar**, las características del sitio donde se construirá el Patio multimodal, los **impactos** que se **generaran,** así como

Disposición	Establece	Vinculación del Proyecto
	construcción de vivienda unifamiliar y del establecimiento de instalaciones comerciales o de servicios en predios menores a 1000 metros cuadrados, cuando su construcción no implique el derribo de arbolado en una superficie mayor a 500 metros cuadrados, o la eliminación o fragmentación del hábitat de ejemplares de flora o fauna sujetos a un régimen de protección especial de conformidad con las normas oficiales mexicanas y otros instrumentos jurídicos aplicables	**las medidas de mitigación y/o compensación por aplicar** para que dichos impactos no rebasen los límites máximos establecidos por la normatividad aplicable.
Artículo 10.	Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades: **I.** Regional, o **II.** Particular.	Conforme a lo establecido en los artículos 10 y 11, y considerando las características del proyecto, para su evaluación y autorización, deberá presentarse una manifestación de impacto ambiental modalidad particular.
Artículo 11.	Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de: **I.** Parques industriales y acuícolas, granjas acuícolas de más de 500 hectáreas, carreteras y vías férreas, proyectos de generación de energía nuclear, presas y, en general, proyectos que alteren las cuencas hidrológicas; **II.** Un conjunto de obras o actividades que se encuentren incluidas en un plan o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que sea sometido a consideración de la Secretaría en los términos previstos por el artículo 22 de este reglamento; **III.** Un conjunto de proyectos de obras y actividades que pretendan realizarse en una región ecológica determinada, y **IV.** Proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que,	



Disposición	Establece	Vinculación del Proyecto
	por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas. En los demás casos, la manifestación deberá presentarse en la modalidad particular.	
Artículo 12.	La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, deberá contener la siguiente información: **I.** Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental; **II.** Descripción del proyecto; **III.** Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo; **IV.** Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto; **V.** Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales; **VI.** Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales; **VII.** Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas, y **VIII.** Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.	En cumplimiento a lo indicado en el artículo 12 y considerando que la modalidad de la manifestación de impacto ambiental es particular, se integran los capítulos especificados, por lo que la promovente **da cumplimiento** al presente artículo.
Artículo 51.	La Secretaría podrá exigir el otorgamiento de seguros o garantías respecto del cumplimiento de las condiciones establecidas en las autorizaciones, cuando durante	En cumplimiento al presente artículo, una vez evaluado y autorizado el proyecto, se atenderá lo dispuesto en el oficio resolutivo, entre lo cual se encuentra la presentación de un



Disposición	Establece	Vinculación del Proyecto
	la realización de las obras puedan producirse daños graves a los ecosistemas.	Estudio Técnico Económico, derivado del cual, se determinará el monto requerido para el cumplimiento en materia ambiental. Una vez definido el monto, se procederá a adquirir una fianza de garantía para asegurar la ejecución de las medidas propuestas y las que sean determinadas por la autoridad.

II.2.1 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera.

El presente ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción; tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en lo que se refiere a la prevención y control de la contaminación de la atmósfera. En la siguiente tabla se presenta la vinculación con el Reglamento en materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera.

La vinculación del proyecto con los artículos aplicables del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la protección al Ambiente en materia de prevención y control de la contaminación de la atmósfera se muestra en la tabla II.3.

Tabla II. 3. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Prevención y control de la Contaminación de la Atmósfera.

Artículo	Establece	Vinculación del Proyecto
Artículo 13.	Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios: II. Las emisiones de contaminantes a la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas o controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico	En las etapas de preparación del sitio, construcción y operación se requerirá el uso de vehículos, equipos y maquinaria que funcionan a base de gasolina y diésel para la ejecución de las actividades que conlleva la construcción del patio multimodal, lo cual, debido a la combustión interna de los motores, generarán emisiones a la atmosfera. Por tal motivo, en **cumplimiento** al presente artículo, de acuerdo con las medidas que se describen en el capítulo

Artículo	Establece	Vinculación del Proyecto
Artículo 28.	Las emisiones de olores, gases, así como de partículas sólidas y líquidas a la atmósfera que se generen por fuentes móviles, no deberán exceder los niveles máximos permisibles de emisión que se establezcan en las normas técnicas ecológicas que expida la Secretaría.	VI, para minimizar las emisiones de contaminantes generadas a la atmosfera durante las actividades de preparación del sitio, construcción y operación, se aplicará un programa de mantenimiento preventivo y correctivo a maquinaria, vehículos y equipos que intervengan en las actividades del proyecto. De acuerdo con lo que se describe en el programa de mantenimiento de maquinaria y equipo, que se anexa a la presente manifestación, se realizará mantenimiento preventivo y correctivo, sustituyendo de manera periódica los elementos remplazables del sistema de combustión interna como lo son filtros de gasolina, aceite, aire, bugías etc. con la finalidad de minimizar las emisiones de CO_2 y hollín. Se integrará una bitácora donde se incluya el mantenimiento que efectuado a vehículos, equipos y maquinaria que se utilicen en el proyecto. De igual manera, se verificará la calidad del aire en el sitio, para lo cual se utilizará equipo de monitoreo de partículas 2.5 y 10 $\mu g/m^3$, CO_2, O_2, H_2S, estas mediciones se realizarán de manera periódica en las etapas de preparación del sitio y construcción. Se integrará una bitácora de control de servicios efectuados a los vehículos y equipos que, así como del registro de emisiones que generan durante los periodos de trabajo. El programa de mantenimiento de maquinaria y equipo se encuentra descrito a detalle de forma anexa a la presente manifestación de impacto ambiental. Las actividades planteadas se verificarán por medio de supervisión ambiental efectuada por medio de especialistas, y se integrarán dentro del informe de cumplimiento requerido



II.2.2 Ley General de Aguas.

La Ley General de Aguas establece el marco legal para la gestión, uso y protección del agua como un bien de interés público. Su objetivo principal es garantizar el acceso equitativo y sostenible al agua, priorizando el consumo humano y la preservación de los ecosistemas. La ley define los derechos y obligaciones de usuarios y autoridades, regula el aprovechamiento, la distribución y la calidad del recurso, y promueve su conservación mediante una gestión integral, participativa y responsable.

La vinculación del proyecto con los artículos aplicables de la Ley General de Aguas se muestra en la tabla II.4

Tabla II. 4. Vinculación del Proyecto con la Ley General de Aguas.

Artículo	Establece	Vinculación del Proyecto
Artículo 86.	**IV**. Establecer y vigilar el cumplimiento de las condiciones particulares de descarga que deben satisfacer las aguas residuales, de los distintos usos y las personas usuarias, que se generen en: a. Bienes y zonas de jurisdicción federal; b. Aguas y bienes nacionales; c. Cualquier terreno cuando puedan contaminar el subsuelo o los acuíferos, y d. Los demás casos previstos en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y en los reglamentos de la presente Ley.	Las actividades por realizarse como parte del proyecto **dan cumplimiento** al presente artículo, ejecutando medidas para evitar, prevenir y mitigar los impactos ambientales que puedan generarse a cuerpos de agua o acuíferos por la incorrecta disposición de las aguas residuales generadas durante la etapa de preparación del sitio y construcción. Con la instalación de las letrinas portátiles se evitará que las aguas residuales sean vertidas hacia el suelo, así mismo estas letrinas se colocarán sobre cubiertas impermeables, para minimizar el riesgo de contaminación de suelo y agua por derrame o filtración de aguas residuales. Las letrinas serán suministradas por medio de empresa con autorización vigente, la cual será la responsable de efectuar su mantenimiento periódico y posteriormente trasladar estos residuos hacia sitios autorizados para su disposición final de lo cual entregará la evidencia documental a la empresa contratista. Se integrará una bitácora del mantenimiento efectuado a las letrinas que sean colocadas y se contará con los

Artículo	Establece	Vinculación del Proyecto
		manifiestos de entrega del servicio efectuado que servirán de evidencia de la correcta disposición final. La evidencia de la aplicación de estas acciones, se presentarán en el informe de cumplimiento de acuerdo con la periodicidad que la autoridad así lo determine. Durante la etapa de operación se contará con sanitarios portátiles para la disposición de aguas sanitarias, los cuales estarán conectados al sistema de drenaje de la zona y manejado por medio de las autoridades municipales.

II.2.3. Ley General para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos.

La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación.

En la tabla II.5 se presenta la vinculación del proyecto con los artículos aplicables de la Ley General para la Prevención y la Gestión Integral de los residuos.

Tabla II. 5. Vinculación del proyecto con la Ley General para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos.

Artículo	Establece	Vinculación del Proyecto
Artículo 10.	Los municipios tienen a su cargo las funciones de manejo integral de residuos sólidos urbanos, que consisten en la recolección, traslado,	Las actividades por realizarse como parte del proyecto **dan cumplimiento** al presente artículo, ejecutando un programa de manejo de residuos, con la finalidad de efectuar una disposición adecuada de residuos sólidos

Artículo	Establece	Vinculación del Proyecto
	tratamiento, y su disposición final.	urbanos desde su generación hasta su entrega en sitios autorizados. Se colocarán contenedores adecuados conforme al tipo de residuos en las áreas de trabajo, los cuales se dispondrán sobre cubiertas impermeables y se utilizarán para la disposición temporal de residuos. Se verificará que se cuente con la trazabilidad del manejo de los residuos que sean generados, efectuando una cuantificación de estos dentro de una bitácora y teniendo la documentación que acredite su manejo adecuado. No se dispondrán residuos en sitios que no cuenten con permisos vigentes. El programa de manejo de residuos se encuentra de manera anexa a la presente manifestación.
Artículo 18.	Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.	Las actividades por realizarse como parte del proyecto **dan cumplimiento** al presente artículo, ejecutando un programa de manejo de residuos, con la finalidad de efectuar una disposición adecuada de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos, desde su generación hasta su entrega en sitios autorizados. Se colocarán contenedores adecuados conforme al tipo de residuos en las áreas de trabajo, los cuales se dispondrán sobre cubiertas impermeables y se utilizarán para la disposición temporal de residuos. Se verificará que se cuente con la trazabilidad del manejo de los residuos que sean generados, efectuando una cuantificación de estos dentro de una bitácora y teniendo la documentación que acredite su manejo adecuado. No se dispondrán residuos en sitios que no cuenten con permisos vigentes. El programa de manejo de residuos se encuentra de manera anexa a la presente manifestación.
Artículo 21.	Con objeto de prevenir y reducir los riesgos a la salud y al ambiente, asociados a la generación y manejo integral de residuos peligrosos, se	Un residuo peligroso es aquel que posee alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran



Artículo	Establece	Vinculación del Proyecto
	deberán considerar cuando menos alguno de los siguientes factores que contribuyan a que los residuos peligrosos constituyan un riesgo: Fracción IV La capacidad de las sustancias tóxicas o agentes infecciosos contenidos en ellos, de movilizarse hacia donde se encuentren seres vivos o cuerpos de agua de abastecimiento.	peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio. Durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación del proyecto derivado de la reparación de maquinaria, equipos y/o vehículos, pueden generarse residuos peligrosos, tales como aceites gastados, recipientes y filtros de aceite, filtros de aire y combustible. Las actividades por realizarse como parte del proyecto **dan cumplimiento** al presente artículo, ejecutando un programa de manejo de residuos, el cual se presenta de manera anexa a la presente manifestación, dentro del cual se describen las medidas que se ejecutarán para efectuar un manejo adecuado de los residuos peligrosos desde su generación hasta su disposición final. De manera general, las acciones que se ejecutarán serán la colocación de contenedores en el sitio para la disposición temporal y separación los residuos de acuerdo con su tipo, dichos contenedores contarán con etiquetas con leyendas conforme al tipo de residuo a depositar, evitando mezclas entre residuos, estos contenedores serán colocados sobre cubiertas impermeables para evitar infiltraciones al suelo, posteriormente serán retirados y trasladados a sitios autorizados para su disposición final, actividad que será efectuada por medio de empresas con autorización vigente. La empresa acreditada que lleve a cabo el retiro y disposición final de los residuos emitirá un manifiesto de entrega con los respectivos sellos que compruebe el manejo adecuado efectuado. La evidencia gráfica y documental del cumplimiento de las medidas y acciones para el manejo de los residuos peligrosos se evidenciará mediante la presentación de fotografías en el programa de cumplimiento, de acuerdo con la periodicidad que así lo establezca la autoridad.
Artículo 31.	Estarán sujetos a un plan de manejo los siguientes residuos peligrosos y los productos usados, caducos, retirados del comercio o que se desechen y que estén clasificados como tales en la norma oficial mexicana correspondiente: I. Aceite lubricantes usados; II. Disolventes orgánicos usados; III. Convertidores catalíticos de vehículos automotores; IV. Acumuladores de vehículos automotores conteniendo plomo; V. Baterías eléctricas a base de mercurio o de níquel-cadmio; VII. Aditamentos que contengan mercurio, cadmio o plomo	
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.	
Artículo 41.	Los generadores de residuos peligrosos y los gestores de	Las actividades por realizarse como parte del proyecto **dan cumplimiento** al presente

Artículo	Establece	Vinculación del Proyecto
	este tipo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley.	artículo, considerando que los residuos peligrosos que serán generados por las actividades del proyecto serán dispuestos de manera temporal en las áreas de generación, se colocarán sobre cubiertas impermeables, en contenedores con tapa y debidamente identificados, clasificados de acuerdo con sus características. Para el manejo y disposición final de los residuos peligrosos, la empresa contratista, contratará los servicios de una empresa que cuente con registro vigente ante la SEMARNAT, los cuales entregará a la contratista un manifiesto, en el cual se evidencie el manejo efectuado a los residuos, y el cual servirá de soporte documental para el cumplimiento en el manejo de residuos.
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. La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador. Los generadores de residuos peligrosos que transfieran éstos a empresas o gestores que presten los servicios de manejo, deberán cerciorarse ante la Secretaría que cuentan con las autorizaciones respectivas y vigentes, en caso contrario serán responsables	



Artículo	Establece	Vinculación del Proyecto
	de los daños que ocasione su manejo.	
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.	Las actividades por realizarse como parte del proyecto **dan cumplimiento** al presente artículo, toda vez que las **empresas contratistas**, que serán las encargadas de ejecutar las actividades de construcción del patio multimodal, tramitaran y contaran con el Numero de Registro Ambiental (**NRA**), en materia de residuos peligrosos. La promovente contará con la documentación que avale el registro. La **evidencia documental** de lo que establece el presente artículo se presentara en los **informes de cumplimiento** del proyecto de acuerdo con la periodicidad que imponga la autoridad.
Artículo 45.	Los generadores de residuos peligrosos deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría.	Durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación del proyecto derivado de la reparación de maquinaria, equipos y/o vehículos, pueden generarse residuos peligrosos, tales como aceites gastados, recipientes y filtros de aceite, filtros de aire y combustible. Las actividades por realizarse como parte del proyecto **dan cumplimiento** al presente artículo, ejecutando un programa de manejo de residuos, el cual se presenta de manera anexa a la presente manifestación, dentro del cual se describen las medidas que se ejecutarán para efectuar un manejo adecuado de los residuos peligrosos desde su generación hasta su disposición final. De manera general, las acciones que se ejecutarán será la colocación de contenedores en el sitio para la disposición temporal y separación los residuos de acuerdo con su tipo, dichos contenedores contarán con etiquetas con leyendas conforme al tipo de residuo a depositar, evitando mezclas entre residuos, estos contenedores serán colocados sobre cubiertas impermeables para evitar infiltraciones al suelo, posteriormente serán retirados y trasladados a sitios autorizados para su disposición final, actividad que será efectuada por medio de empresas con
Artículo 54.	Se deberá evitar la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales o residuos para no contaminarlos y no provocar reacciones, que puedan poner en riesgo la salud, el ambiente o los recursos naturales. La Secretaría establecerá los procedimientos a seguir para determinar la incompatibilidad entre un residuo peligroso y otro material o residuo.	

Artículo	Establece	Vinculación del Proyecto
		autorización vigente. La empresa acreditada que lleve a cabo el retiro y disposición final de los residuos emitirá un manifiesto de entrega con los respectivos sellos que compruebe el manejo adecuado. La evidencia gráfica y documental del cumplimiento de las medidas y acciones para el manejo de los residuos peligrosos se evidenciará mediante la presentación de fotografías en el programa de cumplimiento, de acuerdo con la periodicidad que así lo establezca la autoridad.

II.2.4 Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y rige en todo el territorio nacional y las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción y su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

El cumplimiento del proyecto a los artículos aplicables del reglamento de la Ley General de vida silvestre se describe dentro de la tabla II.6

Tabla II. 6. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Artículo	Establece	Vinculación del Proyecto
Artículo 35.	Los residuos peligrosos se identificarán de acuerdo a lo siguiente: **I.** Los que sean considerados como tales, de conformidad con lo previsto en la Ley; **II.** Los clasificados en las normas oficiales mexicanas a que hace referencia el artículo 16 de la Ley. **III.** Los derivados de la mezcla de residuos peligrosos con otros residuos; los provenientes del tratamiento, almacenamiento y disposición final de residuos peligrosos y aquellos equipos y construcciones que hubiesen estado en	Las actividades por realizarse como parte del proyecto **dan cumplimiento** al presente artículo, ejecutando un programa de manejo de residuos, el cual se presenta de manera anexa a la presente manifestación, dentro del cual se describen las medidas que se ejecutarán para efectuar un manejo adecuado de los residuos peligrosos desde su generación hasta su disposición final. De manera general, las acciones que se ejecutarán será la colocación de

Artículo	Establece	Vinculación del Proyecto
	contacto con residuos peligrosos y sean desechados.	contenedores en el sitio para la disposición temporal y separación de los residuos de acuerdo con su tipo, dichos contenedores contarán con etiquetas con leyendas conforme al tipo de residuo a depositar, evitando mezclas entre residuos, estos contenedores serán colocados sobre cubiertas impermeables para evitar infiltraciones al suelo, posteriormente serán retirados y trasladados a sitios autorizados para su disposición final, actividad que será efectuada por medio de empresas con autorización vigente. La empresa acreditada que lleve a cabo el retiro y disposición final de los residuos emitirá un manifiesto de entrega con los respectivos sellos que compruebe el manejo adecuado efectuado. La evidencia gráfica y documental del cumplimiento de las medidas y acciones para el manejo de los residuos peligrosos se evidenciará mediante la presentación de fotografías en el programa de cumplimiento, de acuerdo con la periodicidad que así lo establezca la autoridad.
Artículo 43.	Las personas que conforme a la Ley estén obligadas a registrarse ante la Secretaría como generadores de residuos peligrosos se sujetarán al siguiente procedimiento. **I.** Incorporarán al portal electrónico de la Secretaría la siguiente información	Las actividades por realizarse como parte del proyecto **dan cumplimiento** al presente artículo, toda vez que las **empresas contratistas**, que serán las encargadas de ejecutar las actividades de construcción del patio multimodal, tramitaran y contaran con el Numero de Registro Ambiental (**NRA**), en materia de residuos peligrosos. La promovente contará con la documentación que avale el registro. La **evidencia documental** de lo que establece el presente artículo se presentara en los **informes de cumplimiento** del proyecto de acuerdo con la periodicidad que imponga la autoridad.
Artículo 79.	La responsabilidad del manejo de residuos peligrosos, por parte de las empresas autorizadas para la prestación de servicios	Las actividades por realizarse como parte del proyecto **dan cumplimiento** al presente artículo, ejecutando un



Artículo	Establece	Vinculación del Proyecto
	de manejo, iniciará desde el momento en que le sean entregados los mismos por el generador, por lo cual, deberán revisar que tales residuos se encuentren debidamente identificados, clasificados, etiquetados o marcados y envasados. La responsabilidad terminará cuando entreguen los residuos peligrosos al destinatario de la siguiente etapa de manejo y éste suscriba el manifiesto de recepción correspondiente.	programa de manejo de residuos, de manera general, las acciones que se ejecutarán será la colocación de contenedores en el sitio para la disposición temporal y separación de los residuos de acuerdo con su tipo, dichos contenedores contarán con etiquetas con leyendas conforme al tipo de residuo a depositar, evitando mezclas entre residuos, estos contenedores serán colocados sobre cubiertas impermeables para evitar infiltraciones al suelo, posteriormente serán retirados y trasladados a sitios autorizados para su disposición final, actividad que será efectuada por medio de empresas con autorización vigente. La empresa acreditada que lleve a cabo el retiro y disposición final de los residuos emitirá un manifiesto de entrega con los respectivos sellos que compruebe el manejo adecuado efectuado. La evidencia gráfica y documental del cumplimiento de las medidas y acciones para el manejo de los residuos peligrosos se evidenciará mediante la presentación de fotografías en el programa de cumplimiento, de acuerdo con la periodicidad que así lo establezca la autoridad.
Artículo 82.	Las áreas de almacenamiento de residuos peligrosos de pequeños y grandes generadores, así como de prestadores de servicios deberán cumplir con las condiciones siguientes, además de las que establezcan las normas oficiales mexicanas para algún tipo de residuo en particular.	Las actividades por realizarse como parte del proyecto **dan cumplimiento** al presente artículo, toda vez que los residuos peligrosos que serán generados por las actividades del proyecto serán dispuestos de manera temporal en las áreas de generación, se colocarán sobre cubiertas impermeables, en contenedores con tapa y debidamente identificados, clasificados de acuerdo con sus características. Para el manejo y disposición final de los residuos peligrosos, la empresa contratista, contratará los servicios de una empresa que cuente con registro vigente ante la SEMARNAT, los cuales entregará a la contratista un manifiesto,

Artículo	Establece	Vinculación del Proyecto
		en el cual se evidencie el manejo efectuado a los residuos, y el cual servirá de soporte documental para el cumplimiento en el manejo de residuos.

II.2.5. Ley General de Vida Silvestre

La presente Ley es de orden público y de interés social, reglamentaria del párrafo tercero del artículo 27 y de la fracción XXIX, inciso G del artículo 73 constitucionales. Su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción. El aprovechamiento sustentable de los recursos forestales maderables y no maderables y de las especies cuyo medio de vida total sea el agua, será regulado por las leyes forestal y de pesca, respectivamente, salvo que se trate de especies o poblaciones en riesgo.

La vinculación del proyecto con los artículos aplicables de la Ley General de vida silvestre se muestra en la tabla II.7

Tabla II. 7. Vinculación del proyecto con la Ley General de Vida Silvestre.

Artículo	Establece	Vinculación del Proyecto
Artículo 4.	Es deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre; queda prohibido cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación, en perjuicio de los intereses de la Nación.	Las actividades por realizarse como parte del proyecto **dan cumplimiento** al presente artículo, toda vez que se implementarán el programa de rescate y reubicación de flora y fauna, mediante los cuales se establecerán acciones para prevenir y mitigar las afectaciones que pueda ocasionar el proyecto hacia el medio biológico. Para la ejecución del programa de rescate y reubicación de flora y fauna, se contará con un equipo de especialistas que, previo al inicio de las actividades de despalme del sitio, efectuarán recorridos en el área con la finalidad de verificar los individuos de flora susceptibles de ser rescatados, los cuales serán trasladados a viveros temporales para
Artículo 106.	Sin perjuicio de las demás disposiciones aplicables, toda	

Artículo	Establece	Vinculación del Proyecto
	persona física o moral que ocasione directa o indirectamente un daño a la vida silvestre o a su hábitat, está obligada a repararlo o compensarlo de conformidad a lo dispuesto por la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.	su aclimatación, tomando los datos de coordenadas de rescate y evidencia fotográfica, integrando los datos en una bitácora de rescate. Posterior al rescate estos individuos serán reubicados en predios definidos que presenten condiciones ambientales similares a las que guarda el área del proyecto. El programa de rescate y reubicación de flora y fauna incluye la realización de recorridos diarios en el área evaluada para el proyecto, empleando equipo de ahuyentamiento sonoro no letal para alejar de forma temporal individuos de fauna del sitio de las actividades para así evitar que sean dañadas, para el caso de las especies de fauna de movilidad lenta o limitada, esta será capturada y reubicada de forma inmediata en zonas aledañas a donde fue encontrada, previo a su liberación se tomará evidencia fotográfica del individuo y datos morfológicos, así como las coordenadas donde fue ubicada y liberada. El cumplimiento de las acciones del del programa de rescate y reubicación de flora y fauna y demás acciones por aplicar, se evidenciarán mediante la presentación de fotografías en el programa de cumplimiento del proyecto de acuerdo con la periodicidad con la cual la autoridad así lo determine. El programa de rescate y reubicación de flora y fauna se detallan dentro de anexo I a la presente manifestación.

II.2.6 Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre.

El Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre (RLGVS) en México detalla los mecanismos para la conservación, protección y aprovechamiento sustentable de la flora y fauna. Establece los lineamientos técnicos para operar las Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA), el manejo en cautiverio, la caza regulada y el comercio internacional de especies.

La vinculación del proyecto con los artículos aplicables del reglamento de la Ley General de Vida Silvestre se muestra en la Tabla II.8

Tabla II. 8. Vinculación del proyecto con el reglamento de la Ley General de Vida Silvestre.

Artículo	Establece	Vinculación del Proyecto
Artículo 12.	Las personas que pretendan realizar cualquier actividad relacionada con hábitat, especies, partes o derivados de vida silvestre y que conforme a la Ley requieran licencia, permiso o autorización de la Secretaría, presentarán la solicitud correspondiente en los formatos que para tal efecto establezca la Secretaría.	El proyecto está encaminado a la construcción de un patio multimodal, si bien no se considera el aprovechamiento de fauna, se ejecutarán medidas encaminadas a la protección de flora y fauna, se implementarán el programa de rescate y reubicación de flora y fauna, mediante los cuales se establecerán acciones para prevenir y mitigar las afectaciones que pueda ocasionar el proyecto hacia el medio biológico. Para la ejecución del programa de rescate y reubicación de flora y fauna, se contará con un equipo de especialistas que, previo al inicio de las actividades de despalme del sitio, efectuarán recorridos en el área con la finalidad de verificar los individuos susceptibles de ser rescatados, los cuales serán trasladados a viveros temporales para su aclimatación, tomando los datos de coordenadas de rescate y evidencia fotográfica, integrando los datos en una bitácora de rescate. Posterior al rescate estos individuos serán reubicados en predios definidos que presenten condiciones ambientales similares a las que guarda el área del proyecto. El programa de rescate y reubicación de flora y fauna incluye la realización de recorridos diarios en el área evaluada para el proyecto, empleando equipo de ahuyentamiento sonoro no letal para alejar de forma temporal individuos de fauna del sitio de las actividades para así evitar que sean dañadas, para el caso de las especies de fauna de movilidad lenta o limitada, esta será capturada y reubicada de forma inmediata en zonas aledañas a donde fue encontrada, previo a su liberación se tomará evidencia fotográfica del individuo y datos



Artículo	Establece	Vinculación del Proyecto
		morfológicos, así como las coordenadas donde fue ubicada y liberada.

II.2.7 Ley General de Cambio Climático

La presente ley es de orden público, interés general y observancia en todo el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción y establece disposiciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático. Es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de protección al ambiente, desarrollo sustentable, preservación y restauración del equilibrio ecológico.

La vinculación del proyecto con los artículos aplicables de la Ley General de cambio climático se muestra en la tabla II.9.

Tabla II. 9. Vinculación del proyecto con la Ley General de Cambio Climático.

Artículo	Establece	Vinculación del Proyecto
Artículo 27. Fracción III	La política nacional de adaptación frente al cambio climático se sustentará en instrumentos de diagnóstico, planificación, medición, monitoreo, reporte, verificación y evaluación, tendrá como objetivos: Minimizar riesgos y daños, considerando los escenarios actuales y futuros del cambio climático.	El proyecto consiste en la construcción de un patio multimodal, que brindará servicios a proyecto ferroviario, se ejecutará dentro de un predio con superficie de 59.97 ha, al efectuarse el despalme del terreno se ocasionará cambio de uso de suelo, de tal manera que durante las diferentes etapas del proyecto se ejecutarán medidas que sirvan para evitar, minimizar y/o compensar los impactos adversos que se generarían por las obras y actividades a realizar. Estas medidas se refieren de manera general a la realización de buenas prácticas ambientales, colocación de letreros alusivos a la protección ambiental y capacitación en materia ambiental, aunado a esas medidas, se ejecutarán los siguientes programas; Rescate y reubicación de flora y fauna, Manejo de residuos, Reforestación y Mantenimiento de maquinaria.

Artículo	Establece	Vinculación del Proyecto
		Las medidas propuestas serán verificadas por medio de la supervisión ambiental permanente durante las etapas de preparación del sitio y construcción, dando seguimiento al programa de monitoreo y vigilancia ambiental. Se recabará la evidencia documental y fotográfica que permita mostrar que han sido ejecutadas las acciones propuestas y serán integradas dentro de un informe de cumplimiento conforme a la periodicidad solicitada por la autoridad.
Artículo 33. Fracción I	Los objetivos de las políticas públicas para la mitigación son Promover la protección del medio ambiente, el desarrollo sustentable y el derecho a un medio ambiente sano a través de la mitigación de emisiones.	El proyecto **da cumplimiento** al presente artículo. Aun cuando **no está dentro de las facultades** que posee la promovente, el promover políticas públicas relacionadas a la protección del medio ambiente a través de la **mitigación de emisiones**, dentro de las acciones del proyecto, se realizarán **acciones de mitigación de la emisión** de contaminantes a la atmosfera. En las etapas de preparación del sitio, construcción y operación se requerirá el uso de vehículos, equipos y maquinaria que funcionan a base de gasolina y diésel para la ejecución de las actividades que conlleva la construcción del patio multimodal, lo cual, debido a la combustión interna de los motores, generarán emisiones a la atmosfera. Por tal motivo, para minimizar las emisiones de contaminantes generadas a la atmosfera durante las actividades de preparación del sitio, construcción y operación, se aplicará un programa de mantenimiento preventivo y correcto a maquinaria, vehículos y equipos que intervengan en las actividades del proyecto. De acuerdo con lo que se describe en el programa de mantenimiento de maquinaria y equipo, que se anexa a la presente manifestación, se realizará mantenimiento preventivo y correctivo, sustituyendo de manera periódica los elementos remplazables del sistema de combustión interna como lo son filtros de gasolina, aceite, aire, bugías etc. con la finalidad de minimizar las emisiones de CO_2 y hollín. Se integrará una bitácora donde se incluya el mantenimiento efectuado a vehículos, equipos y maquinaria que se utilicen en el proyecto.

Artículo	Establece	Vinculación del Proyecto
		De igual manera, se verificará la calidad del aire en el sitio, para lo cual se utilizará equipo de monitoreo de partículas 2.5 y 10 µg/m^3, CO_2, O_2, H_2S, estas mediciones se realizarán de manera periódica en las etapas de preparación del sitio y construcción. Se integrará una bitácora de control de servicios efectuados a los vehículos y equipos que, así como del registro de emisiones que generan durante los periodos de trabajo.

II.2.8 Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones.

El presente ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y tiene por objeto reglamentar la Ley en lo que se refiere al Registro Nacional de Emisiones; su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría, sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a otras Dependencias del Ejecutivo Federal.

En la tabla II.10, se indica el cumplimiento del proyecto con los artículos aplicables del reglamento de la Ley General de cambio climático.

Tabla II. 10. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones.

Artículo	Establece	Vinculación del Proyecto
Artículo 6.	Para los efectos del artículo 87, segundo párrafo, fracción II de la Ley, el umbral a partir del cual los Establecimientos Sujetos a Reporte, identificados conforme a los artículos 3 y 4 del presente Reglamento, deben presentar la información de sus Emisiones Directas o Indirectas, será el que resulte de la suma anual de dichas Emisiones, siempre que tal resultado sea igual o superior a 25,000 Toneladas de Bióxido de Carbono Equivalente.	Este proyecto no se refiere a un establecimiento sujeto a reporte, ya que no se generará la cantidad de toneladas de Bióxido de Carbono Equivalente que se indica en el presente artículo.



II.2.9 Ley de Desarrollo Forestal Sustentable.

La presente Ley es Reglamentaria del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, sus disposiciones son de orden e interés público y de observancia general en todo el territorio nacional, y tiene por objeto regular y fomentar el manejo integral y sustentable de los territorios forestales, la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos; así como distribuir las competencias que en materia forestal correspondan a la Federación, las Entidades Federativas, Municipios y Demarcaciones Territoriales de la Ciudad de México, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73, fracción XXIX-G de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, con el fin de propiciar el desarrollo forestal sustentable. Cuando se trate de recursos forestales cuya propiedad o legítima posesión corresponda a los pueblos y comunidades indígenas se observará lo dispuesto por el artículo 2o. de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Se vincula el proyecto con la Ley de desarrollo forestal sustentable considerando que el proyecto ocasionará cambio de uso de suelo, la cual se muestra en la tabla II.11.

Tabla II. 11. Vinculación del proyecto con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

Artículo	Establece	Vinculación del Proyecto
Artículo 68.	Corresponderá a la Secretaría emitir los siguientes actos y autorizaciones: I. Autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por excepción;	En cumplimiento al presente artículo, dentro de la presente manifestación, se efectúa la evaluación en materia ambiental, de los impactos que ocasionarán las actividades del proyecto por el cambio de uso de suelo en el área. Así mismo se elabora un Estudio Técnico Justificativo para su evaluación y autorización del proyecto en materia forestal.
Artículo 93.	La Secretaría solo podrá autorizar 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	Para la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, se elabora de manera paralela a la presente evaluación, un Estudio Técnico Justificativo (ETJ), el cual es el documento que evalúa el impacto y justifica la viabilidad del proyecto, su principal objetivo es demostrar que el



Artículo	Establece	Vinculación del Proyecto
	Reglamento, los cuales demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, la capacidad de almacenamiento de carbono, 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.	proyecto no compromete la biodiversidad de la zona, ni provocará erosión del suelo, deterioro de la calidad del agua y/o disminución en la captación de esta por la remoción de la vegetación en el sitio. En cumplimiento al presente artículo, una vez elaborado el ETJ será presentando ante el Consejo Estatal Forestal de Chiapas para que pueda ser evaluado y en su caso autorizado.
Artículo 96.	Los titulares de autorizaciones de cambio de uso de suelo en terrenos forestales deberán presentar los informes periódicos sobre la ejecución y desarrollo del mismo, en los términos que establezca el Reglamento de la presente Ley.	Se da cumplimiento al presente artículo, elaboración los informes periódicos que sean requeridos por la autoridad, en el cual se integrará toda la evidencia fotográfica y documental mediante las cuales se constate que se da cumplimiento a todos los términos y condicionantes que sean emitidos dentro del oficio resolutivo de autorización.
Artículo 97.	No se podrá otorgar autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales donde la pérdida de cubierta forestal fue ocasionada por incendio, tala o desmonte sin que hayan pasado 20 años y que se acredite a la Secretaría que la vegetación forestal afectada se ha regenerado, mediante los mecanismos que, para tal efecto, se establezcan en el Reglamento de esta Ley.	El predio donde se pretende la construcción del proyecto corresponde a un área con presencia de vegetación de agricultura de temporal y de riego, así como pastizales cultivados. El sitio no ha sufrido incendios, talas y/o desmonte en un periodo menor de 20 años.
Artículo 98.	Los interesados en el cambio de uso de suelo en terrenos forestales deberán comprobar que realizaron el depósito ante el Fondo Forestal Mexicano, por concepto de compensación ambiental, para que se lleven a cabo acciones de restauración de los ecosistemas que se afecten, preferentemente dentro de la cuenca hidrográfica en donde se ubique la autorización del proyecto, en los términos y condiciones que establezca el Reglamento.	La promovente efectuará el pago que sea determinado por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales ante el Fondo Forestal Mexicano, el cual será presentado ante la autoridad para evidenciar el cumplimiento de este.



Artículo	Establece	Vinculación del Proyecto
Artículo 127.	La forestación y reforestación que se realice con propósitos de conservación y restauración en terrenos forestales degradados y preferentemente forestales no requerirán de autorización y solamente estarán sujetas a las Normas Oficiales Mexicanas, en lo referente a no causar un impacto negativo sobre la biodiversidad.	La promovente da cumplimiento al presente artículo llevando a cabo medidas de mitigación y compensación; se ejecutarán los programas de rescate y reubicación de flora, el cual tiene como finalidad rescatar el germoplasma vegetal para disminuir el impacto por la remoción de la cubierta vegetal y un programa de reforestación con especies nativas en un polígono con condiciones similares al área del proyecto, a fin de compensar la superficie que ocuparán las obras y actividades del patio multimodal.
Artículo 155. Fracción XXVII	Son infracciones a lo establecido en esta Ley: Depositar residuos peligrosos en terrenos forestales o preferentemente forestales, sin contar con la autorización debidamente expedida para ello.	La promovente da cumplimiento al presente artículo, toda vez que los residuos peligrosos que serán generados por las actividades del proyecto serán dispuestos de manera temporal en las áreas de generación, se colocarán sobre cubiertas impermeables, en contenedores con tapa y debidamente identificados, clasificados de acuerdo con sus características. Para el manejo y disposición final de los residuos peligrosos, la empresa contratista, contratará los servicios de una empresa que cuente con registro vigente ante la SEMARNAT, los cuales entregará a la contratista un manifiesto, en el cual se evidencie el manejo efectuado a los residuos, y el cual servirá de soporte documental para el cumplimiento en el manejo de residuos.

II.2.10. Reglamento de la Ley General de desarrollo Forestal Sustentable.



El presente ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y tiene por objeto reglamentar la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en el ámbito de competencia federal, en materia de conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento sustentables de los ecosistemas forestales del país y sus recursos. Su aplicación corresponde a la Secretaría, a través de las unidades administrativas que señale su Reglamento Interior o de los órganos administrativos desconcentrados denominados Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos y la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, según el ámbito de competencias que establezca la Ley, este Reglamento y otros ordenamientos jurídicos aplicables, así como a la Comisión en las materias cuyo ejercicio directo le atribuyan la Ley, el presente Reglamento y las disposiciones jurídicas que de ellos emanen.

En la tabla II.12 se vincula el proyecto con los artículos aplicables con la ley general de Desarrollo Forestal Sustentable.

Tabla II. 12. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

Artículo	Establece	Vinculación del Proyecto
Artículo 139.	Para solicitar la autorización de Cambio de uso del suelo en Terrenos forestales, el interesado presentará la solicitud mediante el formato que para tal efecto expida la Secretaría, el cual deberá contener, por lo menos, lo siguiente: I. Nombre o denominación o razón social, así como domicilio, número telefónico y correo electrónico del solicitante; II. Lugar y fecha; III. Datos de ubicación del predio o Conjunto de predios, y IV. Superficie forestal solicitada para el Cambio de uso de suelo y el tipo de vegetación por afectar identificada conforme a la Clasificación del Uso de Suelo y Vegetación del Instituto Nacional de Estadística y Geografía.	Para la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales se elabora, de manera paralela a la presente evaluación, un Estudio Técnico Justificativo (ETJ), el cual contendrá los requisitos establecidos en el presente artículo.
Artículo 141.	Los estudios técnicos justificativos a que se refiere el artículo 93 de la Ley, deberán contener, por lo menos, lo siguiente:	En la elaboración del Estudio Técnico Justificativo, que se elabora para la autorización del proyecto por el cambio de uso de



Artículo	Establece	Vinculación del Proyecto
	I. Descripción del o los usos que se pretendan dar al terreno; II. Ubicación y superficie total del o los polígonos donde se pretenda realizar el Cambio de uso del suelo en los Terrenos forestales, precisando su localización geográfica en los planos del predio correspondiente, los cuales estarán georreferenciados y expresados en coordenadas UTM; III. Descripción de los elementos físicos y biológicos de la Cuenca hidrográfica, subcuenca y microcuenca, donde se encuentra ubicada la superficie solicitada incluyendo clima, tipos de suelo, topografía, hidrografía, geología y la composición y estructura florística por tipos de vegetación y composición de grupos faunísticos; IV. Descripción de las condiciones del área sujeta a Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales, que incluya clima, tipos de suelo, pendiente media, relieve, hidrografía y tipos de vegetación y de fauna; V. Un análisis comparativo de la composición florística y faunística del área sujeta a Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales con relación a los tipos de vegetación del ecosistema de la cuenca, subcuenca o microcuenca hidrográfica, que permita determinar el grado de afectación por el Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales; VI. Un análisis comparativo de las tasas de erosión de los suelos, así como la calidad, captación e infiltración del agua, en el área solicitada respecto a las que se tendrían después de la remoción de la Vegetación forestal; VII. Estimación del volumen en metros cúbicos, por especie y por predio, de las Materias primas forestales derivadas del Cambio de uso del suelo; VIII. Plazo propuesto y la programación de las acciones para la ejecución del Cambio de uso de suelo;	suelo en terrenos forestales, se efectuará conforme a lo establecido en el presente artículo, efectuando la descripción requerida para cada inciso solicitado.

Artículo	Establece	Vinculación del Proyecto
	IX. Propuesta de programa de rescate y reubicación de especies de flora y fauna que pudieran resultar afectadas y su adaptación al nuevo hábitat, en caso de autorizarse el Cambio de uso de suelo; X. Medidas de prevención y mitigación por la afectación sobre los Recursos forestales, el suelo, el agua, la flora y fauna silvestres aplicables durante las distintas etapas de desarrollo del Cambio de uso de suelo; XI. Servicios ambientales que serán afectados por el Cambio de uso de suelo propuesto; XII. Análisis que demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados por el Cambio del uso de suelo se mantenga; XIII. Datos de inscripción en el Registro del Prestador de Servicios forestales que haya elaborado el estudio, y del que estará a cargo de la ejecución del Cambio de uso de suelo; XIV. Aplicación de los criterios establecidos en los programas de ordenamiento ecológico del territorio en sus diferentes categorías, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones jurídicas aplicables, y XV. Los demás requisitos que establezcan otras disposiciones jurídicas.	

II.3 Leyes Estatales.

II.3.1 Ley Ambiental para el estado de Chiapas.

La presente ley es de orden público, interés social y de observancia general en el territorio del Estado de Chiapas; tiene por objeto la conservación de la biodiversidad, restauración del equilibrio ecológico, la protección del medio ambiente, el aprovechamiento racional de sus recursos, la educación y cultura ambiental para propiciar el desarrollo sustentable del Estado, de conformidad con lo que establece la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Chiapas, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, y demás disposiciones legales aplicables en la materia.

Dentro de la tabla II.13 se efectúa la vinculación del proyecto con los artículos aplicables de la ley ambiental para el estado de Chiapas.

Tabla II. 13. Vinculación del proyecto con la Ley Ambiental para el Estado de Chiapas.

Artículo	Establece	Vinculación del Proyecto
Artículo 42 Fracción III, inciso a).	El programa de ordenamiento ecológico del territorio para la regulación del aprovechamiento de los recursos naturales en la localización de las actividades productivas y asentamientos humanos se sujetará a los siguientes criterios. III. En cuanto a la localización de la actividad industrial y de los servicios, será considerado en: La realización de obras y actividades federales, estatales, municipales, públicas y privadas	El área donde se plantea la construcción del patio multimodal, respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico y territorial en el Estado de Chiapas (POETCH), incide en la UGA 114, la cual cuenta con una política de aprovechamiento. En el inciso II.4.2 del presente capítulo se efectuó la vinculación de las actividades relacionadas con el proyecto con cada uno de los criterios y estrategias, que definen la unidad de gestión ambiental, determinando que la ejecución del proyecto es acorde a los lineamientos en el establecidos.
Artículo 184.	Las descargas de aguas residuales en cuerpos o corrientes de agua de jurisdicción estatal, en los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población, deberán satisfacer las Normas Oficiales Mexicanas aplicables.	Se efectuará un manejo adecuado de las aguas residuales que sean generadas, durante las etapas de preparación del sitio y construcción, se emplearán letrinas portátiles para el uso de trabajadores, las cuales serán suministradas por empresas autorizadas, las mismas que serán las encargadas de efectuar su mantenimiento periódico. Estas letrinas serán colocadas en cubiertas impermeables. Durante la operación



Artículo	Establece	Vinculación del Proyecto
		del patio multimodal, se contará con servicios sanitarios, los cuales estarán conectados al sistema de drenaje de la localidad.
Artículo 219.	La Secretaría y los Ayuntamientos ejercerán sus atribuciones en materia de prevención de la generación, aprovechamiento, manejo y gestión integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, así como para la prevención de la contaminación de sitios con dichos residuos y su remediación de conformidad con las disposiciones legales aplicables.	Se plantea la elaboración y ejecución de un programa de manejo de residuos, con la finalidad de efectuar una disposición adecuada de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos, desde su generación hasta su entrega en sitios autorizados. Se colocarán contenedores adecuados conforme al tipo de residuos en las áreas de trabajo, los cuales se dispondrán sobre cubiertas impermeables y se utilizarán para la disposición temporal de residuos. Se verificará que se cuente con la trazabilidad del manejo de los residuos que sean generados, efectuando una cuantificación de estos dentro de una bitácora y teniendo la documentación que acredite su manejo adecuado. No se dispondrán residuos en sitios que no cuenten con permisos vigentes.
Artículo 225.	-Los sitios que se pretendan utilizar para disposición de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, deberán apegarse a las Normas Oficiales Mexicanas y demás disposiciones aplicables, así como a las autorizaciones de impacto ambiental que para tal efecto expida la Secretaría.	
Artículo 228.	En la contratación de servicios para el manejo y disposición final de residuos de manejo especial con empresas autorizadas por la Secretaría, y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que, en su caso, tenga quien los generó. La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos de manejo especial corresponde a quien los genera.	
Artículo 230. Fracción II	- Es obligación de toda persona física o moral generadora de residuos sólidos urbanos o de manejo especial en el Estado II.- Cumplir con las disposiciones específicas, criterios, normas y recomendaciones técnicas aplicables en su caso	

II.4 Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio.

II.4.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) es un instrumento de política pública sustentado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la protección Ambiental (LGEEPA) y en su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico. Es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y tiene como propósito vincular las acciones y programas de la Administración Pública Federal que deberán observar la variable ambiental en términos de la Ley de Planeación.

El territorio nacional cuenta con el POEGT, mismo que tiene por objeto determinar la regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción y los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. Espacialmente, el POEGT actúa sobre todo el territorio nacional en su porción terrestre; administrativamente, facilita la toma de decisiones de los actores de la APF, al orientar la planeación y la ejecución de las políticas públicas; y social y económicamente, invita a establecer una relación de equilibrio entre los recursos naturales, su aprovechamiento y la satisfacción de las necesidades de la sociedad, buscando el desarrollo sustentable.

La base para la regionalización ecológica del sitio 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), representadas a escala 1:2,000,000, 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 con la delimitación del POEGT, delimitada por el INEGI, el área del proyecto se encuentra dentro de la Región ecológica 16.31 UAB_85 denominada Llanura Costera de Chiapas y Guatemala, tal como se observa en la Ilustración II.1.

Las políticas ambientales (aprovechamiento, restauración, protección y preservación) son las disposiciones y medidas generales que coadyuvan al desarrollo sustentable, su aplicación promueve que los sectores del Gobierno Federal actúen y contribuyan en cada UAB hacia este modelo de desarrollo. Como resultado de la combinación de las cuatro políticas ambientales principales, para este programa se definieron 18 grupos, los cuales fueron tomados en consideración para las propuestas sectoriales y finalmente para establecer las estrategias y acciones ecológicas en función de la complejidad interior de la UAB, de su extensión territorial y de la escala, el orden en la construcción de la política ambiental refleja la importancia y rumbo de desarrollo que se desea inducir en cada UAB.

De acuerdo con la delimitación del POEGT, el área del proyecto se ubica dentro de la UAB_85, región ecológica 16.31, la cual se denomina Llanura Costera de Chiapas y Guatemala, que corresponde a una política de **Restauración, preservación y aprovechamiento sustentable**. Conforme al POEGT, la descripción de esta unidad ambiental biofísica se describe en la tabla II.14.

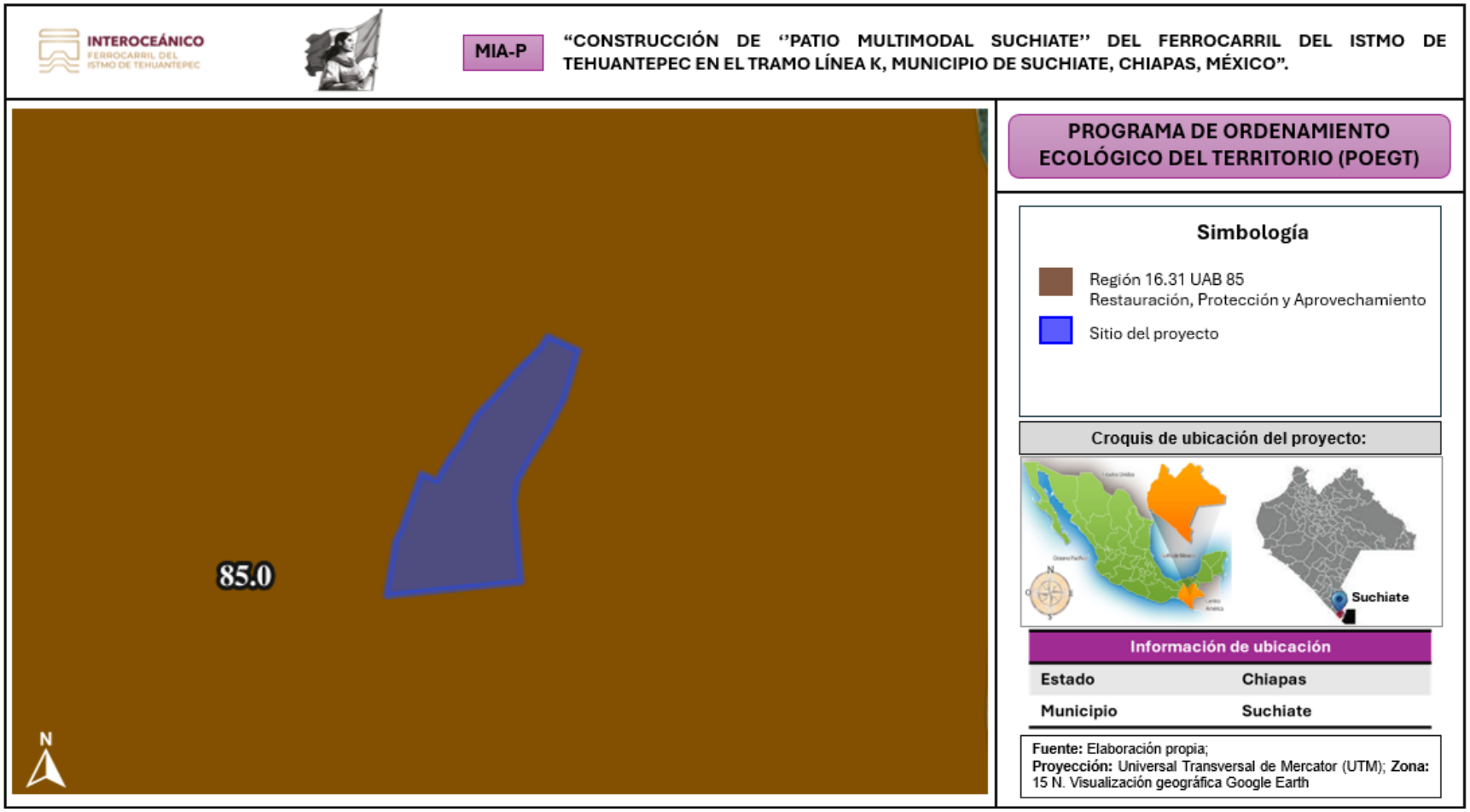


Ilustración II. 1. Ubicación de las obras y actividades a realizar respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

Fuente: Elaboración Propia; Visualización a través del SIGEIA.

Tabla II. 14. Unidad Ambiental Biofísica dentro de la cual se encuentra el proyecto.

<table>
<tr><td colspan="6">REGIÓN ECOLÓGICA: 16.31
Unidad Ambiental Biofísica que la compone:
85. Llanura Costera de Chiapas y Guatemala</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2"></td><td colspan="4">Localización:
Sur de Chiapas</td></tr>
<tr><td>Superficie en Km²:
5,066.1 Km²</td><td>Población Total:
410,856 hab</td><td colspan="2">Población Indígena:
Frontera Sur</td></tr>
<tr><td colspan="2">Estado actual del medio ambiente (2008)</td><td colspan="4">Crítico. Conflicto Sectorial Nulo. No presenta superficie de ANP's. Muy alta degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Baja. Densidad de población (hab/km2): Baja. El uso de suelo es Pecuario y Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 0.3. Alta marginación social. Bajo índice medio de educación. Medio índice medio de salud. Alto hacinamiento en la vivienda. Muy bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola: Sin información. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Escenario al 2033</td><td colspan="4">Muy crítico</td></tr>
<tr><td colspan="2">Política Ambiental</td><td colspan="4">Restauración, preservación y aprovechamiento sustentable.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Prioridad de Atención</td><td colspan="4">Muy alta</td></tr>
<tr><td>Unidad Biofísica Ambiental (UAB)</td><td>Rectores del desarrollo</td><td>Coadyuvantes del desarrollo</td><td>Asociados del desarrollo</td><td>Otros sectores de interés</td><td>Estrategias</td></tr>
<tr><td>85</td><td>Poblacional-Preservación de Flora y Fauna</td><td>Desarrollo Social-Forestal-Ganadería</td><td>Agricultura-Minería</td><td>Turismo</td><td>1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 21, 22, 23, 24, 28, 29, 31, 32, 33, 34, 35, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44</td></tr>
<tr><td colspan="6">Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio.</td></tr>
</table>



REGIÓN ECOLÓGICA: 16.31 **Unidad Ambiental Biofísica que la compone:** **85.** Llanura Costera de Chiapas y Guatemala	
A) Preservación	**1.** Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad. **2.** Recuperación de especies en riesgo. **3.**Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.
B) Aprovechamiento sustentable	**4.**Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. **5.** Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. **6.** Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. **7.** Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. **8.** Valoración de los servicios ambientales.
C) Protección de los recursos naturales	**12.** Protección de los ecosistemas. **13.**Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.
D) Restauración	**14.** Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	**15.**Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. **15 Bis.** Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable. **21.**Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo. **22.** Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional. **23.**Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana.	
A) Suelo urbano y vivienda	**24.**Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.
C) Agua y saneamiento	**28.**Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico. **29.**Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.
E) Desarrollo Social	**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. **34.**Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional. **35.**Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos. **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.



REGIÓN ECOLÓGICA: 16.31 **Unidad Ambiental Biofísica que la compone:** **85.** Llanura Costera de Chiapas y Guatemala	
	37. Integrar a mujeres indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas. **38.**Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza. **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. **41.**Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.	
A) Marco Jurídico	**42.**Asegurara la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	**43.**Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos. **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.

En la tabla II.15 se describe la vinculación del proyecto con el POEGT.

Tabla II. 15. Vinculación del proyecto con estrategias del POEGT.

Estrategias		Vinculación con el proyecto
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		
A) Preservación	1. Conservación *in situ* de los ecosistemas y su biodiversidad.	Para dar cumplimiento a esta estrategia, dentro del capítulo VI de la presente evaluación, se establece la ejecución de medidas preventivas, de mitigación y compensación, las cuales se refieren de manera general a la realización de buenas prácticas ambientales, colocación de letreros alusivos a la protección ambiental y capacitación en materia ambiental, aunado a esas medidas, se ejecutarán los siguientes programas; Rescate y reubicación de flora, y fauna, Manejo de residuos, Reforestación y Mantenimiento de maquinaria. Las medidas propuestas se efectuarán en las diferentes etapas del proyecto, y mediante la supervisión ambiental permanente se verificará la aplicación de estas dando seguimiento y ejecutando el

Estrategias		Vinculación con el proyecto
		programa de monitoreo y vigilancia ambiental. Con las acciones propuestas, la promovente evitará afectaciones a la biodiversidad y ecosistemas de zonas aledañas al área del proyecto.
	2. Recuperación de especies en riesgo.	Para dar cumplimiento a esta estrategia, dentro del capítulo VI de la presente evaluación, se establece la ejecución de medidas preventivas, de mitigación y compensación, las cuales se refieren, de manera general, a la realización de buenas prácticas ambientales, colocación de letreros alusivos a la protección ambiental y capacitación en materia ambiental, aunado a esas medidas, se ejecutarán los siguientes programas; Rescate y reubicación de flora y fauna, Manejo de residuos, Reforestación y Mantenimiento de maquinaria. Las medidas propuestas se efectuarán en las diferentes etapas del proyecto, y mediante la supervisión ambiental permanente se verificará la aplicación de estas dando seguimiento y ejecutando el programa de monitoreo y vigilancia ambiental. Con las acciones propuestas, la promovente evitará afectaciones a la biodiversidad y ecosistemas de zonas aledañas al área del proyecto.
	3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	Para dar cumplimiento a esta estrategia, dentro del capítulo VI de la presente evaluación, se establece la ejecución de medidas preventivas, de mitigación y compensación, las cuales se refieren, de manera general, a la realización de buenas prácticas ambientales, colocación de letreros alusivos a la protección ambiental y capacitación en materia ambiental, aunado a esas medidas, se ejecutarán los siguientes programas; Rescate y reubicación de flora y fauna, Manejo de residuos, Reforestación y Mantenimiento de maquinaria. Las medidas propuestas se efectuarán en las diferentes etapas del proyecto, y mediante la supervisión ambiental permanente se verificará la aplicación de

Estrategias		Vinculación con el proyecto
		estas dando seguimiento y ejecutando el programa de monitoreo y vigilancia ambiental. Con las acciones propuestas, la promovente evitará afectaciones a la biodiversidad y ecosistemas de zonas aledañas al área del proyecto.
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	Como parte de la construcción del proyecto se utilizará un área con predominancia de agricultura de riego y de temporal, así como pastizal cultivado, no se efectuará aprovechamiento de especies, genes y/o recursos naturales, sin embargo, con la finalidad de minimizar los efectos adversos que pueda ocasionar el proyecto hacia zonas aledañas, se ejecutarán medidas preventivas, de mitigación y compensación, las cuales se refieren, de manera general, a la realización de buenas prácticas ambientales, colocación de letreros alusivos a la protección ambiental y capacitación en materia ambiental, aunado a esas medidas, se ejecutarán los siguientes programas; Rescate y reubicación de flora y fauna, Manejo de residuos, Reforestación y Mantenimiento de maquinaria. Las medidas propuestas se efectuarán en las diferentes etapas del proyecto, y mediante la supervisión ambiental permanente se verificará la aplicación de estas dando seguimiento y ejecutando el programa de monitoreo y vigilancia ambiental. Estas medidas se describen de manera detallada dentro del capítulo VI.
	5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no se considera, en ninguna de sus etapas, el aprovechamiento de suelos agrícolas y/o pecuarios, de tal manera, las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en la presente estrategia.
	6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no se considera, en ninguna de sus etapas, la modernización de la infraestructura hidroagrícola, de tal manera, las obras a

Estrategias		Vinculación con el proyecto
		realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en la presente estrategia.
	7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no se considera, en ninguna de sus etapas, el aprovechamiento sustentable de los recursos forestales, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en la presente estrategia.
	8. Valoración de los servicios ambientales.	Con la finalidad de conservar el valor de los servicios ambientales de ecosistemas aledaños y minimizar los efectos adversos que pueda ocasionar el proyecto, se ejecutarán medidas preventivas, de mitigación y compensación, las cuales se refieren, de manera general, a la realización de buenas prácticas ambientales, colocación de letreros alusivos a la protección ambiental y capacitación en materia ambiental, aunado a esas medidas, se ejecutarán los siguientes programas; Rescate y reubicación de flora y fauna, Manejo de residuos, Reforestación y Mantenimiento de maquinaria. Las medidas propuestas se efectuarán en las diferentes etapas del proyecto, y mediante la supervisión ambiental permanente se verificará la aplicación de estas dando seguimiento y ejecutando el programa de monitoreo y vigilancia ambiental. Estas medidas se describen de manera detallada dentro del capítulo VI.
C) Protección de los recursos naturales	12. Protección de los ecosistemas.	Para dar cumplimiento a esta estrategia, dentro del capítulo VI de la presente evaluación, se establece la ejecución de medidas preventivas, de mitigación y compensación, las cuales se refieren, de manera general, a la realización de buenas prácticas ambientales, colocación de letreros alusivos a la protección ambiental y capacitación en materia ambiental, aunado a esas medidas, se ejecutarán los siguientes programas; Rescate y reubicación de flora y

Estrategias		Vinculación con el proyecto
		fauna, Manejo de residuos, Reforestación y Mantenimiento de maquinaria. Las medidas propuestas se efectuarán en las diferentes etapas del proyecto, y mediante la supervisión ambiental permanente se verificará la aplicación de estas dando seguimiento y ejecutando el programa de monitoreo y vigilancia ambiental. Con las acciones propuestas, la promovente protegerá afectaciones a ecosistemas de zonas aledañas al área del proyecto.
	13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no se considera, en ninguna de sus etapas, el uso de agroquímicos y/o biofertilizantes, de tal manera que, las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en la presente estrategia.
D) Restauración	14. Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	Como parte de la construcción del proyecto se utilizará un área con uso de suelo con predominancia de agricultura de riego y de temporal, así como pastizal cultivado, sin embargo, dentro de las medidas de compensación, que se proponen de manera detallada en el capítulo VI, se incluye la ejecución de un programa de reforestación con especies nativas en un polígono con condiciones similares al área del proyecto, a fin de compensar la superficie que ocuparán las obras y actividades del patio multimodal.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no se considera, en ninguna de sus etapas, la aplicación de productos del servicio Geológico Mexicano al aprovechamiento sustentable, de tal manera que, las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en la presente estrategia.
	15 BIS. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no se considera, en ninguna de sus etapas, consolidar el marco normativo a actividades mineras; de tal manera que, las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y



Estrategias		Vinculación con el proyecto
		los objetivos definidos en la presente estrategia.
	21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no se considera, en ninguna de sus etapas rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo; de tal manera que, las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en la presente estrategia.
	22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no se considera, en ninguna de sus etapas, orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional; de tal manera que, las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en la presente estrategia.
	23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no se considera, en ninguna de sus etapas, sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional; de tal manera que, las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en la presente estrategia.
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana.		
A) Suelo urbano y vivienda	24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no se considera, en ninguna de sus etapas, mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza; de tal manera que, las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en la presente estrategia.
C) Agua y Saneamiento.	28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no se considera, en ninguna de sus etapas, consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico; de tal manera que, las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en la presente estrategia.
	29. Posicionar el tema del agua como un recurso	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no se considera, en ninguna de sus etapas,



Estrategias		Vinculación con el proyecto
	estratégico y de seguridad nacional	posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional; de tal manera que, las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en la presente estrategia.
E) Desarrollo social	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.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no se considera, en ninguna de sus etapas, fomentar la participación social en actividades económicas para aplicación de recursos públicos; de tal manera que, las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en la presente estrategia.
	34. Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no se considera, en ninguna de sus etapas, la integración de zonas rurales con algún grado de marginación; de tal manera que, las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en la presente estrategia.
	35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no se considera, en ninguna de sus etapas, inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural; de tal manera que, las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en la presente 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.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no se considera, en ninguna de sus etapas, promover la diversificación de actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa; de tal manera que, las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en la presente estrategia.
	37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en	En las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto se generará fuentes de empleo temporal, como parte de las medidas de mitigación propuestas se



Estrategias		Vinculación con el proyecto
	núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	prevé la contratación de mano de obra local, lo cual es potencial para generar impacto positivo en poblaciones en situación de vulnerabilidad.
	38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.	En las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto se generará fuentes de empleo temporal, como parte de las medidas de mitigación propuestas se prevé la contratación de mano de obra local, lo cual es potencial para generar impacto positivo en poblaciones en situación de vulnerabilidad.
	40. Atender desde el ámbito de 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.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no es motivo del presente estudio, atender las necesidades de los adultos mayores; así mismo, las obras a realizar no limitan ni se contraponen con lo que establece la presente estrategia.
	41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no es motivo del presente estudio, procurar el acceso a instancias de protección social de personas en situación de vulnerabilidad; así mismo, las obras a realizar no limitan ni se contraponen con lo que establece la presente estrategia.
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.		
A) Marco jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no cuenta con facultades, ni es motivo del presente estudio, asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural; así mismo, las obras a realizar no limitan ni se contraponen con lo que establece la presente estrategia.
B) Planeación del ordenamiento territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no cuenta con facultades, ni es motivo del



Estrategias		Vinculación con el proyecto
	para impulsar proyectos productivos.	presente estudio, integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural e información agraria; así mismo, las obras a realizar no limitan ni se contraponen con lo que establece la presente estrategia.
	44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concretadas con la sociedad civil.	En la propuesta del proyecto, se tomó en consideración las unidades de gestión ambiental dentro del cual se encuentra inmersa el área donde se propone la construcción del patio multimodal, en relación con los programas de ordenamiento con incidencia en dicha área, de tal manera que en las diferentes etapas del proyecto se dará cumplimiento a los criterios y estrategias que sean aplicables al proyecto.

Vinculación. El área dentro de la cual se propone la construcción del patio multimodal, conforme al Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, se encuentra delimitada dentro de la UAB 85 denominada "**Llanura Costera de Chiapas y Guatemala**", que corresponde a la Región 16.31, la cual se está definida por política de Restauración, preservación y aprovechamiento sustentable. Una vez analizados los tres grupos de estrategias definidas para la UAB 85, se determina que las obras y actividades a ejecutar son congruentes con el alcance y los objetivos definidos de la UAB, no generando restricciones o conflictos que puedan poner en riesgo a la población de zonas aledañas. Como parte de la evaluación ambiental del proyecto, se determinan acciones encaminadas a la protección de ecosistemas aledaños al área de construcción del patio, donde se propone la ejecución de programas de rescate y reubicación de flora y fauna, programa de manejo de residuos, programa de reforestación y programa de mantenimiento de maquinaria, así como pláticas de capacitación a trabajadores, colocación de letreros alusivos a la protección ambiental entre otras, medidas que serán verificadas mediante la supervisión ambiental con la finalidad de prevenir y mitigar los efectos que el proyecto pueda ocasionar hacia sitios aledaños. Es importante mencionar que el patio multimodal se plantea con la finalidad de mejorar la eficiencia operativa del proyecto ferroviario, como centro logístico multimodal de carga y descarga de mercancías.



II.4.2. Programa de Ordenamiento Ecológico y territorial del Estado de Chiapas (POETCH).

El POETCH fue publicado el Periódico Oficial del estado de Chiapas, el 7 de diciembre de 2012, en la publicación No. 3554-A-2012, en el cual se establece lo siguiente:

Artículo 1. El programa de ordenamiento ecológico y territorial del estado de Chiapas es de orden público e interés social, por lo que su cumplimiento es de carácter obligatorio y tiene por objeto regular e inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente, la preservación 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 en el estado de Chiapas.

La política ambiental que aplica a cada una de estas unidades está acompañada de los respectivos usos de suelo que pueden ser predominantes y recomendados, recomendados con condiciones y no recomendados, recomendados con condiciones, recomendado, recomendados con condiciones y no recomendados, así como una serie de criterios ecológicos de carácter general y específicos, para establecer las actividades a ejecutar que se indican dentro del programa.

Artículo 2. El área por ordenar por el presente programa incluye la superficie del territorio del estado de Chiapas.

El modelo de ordenamiento ecológico del territorio del estado de Chiapas está conformado por unidades de gestión ambiental a las cuales se asignan las políticas y criterios de manejo con base en los resultados de los procesos analíticos, de criterios definidos en plan de desarrollo municipal, de discusión con actores sociales, de los talleres de planeación participativa y pronósticos del OET. Las cuatro políticas son las de protección, conservación, restauración y aprovechamiento que dictan la dirección de las actividades que se realicen dentro de las unidades de gestión ambiental.

Conforme al Programa de ordenamiento ecológico y territorial del estado de Chiapas El área donde se pretende la construcción del patio multimodal se delimita dentro de la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) número 114 con política de aprovechamiento, tal como se muestra en la Ilustración II.2

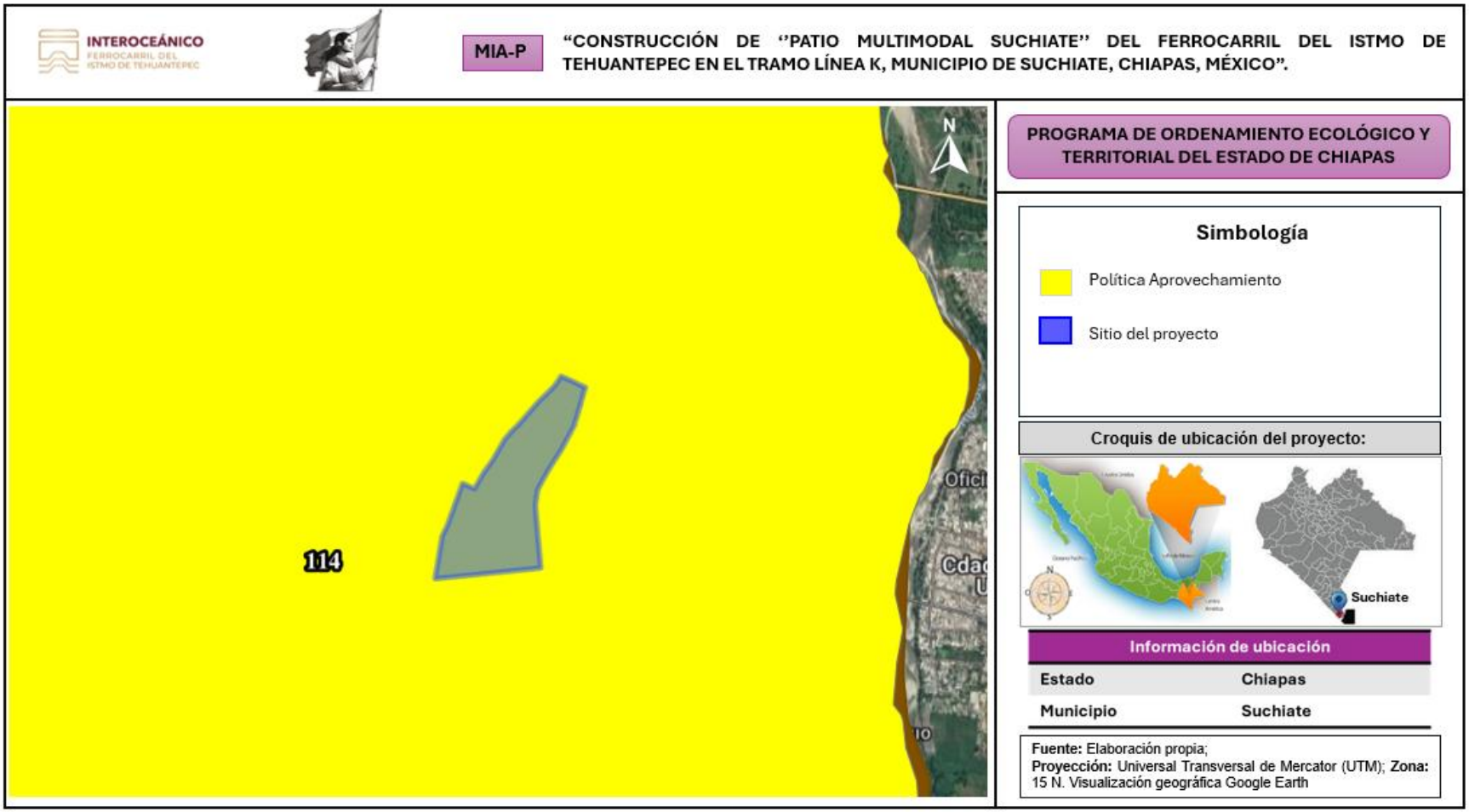


Ilustración II. 2. Ubicación de las obras y actividades a realizar respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Chiapas.

Fuente: Elaboración Propia; Visualización a través del SIGEIA.



La UGA 114, tal como se muestra en la tabla II.16, se encuentra definida por una política de aprovechamiento, la cual promueve la permanencia del uso actual del suelo o permite su cambio en la totalidad de unidad de gestión territorial donde se aplica. En esta política siempre se trata de mantener por un periodo indefinido la función y las capacidades de carga de los ecosistemas que contiene la UGA. Orientada a espacios con elevada aptitud productiva actual o potencial ya sea para el desarrollo urbano, y los sectores agrícola, pecuario, comercial e industrial. El criterio fundamental de esta política consiste en llevar a cabo una reorientación de la forma actual de uso y aprovechamiento de los recursos naturales que propicie la diversificación y sustentabilidad, más que un cambio en los usos actuales del suelo.

En la tabla II.16 se presenta la descripción de los lineamientos y usos predominantes de la UGA 114.

Tabla II. 16. Descripción de la UGA 114 del POETCH.

UGA	POLÍTICA	LINEAMIENTOS	USO PREDOMINANTE
114	Aprovechamiento	Lograr un desarrollo sustentable de las actividades agropecuarias, aumentando su productividad, mitigando los impactos ambientales que generan, fomentando la creación de agroecosistemas y manteniendo la superficie actual ocupada (293,500 ha). (producción por ha, número de proyectos de agroecosistemas)	Forestal (respetando la vegetación natural conservada y limitado a plantaciones forestales comerciales), Infraestructura (evitando afectar la vegetación natural conservada o perturbada), Asentamientos humanos (fomentando su planificación y sin crecimiento sobre áreas de vegetación natural conservada o perturbada y de riesgo), Acuacultura (preferentemente con especies nativas o con medidas de prevención de escape de ejemplares en caso de especies exóticas), Minería (con medidas de mitigación, compensación y con restauración del sitio al final del periodo de explotación) Pesca (con restauración de los cuerpos de agua), Industria (agroindustrias e industrias poco contaminantes a no menos de 1 km de cuerpos de agua y humedales así como de asentamientos humanos. Toda industria deberá contar con medidas para la prevención de contaminación del suelo, agua y aire, sitios definidos para la disposición final de cualquier desperdicio resultante, remediación de cualquier impacto ambiental originado en dicha industria).



En la tabla II.17, se enlistan los criterios y estrategias que definen a la UGA 114 dentro de la cual se encuentra el área propuesta para la construcción del patio multimodal.

Tabla II. 17. Criterios y estrategias de la UGA 114.

UGA	CRITERIOS	ESTRATEGIAS
114	AO1, AO2, AO3, AO4, AO5, AG1, AG2, AG3, AG4, AG5, AG6, AG7, AG8, AG9, AG10, AG11, AT1, AT2, AT3, AR1, AR2, AR3, AR4, AC1, GA1, GA2, GA3, GA4, GA5, CC1, CC2, CC3, CC4, CC5, CC6, CC7, CC8, CC9, AH1, AH2, AH3, AH4, AH5, AH6, AH7, AH8, AH9, AU1, AU2, AU3, AU4, AU5, AU6, AU7, AU8, AU9, AU10, AU11, AU12, AU13, FO1, FO2, FO3, FO4, CA1, CA2, CA3, CA4, ET1, ET2, ET3, ET4, ET5, IN1, IN2, IN3, IN4, IN5, IN6, IN7, TU1, TU2, TU3, TU4, TU5, TU6, TU7, TU8, TU9, IV1, IV2, MH1, MH2, MH3, MH4, MH5, MH6, MH7, MH8, PS3, PS4, EX1, EX2, EX3, EX4, IF2, IF3, IF4, IF5, IF6, IF7, IF8, IF9, IF10, IF11, IF12, IF13, CO9, CO10, CO11, CO12, CO13	5, 6, 8, 13, 14, 16, 19, 23, 24, 25, 27, 29, 33, 34, 36, 38, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 52, 53, 55, 58, 59, 60

La vinculación de las obras y actividades relacionadas al proyecto con los criterios del POETCH aplicables a la UGA 114, se muestran en la tabla II.18

Tabla II. 18. Vinculación del proyecto con los criterios del POETCH.

Clave	Criterio	Vinculación con el proyecto
Criterios para las actividades agroturísticas (AO)		
AO1	Se apoyará el agroturismo como una actividad económica alternativa en las zonas de producción agropecuaria.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no se considera, en ninguna de sus etapas, la ejecución de actividades agroturísticas, de tal manera que, las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
AO2	Se permitirán las actividades agroturísticas siempre y cuando se desarrollen de manera organizada, planificada y aprobadas por la autoridad competente.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no se considera, en ninguna de sus etapas, la ejecución de actividades agroturísticas, sin embargo, las obras y actividades que se llevarán a cabo se plantean de manera planificada, ejecutándose con la previa obtención de permisos requeridos ante las autoridades competentes.
AO3	Se promoverá que las instalaciones agroturísticas cuenten con sistemas especiales para separar sus residuos, así como para transportarlos a sitios de	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no se considera, en ninguna de sus etapas, la ejecución de actividades agroturísticas, sin



Clave	Criterio	Vinculación con el proyecto
	disposición final autorizados o degradarla biológicamente. Se evitará el uso de cualquier otro terreno como sitios de disposición.	embargo, se plantea la elaboración y ejecución de un programa de manejo de residuos, con la finalidad de efectuar una disposición adecuada de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos, desde su generación hasta su entrega en sitios autorizados. Se colocarán contenedores adecuados conforme al tipo de residuos en las áreas de trabajo, los cuales se dispondrán sobre cubiertas impermeables y se utilizarán para la disposición temporal de residuos. Se verificará que se cuente con la trazabilidad del manejo de los residuos que sean generados, efectuando una cuantificación de estos dentro de una bitácora y teniendo la documentación que acredite su manejo adecuado. No se dispondrán residuos en sitios que no cuenten con permisos vigentes.
AO4	Se promoverá que las instalaciones agroturísticas se establezcan en áreas de aprovechamiento sustentable sin afectar zonas forestales o relictos de vegetación.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no se considera, en ninguna de sus etapas, la ejecución de actividades agroturísticas, el área donde se proyecta la construcción del proyecto tiene un uso de suelo con predominancia de agricultura de riego y de temporal, así como pastizal cultivado, considerando la vegetación presente será retirada del sitio, se ocasionará cambio de uso de suelo, por tal motivo el proyecto se someterá a la evaluación en materia forestal correspondiente (ETJ).
AO5	La autorización para la construcción de cualquier tipo de infraestructura o equipamiento para el agroturismo estará condicionada a la presentación en la Manifestación de impacto Ambiental de un estudio previo que demuestre que no se generaran impactos negativos significativos sobre zonas de valor ecológico que pudieran conducir a desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales.	Con el objetivo de contar con la autorización en materia ambiental, se elabora la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular dentro de la cual se evalúan los impactos adversos y benéficos que ocasionaría la construcción del patio multimodal, con la finalidad de determinar las medidas de prevención, mitigación y compensación que se ejecutarán para minimizar dichos impactos.
Criterios agrícolas generales (AG)		
AG1	Se promoverá la realización de estudios para el desarrollo de alternativas productivas.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no se considera, en ninguna de sus etapas, la



Clave	Criterio	Vinculación con el proyecto
		evaluación de alternativas productivas agrícolas, de tal manera que, las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
AG2	Se fomentará la agricultura orgánica, asociación y rotación de cultivos, cultivos de cobertura, desarrollo de sistemas agroforestales, aplicación de métodos de control biológico, fertilización orgánica.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no se considera, en ninguna de sus etapas, la implementación de actividades de agricultura, de tal manera que, las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
AG3	Se promoverá el uso sustentable de las áreas de cultivo, a través de prácticas agroecológicas que permitan un aprovechamiento permanente y más eficiente de los recursos naturales.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no se considera, en ninguna de sus etapas, el aprovechamiento permanente de recursos naturales, de tal manera que, las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
AG4	Las áreas agrícolas se considerarán espacios de recursos estratégicos que no podrán ser sustituidos por los desarrollos urbanos	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no se considera, en ninguna de sus etapas, la realización de actividades agrícolas, de tal manera que, las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
AG5	Se promoverá una diversificación de cultivos acorde con las condiciones del sitio.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no se considera, en ninguna de sus etapas, la actividad de siembra de cultivos, de tal manera que, las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
AG6	Se realizará un diagnóstico técnico para la reconversión de las áreas agrícolas de monocultivos, seleccionando los sitios para la producción de hortalizas, floricultura y rotación de cultivos.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no se considera, en ninguna de sus etapas, la realización de actividades agrícolas, de tal manera que, las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
AG7	Se emplearán métodos culturales como prácticas agrícolas, policultivos, rotación de cultivos, destrucción de desechos y plantas hospederas, trampas, plantas atrayentes y surcos de plantas repelentes, además de métodos físicos, mecánicos, control biológico y aplicación de insecticidas etnobotánicos, entre	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no se considera, en ninguna de sus etapas, la realización de actividades agrícolas, de tal manera, que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.



Clave	Criterio	Vinculación con el proyecto
	otros, para el control de plagas agrícolas, frutícolas, hortícolas y de ornato.	
AG8	Se deberán promover programas de certificación ambiental y de calidad agrícola a través de asesoría técnica para vincular las cadenas productivas de alto valor agregado	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no se considera, en ninguna de sus etapas, la realización de actividades agrícolas, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
AG9	Se realizarán las gestiones pertinentes ante organismos estatales y federales encargados de apoyar al campo para que proporcionen la asistencia técnica adecuada, créditos suficientes y apoyen la comercialización de los productos del campo.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no se considera en ninguna de sus etapas, realizar gestiones para el apoyo de actividades agrícolas; de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
AG10	Se fomentará la creación y el mantenimiento de cercas vivas	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no se considera, en ninguna de sus etapas, la realización de actividades agrícolas, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
AG11	En las cercas vivas se deberá promover la diversificación de especies nativas	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no se considera, en ninguna de sus etapas, la realización de actividades agrícolas, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
Criterios para agricultura temporal (AT)		
ATI	En las unidades de producción donde se cultiven especies anuales se recomienda establecer un cultivo de cobertura al final de cada ciclo del cultivo, que será incorporado como abono verde, o bien, utilizado como forraje en el siguiente ciclo.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no se considera, en ninguna de sus etapas, el establecimiento de cultivos de agricultura temporal, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
AT2	Las prácticas agrícolas, tales como barbecho, surcado y terraceo, deberán realizarse en sentido perpendicular a la pendiente.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no se considera, en ninguna de sus etapas, la realización de prácticas agrícolas, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
AT3	Se fomentará la técnica agrícola denominada labranza de conservación	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no se



Clave	Criterio	Vinculación con el proyecto
	como medida para controlar la erosión de los suelos y otras prácticas agrícolas que cumplan con el mismo propósito.	considera, en ninguna de sus etapas, la realización de prácticas agrícolas, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
Criterios para agricultura de riego (AR)		
AR1	Las aguas con alto contenido de sales no deberán usarse para el riego de aquellos suelos con bajo poder de infiltración o con drenaje deficiente.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no se considera, en ninguna de sus etapas, la realización de agricultura de riego, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
AR3	Se fomentará la instalación de sistemas de riego de bajo consumo de agua.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no se considera, en ninguna de sus etapas, la realización de agricultura de riego, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
AR4	Se evitará utilizar cauces naturales de agua para crear nuevos canales de drenaje o de riego. Los cauces convertidos en el pasado deberán mantener su cobertura vegetativa natural o, en su ausencia, dicha cobertura deberá ser recuperada.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no se considera, en ninguna de sus etapas, la realización de agricultura de riego, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
Criterios para la acuacultura (AC)		
AC1	En el caso de introducción de especies exóticas para su cultivo, se deberá llevar a cabo la instalación de infraestructura que impida su fuga y se deberá garantizar que la actividad acuícola no produzca infiltración hacia el manto freático.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no se considera, en ninguna de sus etapas, la introducción de especies exóticas para cultivo acuícola, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
Criterios para la ganadería (GA)		
GA1	Las áreas con vegetación arbustiva y pastizales con pendientes mayores a 20% solo podrán utilizarse para el pastoreo en épocas de lluvias.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no se considera, en ninguna de sus etapas, la realización de actividades de pastoreo, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
GA2	Se preservarán o restaurarán los parches de vegetación natural en los predios ganaderos tomando en cuenta la	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no se considera, en ninguna de sus etapas, la



Clave	Criterio	Vinculación con el proyecto
	representatividad de las comunidades vegetales presentes y su potencial como sitios de sombra para el ganado.	realización de actividades ganaderas, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
GA3	Se establecerán los mecanismos con las autoridades competentes para que los apoyos a la actividad pecuaria sean condicionados a la presencia de acahuales que cubran el 10% de la superficie del predio o a la reforestación del 10% de la superficie de menor rendimiento con vegetación arbórea nativa.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no se considera, en ninguna de sus etapas, establecer mecanismos para apoyo de la actividad pecuaria, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
GA4	Las autoridades del Gobierno del Estado y Federal promoverán el establecimiento de cercos vivos a fin de contar con material para sombra, cortinas rompe viento, lema y refugio de la avifauna.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no se considera, en ninguna de sus etapas, el establecimiento de cercos vivos, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
GA5	Las instituciones promoverán en los predios ganaderos la creación de guarda rayas y el uso responsable del fuego, a fin de evitar incendios forestales.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, si bien no se considera, en ninguna de sus etapas, la construcción de guarda rayas, dentro de las medidas preventivas propuestas para la ejecución del proyecto, se impartirán pláticas de capacitación ambiental y se colocarán letreros encaminados a la realización de buenas prácticas ambientales, indicando la prohibición de fogatas.
Criterios para plantaciones de cacao y café (CC)		
CC1	En las áreas de producción y los ecosistemas naturales deberá permanecer un espacio de separación mínima en el cual no se utilicen productos químicos.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no se considera, en ninguna de sus etapas, el establecimiento de áreas de producción de cacao y/o café, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
CC2	Se deberán establecer y mantener zonas de vegetación entre el cultivo y las áreas de actividad humana, así como entre las áreas de producción y las orillas de los caminos públicos o de uso frecuente. Las zonas deberán consistir en vegetación nativa permanente con árboles, arbustos u otros tipos de plantas, con el fin de	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no se considera, en ninguna de sus etapas, el establecimiento de áreas de producción de cacao y/o café, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.



Clave	Criterio	Vinculación con el proyecto
	fomentar la biodiversidad, minimizar cualquier impacto visual negativo y reducir la deriva de agroquímicos, polvo y otras sustancias procedentes de las actividades agrícolas o de procesamiento.	
CC3	Las plantaciones ubicadas en áreas cuya vegetación natural original es selva alta o mediana o bosque deberán establecer y mantener, como parte de su programa de conservación, sombra permanente y distribuida de forma homogénea en los cacaotales que cumpla con los siguientes requisitos: un mínimo de 70 árboles individuales por hectárea, entre los cuales exista un mínimo de 12 especies nativas, una densidad mínima de sombra de 40% en todo momento y un mínimo de dos doseles o estratos de copas de árboles de sombra.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no se considera, en ninguna de sus etapas, el establecimiento de áreas de producción de cacao y/o café, sin embargo, se ejecutará un programa de reforestación, como medida de compensación por la eliminación de vegetación y el cambio de uso de suelo que será generado.
CC4	Todos los ecosistemas naturales, tanto acuáticos como terrestres, existentes en la UGA donde se permite el uso agrícola, deberán ser identificados, protegidos, conservados y recuperados mediante un programa de conservación o de restauración.	En apego a lo indicado en este criterio y con la finalidad de salvaguardar los ecosistemas aledaños y minimizar los efectos adversos que pueda ocasionar el proyecto, se ejecutarán medidas preventivas, de mitigación y compensación, las cuales se refieren, de manera general, a la realización de buenas prácticas ambientales, colocación de letreros alusivos a la protección ambiental y capacitación en materia ambiental, aunado a esas medidas, se ejecutarán los siguientes programas; Rescate y reubicación de flora y fauna, Manejo de residuos y Mantenimiento de maquinaria. Las medidas propuestas se efectuarán en las diferentes etapas del proyecto, y mediante la supervisión ambiental permanente se verificará la aplicación de estas dando seguimiento y ejecutando el programa de monitoreo y vigilancia ambiental. Como medida encaminada a compensar el impacto en el área por la remoción de vegetación, se ejecutará un programa de reforestación en áreas con características similares a las que actualmente se tienen en el sitio del proyecto.



Clave	Criterio	Vinculación con el proyecto
		Estas medidas se describen de manera detallada dentro del capítulo VI.
CC5	Las plantaciones deberán mantener la integridad de los ecosistemas acuáticos y/o terrestres, dentro o fuera de las áreas de producción, y no se permitirá su destrucción o alteración como resultado de actividades de gestión o producción.	El proyecto no incluye la realización de plantaciones, sin embargo, en apego a lo indicado en este criterio y con la finalidad de salvaguardar los ecosistemas aledaños y minimizar los efectos adversos que pueda ocasionar el proyecto, se ejecutarán medidas preventivas, de mitigación y compensación, las cuales se refieren, de manera general, a la realización de buenas prácticas ambientales, colocación de letreros alusivos a la protección ambiental y capacitación en materia ambiental, aunado a esas medidas, se ejecutarán los siguientes programas; Rescate y reubicación de flora y fauna, Manejo de residuos, Reforestación y Mantenimiento de maquinaria. Las medidas propuestas se efectuarán en las diferentes etapas del proyecto, y mediante la supervisión ambiental permanente se verificará la aplicación de estas dando seguimiento y ejecutando el programa de monitoreo y vigilancia ambiental. Estas medidas se describen de manera detallada dentro del capítulo VI.
CC6	Los organismos estatales encargados de apoyar al sector agrícola crearán y mantendrán actualizado un padrón de productores.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no se considera, en ninguna de sus etapas, la creación y mantenimiento del padrón de productores; de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
CC7	Los productores inscritos en el patrón del sector que seguirán los criterios de regulación ecológica en las prácticas agrícolas tendrán prioridad para acceder a los incentivos agrícolas.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no se considera, en ninguna de sus etapas, la realización de prácticas agrícolas, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
CC8	Las áreas de aprovechamiento contiguas a áreas protegidas deberán establecer medidas para evitar la contaminación por desechos.	El área que ocupará el proyecto en evaluación no se encuentra aledaño a ningún área natural protegida, sin embargo, con la finalidad de salvaguardar los ecosistemas aledaños y minimizar los efectos adversos que pueda ocasionar el



Clave	Criterio	Vinculación con el proyecto
		proyecto, se ejecutarán medidas preventivas, de mitigación y compensación, las cuales se refieren, de manera general, a la realización de buenas prácticas ambientales, colocación de letreros alusivos a la protección ambiental y capacitación en materia ambiental, aunado a esas medidas, se ejecutarán los siguientes programas; Rescate y reubicación de flora y fauna, Manejo de residuos y Mantenimiento de maquinaria. Las medidas propuestas se efectuarán en las diferentes etapas del proyecto, y mediante la supervisión ambiental permanente se verificará la aplicación de estas dando seguimiento y ejecutando el programa de monitoreo y vigilancia ambiental. Estas medidas se describen de manera detallada dentro del capítulo VI.
CC9	Todas las aguas residuales de las plantaciones deberán contar con un sistema de tratamiento de acuerdo con su procedencia y el contenido de sustancias contaminantes. Los sistemas de tratamiento deberán cumplir con la legislación nacional y local vigente y contar con los permisos de operación respectivos.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no se considera, en ninguna de sus etapas, la realización de prácticas agrícolas ni sistemas de tratamiento, sin embargo, se efectuará un manejo adecuado de las aguas residuales que sean generadas, durante las etapas de preparación del sitio y construcción, se emplearán letrinas portátiles para el uso de trabajadores, las cuales serán suministradas por empresas autorizadas, las mismas que serán las encargadas de efectuar su mantenimiento periódico. Estas letrinas serán colocadas en cubiertas impermeables. Durante la operación del patio multimodal, se contará con servicios sanitarios, los cuales estarán conectados al sistema de drenaje de la localidad.
Criterios para asentamientos humanos rurales (AH)		
AH1	Los asentamientos humanos mayores a 1500 habitantes deberán contar con infraestructura para el acopio y/o manejo de desechos sólidos, aunado a programas de reciclamiento de residuos.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no se considera, en ninguna de sus etapas, la construcción de asentamientos humanos, sin embargo, durante todas las etapas del proyecto se ejecutará un programa de manejo de residuos, con la finalidad de

Clave	Criterio	Vinculación con el proyecto
		efectuar una disposición adecuada de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos, desde su generación hasta su entrega en sitios autorizados. Se verificará que se cuente con la trazabilidad del manejo de los residuos que sean generados, efectuando una cuantificación de estos dentro de una bitácora y teniendo la documentación que acredite su manejo adecuado. El retiro de los residuos del sitio se realizará a través de empresas autorizadas. No se dispondrán residuos en sitios que no cuenten con permisos vigentes.
AH2	En los asentamientos menores de 1,500 habitantes, se formularán y aplicarán programas de reciclamiento de residuos.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no se considera, en ninguna de sus etapas, la construcción de asentamientos humanos, sin embargo, durante todas las etapas del proyecto se ejecutará un programa de manejo de residuos, con la finalidad de efectuar una disposición adecuada de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos, desde su generación hasta su entrega en sitios autorizados. Se colocarán, en los diferentes frentes de trabajo contenedores para la disposición temporal de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y/o peligrosos, los cuales estarán señalizados y dispuestos en áreas impermeables. Se verificará que se cuente con la trazabilidad del manejo de los residuos que sean generados, efectuando una cuantificación de estos dentro de una bitácora y teniendo la documentación que acredite su manejo adecuado. El manejo de residuos se efectuará por medio de empresas autorizadas. No se dispondrán residuos en sitios que no cuenten con permisos vigentes.
AH3	Se evitará la disposición de aguas residuales, descargas de drenaje sanitario y desechos sólidos en ríos, canales, barrancas o en cualquier tipo de cuerpo natural.	Durante todas las etapas del proyecto se ejecutará un programa de manejo de residuos, con la finalidad de efectuar una disposición adecuada de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos, desde su generación hasta su entrega en sitios autorizados. Se verificará que se cuente con la trazabilidad del manejo de los



Clave	Criterio	Vinculación con el proyecto
		residuos que sean generados, efectuando una cuantificación de estos dentro de una bitácora y teniendo la documentación que acredite su manejo adecuado. No se dispondrán residuos en sitios que no cuenten con permisos vigentes. Para la disposición de aguas residuales se emplearán letrinas portátiles para el uso de trabajadores, las cuales serán suministradas por empresas autorizadas, las mismas que serán las encargadas de efectuar su mantenimiento periódico.
AH5	Se promoverá que las poblaciones con menos de 2,500 habitantes dirijan sus descargas hacia letrinas o, dependiendo de las características del medio en que se asientan, establezcan sistemas alternativos (por ejemplo, de raíces) para el manejo de las aguas residuales.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no se refiere a asentamientos humanos, sin embargo, se efectuará un manejo adecuado de las aguas residuales que sean generadas, durante las etapas de preparación del sitio y construcción, se emplearán letrinas portátiles para el uso de trabajadores, las cuales serán suministradas por empresas autorizadas, las mismas que serán las encargadas de efectuar su mantenimiento periódico. Estas letrinas serán colocadas en cubiertas impermeables. Durante la operación del patio multimodal, se contará con servicios sanitarios, los cuales estarán conectados al sistema de drenaje de la localidad.
AH6	Se deberá contar con estudios de riesgos naturales para prevenir afectaciones a la población.	Para la operación del patio multimodal realizará una evaluación de riesgos que forma parte del plan de contingencias, dentro del cual se establecerán las medidas y procedimientos que se deberán seguir en caso de que se presenten situaciones de crisis o eventos inesperados que puedan poner en riesgo el funcionamiento del patio multimodal. El plan de contingencias considera acciones de manera coordinada con instituciones cercanas para atención a riesgos.
AH7	Se evitará el desmonte de la cobertura vegetal en áreas contiguas a cuerpos de agua para el establecimiento de asentamientos.	El predio seleccionado para el proyecto, no se encuentra aledaño a cuerpos de agua, el más cercano se ubica a una distancia aproximada en línea de recta de 2.5 km con dirección al este, en el área del proyecto se efectuará la eliminación de la vegetación en



Clave	Criterio	Vinculación con el proyecto
		áreas requeridas, la cual es principalmente agricultura de riego y de temporal, así como pastizal cultivado. Como medidas de mitigación y compensación, se ejecutarán los programas de rescate y reubicación de flora y fauna, el cual tiene como finalidad rescatar el germoplasma vegetal para disminuir el impacto por la remoción de la cubierta vegetal y un programa de reforestación con especies nativas en un polígono con condiciones similares al área del proyecto, a fin de compensar la superficie que ocuparán las obras y actividades del patio multimodal.
AH8	Se mejorará la accesibilidad a las comunidades más aisladas mejorando la vialidad y los transportes y acercando los servicios de salud educación y telecomunicaciones.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no se considera, en ninguna de sus etapas, mejorar la vialidad y transportes para tener acceso a servicios de salud, educación y/o telecomunicaciones, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
AH9	Se establecerán los programas y se tomarán acciones concertadas e integrales para la prevención y la intervención en caso de peligros hidrometeorológicos y la restauración de las áreas afectadas.	Para la operación del patio multimodal se realizará una evaluación de prevención de peligrosos hidrometeorológicos que forma parte del plan de contingencias, dentro del cual se establecerán las medidas y procedimientos que se deberán seguir en caso de que se presenten situaciones de crisis o eventos inesperados que puedan poner en riesgo el funcionamiento del patio multimodal. El plan de contingencias considera acciones de manera coordinada con instituciones cercanas para atención a riesgos.
Criterios para asentamientos humanos urbanos (AU)		
AU1	En las áreas urbanas se seguirán los criterios de los programas de desarrollo urbano autorizados, o se fomentará su actualización o creación en caso de que sean insuficientes o no existan.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no se considera, en ninguna de sus etapas, la actualización y/o creación de programas de desarrollo urbano, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
AU2	El desarrollo de las zonas de reserva urbana deberá efectuarse de forma	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no se



Clave	Criterio	Vinculación con el proyecto
	gradual y con base en una óptima densificación de las áreas urbanas existentes.	considera, en ninguna de sus etapas, el desarrollo de zonas de reserva urbana, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
AU3	Las vialidades y espacios abiertos deberán revegetarse con vegetación preferentemente nativa.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, como parte de las actividades del proyecto se considera la conservación de áreas verdes dentro del recinto del Patio multimodal, el cual se realizará con el uso de vegetación nativa, además se contempla la implementación de un Programa de reforestación con especies nativas de la región, por lo que el proyecto cumple con el presente criterio.
AU4	Las vialidades y estacionamientos de los asentamientos urbanos e industriales deberán bordearse con vegetación arbórea nativa, con la finalidad de mejorar las condiciones micro climáticas y aumentar la calidad estética.	El proyecto consiste en la construcción de un patio multimodal del Ferrocarril del Istmo de Tehuantepec, el cual contempla, como parte de sus componentes, la habilitación de vialidades internas y áreas de estacionamiento. En atención al criterio señalado, el proyecto considera la conservación de áreas verdes con vegetación nativa de la región, con el propósito de contribuir a la regulación del microclima local, reducir el efecto de isla de calor y mejorar la calidad paisajística del sitio. En este sentido, el proyecto se alinea y da cumplimiento a lo establecido en el criterio de referencia.
AU5	La superficie mínima de áreas verdes será de 8m^2/habitante, de acuerdo con la ONU y la OMS, aunque se recomienda alcanzar 12m^2/habitante.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no se considera, en ninguna de sus etapas, el establecimiento de asentamientos humanos, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
AU6	Las poblaciones urbanas deberán contar con plantas de tratamiento de aguas residuales	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no se refiere al desarrollo de poblaciones urbanas, sin embargo, se efectuará un manejo adecuado de las aguas residuales que sean generadas, durante las etapas de preparación del sitio y construcción se emplearán letrinas portátiles para el uso de trabajadores, las cuales serán suministradas



Clave	Criterio	Vinculación con el proyecto
		por empresas autorizadas, las mismas que serán las encargadas de efectuar su mantenimiento periódico. Estas letrinas serán colocadas en cubiertas impermeables. Durante la operación del patio multimodal, se contará con servicios sanitarios, los cuales estarán conectados al sistema de drenaje de la localidad, efectuando una disposición adecuada de aguas residuales que sean generadas.
AU7	Se promoverá la reutilización de las aguas tratadas provenientes de las plantas municipales de tratamiento de aguas residuales para riego de áreas verdes, así mismo, se promoverá el rehusó en la industria.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no se considera, en ninguna de sus etapas, la instalación y/o puesta en operación de plantas de tratamiento municipales, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
AU8	El manejo y confinamiento de los lodos resultantes del tratamiento de aguas residuales deberá efectuarse en lugares adecuados promoviéndose, de acuerdo con la calidad de los lodos, su uso para fines agrícolas o de otra índole.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no se considera, el manejo y confinamiento de los lodos resultantes del tratamiento de aguas residuales, si bien en las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto se generaran aguas residuales, recolectadas través del servicio de sanitarios portátiles y dispuestas por una empresa autorizada. Durante la operación del patio multimodal, se contará con servicios sanitarios, los cuales estarán conectados al sistema de drenaje de la localidad, efectuando una disposición adecuada de aguas residuales que sean generadas.
AU9	La disposición final de los desechos sólidos se efectuará en rellenos sanitarios cuya localización deberá considerar los análisis de fragilidad geo ecológica y riesgo ante eventos naturales del presente estudio de ordenamiento.	Durante todas las etapas del proyecto se ejecutará un programa de manejo de residuos, con la finalidad de efectuar una disposición adecuada de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos, desde su generación hasta su entrega en sitios autorizados. Se verificará que se cuente con la trazabilidad del manejo de los residuos que sean generados, efectuando una cuantificación de estos dentro de una bitácora y teniendo la documentación que acredite su manejo adecuado. No se



Clave	Criterio	Vinculación con el proyecto
		dispondrán residuos en sitios que no cuenten con permisos vigentes.
AU10	Los asentamientos humanos deberán contar con infraestructura para el acopio y manejo de residuos sólidos.	El proyecto no se refiere a actividades relacionadas con asentamientos humanos, sin embargo, durante todas las etapas del proyecto se ejecutará un programa de manejo de residuos, con la finalidad de efectuar una disposición adecuada de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos, desde su generación hasta su entrega en sitios autorizados. Se verificará que se cuente con la trazabilidad del manejo de los residuos que sean generados, efectuando una cuantificación de estos dentro de una bitácora y teniendo la documentación que acredite su manejo adecuado. No se dispondrán residuos en sitios que no cuenten con permisos vigentes.
AU11	Aunado a la construcción del relleno sanitario se debe construir una planta seleccionadora para el reciclaje de los residuos inorgánicos y una planta de composta para el tratamiento de los residuos orgánicos. Las actividades comerciales no deberán ser contaminantes.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no se considera, en ninguna de sus etapas, la construcción de rellenos sanitarios, plantas para el reciclaje de residuos inorgánicas y/o plantas de tratamiento de residuos orgánicos, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
AU12	Se limitará la construcción de establos y corrales dentro del área urbana.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no se considera, en ninguna de sus etapas, la construcción de establos y/o corrales, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
AU13	En las inmediaciones de áreas urbanas que hayan sido afectadas por desmontes o por sobrexplotación forestal, se deberán establecer programas continuos de reforestación con especies nativas.	El proyecto no ocasionará una sobre explotación forestal, el área propuesta cuenta con un uso de suelo agrícola y pastizales, se realizará la remoción de vegetación de la superficie a ocupar, por tal motivo se ejecutará un programa de reforestación como medida compensatoria. El programa de reforestación se ejecutará en áreas con condiciones similares a la que ocupará el proyecto, se utilizaran especies nativas y tiene como finalidad evitar la erosión de suelos, evitar la pérdida de nutrientes, y contribuir a la recuperación de



Clave	Criterio	Vinculación con el proyecto
		la cubierta vegetal que sea afectada por el proyecto.
Criterios para aprovechamiento forestales (FO)		
FO1	Los aprovechamientos forestales estarán sujetos a la resolución y especificaciones técnicas de los avisos, planes y programas de manejo que emita la autoridad competente.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no se considera, en ninguna de sus etapas, el aprovechamiento forestal, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
FO2	El programa de manejo forestal deberá considerar zonas de exclusión para el aprovechamiento forestal que garanticen la permanencia de corredores faunísticos.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no se considera, en ninguna de sus etapas, el aprovechamiento forestal, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
FO3	Se promoverá la instalación de Unidades de Manejo Forestal.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no se considera, en ninguna de sus etapas, el aprovechamiento forestal, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
FO4	Las actividades de aprovechamiento y fomento forestal deberán considerar lo planteado en los Estudios Regionales Forestales.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no se considera, en ninguna de sus etapas, el aprovechamiento forestal, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
Criterios para cuerpos de agua (CA)		
CA1	La autoridad competente establecerá un programa de saneamiento a corto, mediano y largo plazo para los cuerpos de agua y zonas inundables contaminadas.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no se considera la ejecución de programas de saneamiento a corto plazo de cuerpos de agua y/o zonas inundables contaminadas. Dentro del capítulo VI de la presente evaluación, se establece la ejecución de medidas preventivas, de mitigación y compensación, las cuales se refieren de manera general a la realización de buenas prácticas ambientales, colocación de letreros alusivos a la protección ambiental y capacitación en materia ambiental, aunado a esas medidas, se ejecutarán los siguientes programas; Rescate y reubicación de flora y



Clave	Criterio	Vinculación con el proyecto
		fauna, Manejo de residuos, Reforestación y Mantenimiento de maquinaria. Las medidas propuestas se efectuarán en las diferentes etapas del proyecto, y mediante la supervisión ambiental permanente se verificará la aplicación de estas dando seguimiento y ejecutando el programa de monitoreo y vigilancia ambiental. Con las acciones propuestas, la promovente evitará afectaciones a la biodiversidad y ecosistemas de zonas aledañas al área del proyecto.
CA2	La autoridad competente restaurará la vegetación a la orilla de los cuerpos de agua.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no se considera, en ninguna de sus etapas, la restauración de cuerpos de agua, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
CA3	Las autoridades competentes fomentarán entre los pescadores, prestadores de servicios turísticos y desarrolladores turísticos el empleo de tecnologías de bajo impacto ambiental a los cuerpos de agua.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no se considera, en ninguna de sus etapas, el desarrollo de actividades turísticas, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
CA4	La explotación de los recursos pesqueros será autorizada por parte de la autoridad competente con base en un estudio de capacidad de carga del cuerpo de agua para garantizar la sustentabilidad de las poblaciones ícticas.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no se considera, en ninguna de sus etapas, el desarrollo de actividades turísticas, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
Criterios para actividades ecoturísticas (ET)		
ET1	Se apoyará al ecoturismo como una actividad económica alternativa para las comunidades, con base en estudios de factibilidad.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no se considera, en ninguna de sus etapas, el desarrollo de actividades ecoturísticas, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
ET2	Se permitirán las actividades ecoturísticas siempre y cuando se desarrollen de manera organizada, planificada y aprobadas por las autoridades competentes, además de	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no se considera, en ninguna de sus etapas, el desarrollo de actividades ecoturísticas, de tal manera que las obras a realizar no tienen



Clave	Criterio	Vinculación con el proyecto
	proveer informes periódicos a las mismas.	incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
ET3	Se promoverá que las instalaciones ecoturísticas cuenten con sistemas especiales para separar sus residuos, así como para transportarlos a sitios de disposición final autorizados o degradarla biológicamente. Se evitará el uso de cualquier otro terreno como sitio de disposición final de sus residuos.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no se considera, en ninguna de sus etapas, el desarrollo de actividades ecoturísticas, sin embargo, se plantea la elaboración y ejecución de un programa de manejo de residuos, con la finalidad de efectuar una disposición adecuada de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos, desde su generación hasta su entrega en sitios autorizados. Se colocarán contenedores adecuados conforme al tipo de residuos en las áreas de trabajo, los cuales se dispondrán sobre cubiertas impermeables y se utilizarán para la disposición temporal de residuos. Se verificará que se cuente con la trazabilidad del manejo de los residuos que sean generados, efectuando una cuantificación de estos dentro de una bitácora y teniendo la documentación que acredite su manejo adecuado. No se dispondrán residuos en sitios que no cuenten con permisos vigentes.
ET4	La autoridad competente promoverá que las áreas naturales protegidas, reservas, parques naturales y zonas de manglar se conserven como áreas de visita controladas, con recorridos interpretativos, observación de flora y fauna y paseos fotográficos guiados por personal capacitado, debidamente acreditado y de preferencia perteneciente a las comunidades locales.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no se considera, en ninguna de sus etapas, el desarrollo de actividades ecoturísticas, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
ET5	La autorización para la construcción de cualquier tipo de infraestructura o equipamiento para ecoturismo estará condicionada a la presentación en la Manifestación de Impacto Ambiental de un estudio previo que demuestren que no se generan impactos negativos significativos sobre zonas de valor ecológico que pudieran conducir a desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales.	Con el objetivo de contar con la autorización en materia ambiental, se elabora la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular dentro de la cual se evalúan los impactos adversos y benéficos que ocasionaría la construcción del patio multimodal, con la finalidad de determinar las medidas de prevención, mitigación y compensación que se ejecutarán para minimizar dichos impactos.



Clave	Criterio	Vinculación con el proyecto
Criterios para actividades industriales (IN)		
IN1	Se promoverá que las actividades industriales contemplen técnicas para prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, incorporando su reúso y reciclaje, así como un manejo y disposición final eficiente.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no se considera, en ninguna de sus etapas, sin embargo, se plantea la elaboración y ejecución de un programa de manejo de residuos, con la finalidad de efectuar una disposición adecuada de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos, desde su generación hasta su entrega en sitios autorizados. Se colocarán contenedores adecuados conforme al tipo de residuos en las áreas de trabajo, los cuales se dispondrán sobre cubiertas impermeables y se utilizarán para la disposición temporal de residuos. Se verificará que se cuente con la trazabilidad del manejo de los residuos que sean generados, efectuando una cuantificación de estos dentro de una bitácora y teniendo la documentación que acredite su manejo adecuado. Los residuos generados se dispondrán en sitios que cuenten con permisos vigentes, el manejo se efectuará a través de empresas autorizadas.
IN2	Se promoverá que las industrias difundan por diversos medios a la población circundante de los riesgos inherentes a los procesos de producción y conducción, y participen en la implementación de los planes de contingencia correspondientes.	Dentro del patio multimodal, no se efectuarán procesos de producción y/o conducción, sin embargo, para su operación, se contará con un plan de contingencias, dentro del cual se establecerán las medidas y procedimientos que se deberán seguir en caso de que se presenten situaciones de crisis o eventos inesperados que puedan poner en riesgo el funcionamiento del patio multimodal. El plan de contingencias considera acciones de manera coordinada con instituciones cercanas para atención a riesgos.
IN3	Se promoverá que las autoridades competentes revisen periódicamente los planes de contingencia de las industrias, así como el correcto funcionamiento de las mismas y sus programas de seguridad.	El plan de contingencias que se elabore para el patio multimodal será presentado ante la autoridad competente para su validación el cual determinará la periodicidad de la revisión del mismo.
IN4	Se promoverá las autoridades competentes verifiquen que el establecimiento de actividades riesgosas	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no se realizarán actividades riesgosas y/o



Clave	Criterio	Vinculación con el proyecto
	y altamente riesgosas cumpla con las distancias estipuladas en los criterios de desarrollo urbano y normas aplicables.	altamente riesgosas, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
IN5	Las autoridades competentes instrumentarán programas de monitoreo ambiental en el desarrollo de actividades potencialmente contaminantes, para regular la calidad ambiental del sitio y de los ecosistemas aledaños.	El proyecto se refiere a la construcción y operación de un patio multimodal, no conlleva la realización de actividades potencialmente contaminantes. Como parte de las medidas de mitigación que se formulan dentro del capítulo VI, se establece la ejecución de un Programa de monitoreo y vigilancia ambiental, mediante el cual se vigilará la realización de las acciones propuestas para minimizar las afectaciones que el proyecto pudiera ocasionar hacia las condiciones ambientales del sitio y zona aledañas.
IN6	Se promoverá que las fuentes emisoras y/o generadoras de contaminantes instalen el equipo necesario para el control de sus emisiones a la atmósfera, mismas que no deberán rebasar los límites máximos permisibles establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas y Normas Ambientales Estatales.	Como medida de prevención y mitigación se pondrá en ejecución medidas para la mitigación y control de emisiones, entre las que se incluye la verificación de la operación adecuada de maquinaria y equipo, comprobando que no rebasen los límites permitidos por la normatividad en materia de aire y ruido. Previo al inicio de las actividades del proyecto se aplicarán acciones de supervisión ambiental diaria visual del correcto funcionamiento de la maquinaria y equipo, así como la toma de decibeles generados durante las actividades de trabajo por la maquinaria. Las supervisiones serán realizadas por un especialista ambiental el cual, mediante el empleo de un sonómetro, tomara los datos de las emisiones generadas. Se efectuará monitoreo a la calidad atmosférica, mediante la medición de los límites máximo-permisibles conforme la normatividad. Se integrará una bitácora de control de servicios efectuados a los vehículos y equipos que, así como del registro de los decibeles que generan durante los periodos de trabajo.
IN7	La autoridad competente verificará que las industrias que descarguen aguas	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no se



Clave	Criterio	Vinculación con el proyecto
	residuales al sistema de alcantarillado sanitario o a cuerpos receptores (ríos, arroyos o lagunas) cuenten con sistemas de tratamiento, para evitar que los niveles de contaminantes contenidos en las descargas rebasen los límites máximos permisibles establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas y Normas Ambientales Estatales.	considera, en ninguna de sus etapas, la realización de actividades industriales, sin embargo se efectuará un manejo adecuado de las aguas residuales que sean generadas, durante las etapas de preparación del sitio y construcción, se emplearán letrinas portátiles para el uso de trabajadores, las cuales serán suministradas por empresas autorizadas, las mismas que serán las encargadas de efectuar su mantenimiento periódico. Estas letrinas serán colocadas en cubiertas impermeables. Durante la operación del patio multimodal, se contará con servicios sanitarios, los cuales estarán conectados al sistema de drenaje de la localidad.
Criterios para las actividades turísticas (TU)		
TU1	Se promoverá que el impacto ambiental de la infraestructura turística no rebase la capacidad de carga del área de influencia de los proyectos en su conjunto.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no se considera, en ninguna de sus etapas, el desarrollo de actividades turísticas, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
TU2	La autoridad competente promoverá que las características de la infraestructura turística sea la estrictamente necesaria y no disminuya el valor de los atractivos principales, si no que contribuyan a su mejoramiento y a destacar su valor intrínseco.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no se considera, en ninguna de sus etapas, el desarrollo de actividades turísticas, obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
TU3	Las autoridades estatales y municipales promoverán que los proyectos turísticos incorporen preferentemente a las comunidades locales como beneficiarios en la generación de empleo y que operen con programas de capacitación en la conservación del patrimonio constituido por los recursos naturales de flora y fauna, así como de los cuerpos aguas y corrientes superficiales y subterráneas.	En las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto se generará fuentes de empleo temporal, como parte de las medidas de mitigación propuestas se prevé la contratación de mano de obra local, dando prioridad a la comunidad asentada en la zona del proyecto.
TU4	Las autoridades municipales competentes promoverán que las instalaciones turísticas y culturales cuenten con sistemas especiales para separar sus residuos, así como para transportarlos a sitios de disposición final	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no se considera, en ninguna de sus etapas, las actividades turísticas, sin embargo, se plantea la elaboración y ejecución de un programa de manejo de residuos, con la



Clave	Criterio	Vinculación con el proyecto
	autorizados o degradarla biológicamente. Se evitará el uso de cualquier otro terreno como sitio de disposición final de sus residuos.	finalidad de efectuar una disposición adecuada de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos, desde su generación hasta su entrega en sitios autorizados. Se colocarán contenedores adecuados conforme al tipo de residuos en las áreas de trabajo, los cuales se dispondrán sobre cubiertas impermeables y se utilizarán para la disposición temporal de residuos. Se verificará que se cuente con la trazabilidad del manejo de los residuos que sean generados, efectuando una cuantificación de estos dentro de una bitácora y teniendo la documentación que acredite su manejo adecuado. Los residuos generados se dispondrán en sitios que cuenten con permisos vigentes, el manejo se efectuará a través de empresas autorizadas.
TU5	En las playas sólo se permitirá la construcción de estructuras temporales, tales como palapas de madera o asoleaderos.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no se considera, en ninguna de sus etapas, la construcción de estructuras dentro de playas, obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
TU6	Para el uso hotelero, las áreas libres mínimas a conservar serán del 50% del área total del predio.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no se considera, en ninguna de sus etapas, el desarrollo de actividades turísticas, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
TU7	Las zonas definidas como Turística Hotelera, por tratarse de áreas estratégicas, serán sometidas a un estudio de impacto ambiental.	El proyecto no se desarrollará en zonas definidas como turística hotelera, sin embargo, con el objetivo de contar con la autorización en materia ambiental, se elabora la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular dentro de la cual se evalúan los impactos adversos y benéficos que ocasionaría la construcción del patio multimodal, con la finalidad de determinar las medidas de prevención, mitigación y compensación que se ejecutarán para minimizar dichos impactos.



Clave	Criterio	Vinculación con el proyecto
TU8	Se evitará la remoción o modificación de las dunas costeras para el desarrollo turístico.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no se considera, en ninguna de sus etapas, el desarrollo de actividades turísticas, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
TU9	Se evitará la construcción de edificaciones en ambientes y dunas costeros que estén identificadas dentro de las áreas de alto riesgo en el mapa de riesgo ante eventos naturales.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no se considera, en ninguna de sus etapas, el desarrollo de actividades turísticas, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
Criterios para investigación (IV)		
IV1	Se fomentará la investigación ambiental basada en criterios científicos y con un compromiso social sobre desarrollo sustentable, tecnologías para el aprovechamiento sustentable de los recursos, bioindicadores, ecología humana y salud pública, ecología del paisaje, educación y comunicación ambiental, inventario, gestión y conservación de especies y ecosistemas, fragmentación y degradación de los ecosistemas, planificación ambiental, evaluación del impacto ambiental y restauración paisajística, cambio climático, cambio tecnológico en relación al medioambiente, geografía y medioambiente, política y medioambiente, calidad del aire local y global, manejo de residuos peligrosos y sustancias tóxicas, manejo de cuencas, entre otros.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no se considera, en ninguna de sus etapas, la realización de investigación científica, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
IV2	Las autoridades estatales y municipales establecerán los mecanismos adecuados para la divulgación de la información científica hacia la población local.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no se considera, en ninguna de sus etapas, la realización de investigación científica, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
Criterios para manglares, áreas inundables, pantanos y humedales (MH)		
MH1	Queda prohibida la remoción, relleno, trasplante, poda, o cualquier obra o	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, el área



Clave	Criterio	Vinculación con el proyecto
	actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar, del ecosistema y su zona de influencia, de su productividad natural, de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos, de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos.	donde será construida no se ubica en zonas de manglar ni aledañas a esta, sin embargo, con la finalidad de evitar afectaciones a ecosistemas aledaños, dentro del capítulo VI de la presente evaluación, se establece la ejecución de medidas preventivas, de mitigación y compensación, las cuales se refieren de manera general a la realización de buenas prácticas ambientales, colocación de letreros alusivos a la protección ambiental y capacitación en materia ambiental, aunado a esas medidas, se ejecutarán los siguientes programas; Rescate y reubicación de flora y fauna, Manejo de residuos, Reforestación y Mantenimiento de maquinaria. Las medidas propuestas se efectuarán en las diferentes etapas del proyecto, y mediante la supervisión ambiental permanente se verificará la aplicación de estas dando seguimiento y ejecutando el programa de monitoreo y vigilancia ambiental. Con las acciones propuestas, la promovente evitará afectaciones a la biodiversidad y ecosistemas de zonas aledañas al área del proyecto.
MH2	Se exceptuarán de la prohibición a que se refiere el criterio anterior las obras o actividades que tengan por objeto proteger, restaurar, investigar o conservar las áreas de manglar. Las obras y actividades de aprovechamiento no extractivo que se lleven a cabo en manglares requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría.	El proyecto no se llevará a cabo dentro de áreas con presencia de Manglar, sin embargo, con el objetivo de contar con la autorización en materia ambiental, se elabora la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular dentro de la cual se evalúan los impactos adversos y benéficos que ocasionaría la construcción del patio multimodal, con la finalidad de determinar las medidas de prevención, mitigación y compensación que se ejecutarán para minimizar dichos impactos.
MH3	En zonas de manglar se permitirán la remoción parcial de árboles y ramas muertas, el trasplante y poda, siempre y cuando estas actividades sean contempladas dentro de las acciones de restauración, protección, investigación o conservación del manglar.	El proyecto no se llevará a cabo dentro de áreas con presencia de Manglar, ni se encuentra de manera aledaña al predio, con la finalidad de evitar remoción de árboles fuera del área, se delimitará el área del proyecto en la que se requiera efectuar despalme, evitando dañar zonas aledañas.



Clave	Criterio	Vinculación con el proyecto
		Así mismo dentro del capítulo VI de la presente evaluación, se establece la ejecución de medidas preventivas, de mitigación y compensación, las cuales se refieren de manera general a la realización de buenas prácticas ambientales, colocación de letreros alusivos a la protección ambiental y capacitación en materia ambiental, aunado a esas medidas, se ejecutarán los siguientes programas; Rescate y reubicación de flora y fauna, Manejo de residuos, Reforestación y Mantenimiento de maquinaria.
MH4	Se delimitarán las áreas de importancia para aves migratorias, y tendrán un uso completamente restringido de los recursos.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no se considera, en ninguna de sus etapas, la delimitación de las áreas de importancia para aves migratorias, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
MH5	La UGA deberá contar con un programa específico de restauración que garantice la recuperación del manglar, así como la calidad del agua y los sedimentos.	El trazo del proyecto no se ubica ni afectará áreas con presencia de manglares, sin embargo, con la finalidad de conservar los ecosistemas y la biodiversidad de áreas aledañas al proyecto, dentro del capítulo VI, se establecen una serie de medidas preventivas y de mitigación para contrarrestar los efectos que puedan ser causados por las actividades del proyecto, buscando en todo momento la sustentabilidad de las obras, conservación de ecosistemas, protección de especies.
MH6	Se limitará la construcción de edificaciones en áreas inundables, pantanos, humedales que estén identificadas dentro de las áreas de alto riesgo en el mapa de riesgo ante eventos naturales.	Se realizó la consulta en la plataforma del Atlas Nacional de Riego del Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) con el objetivo de observa si la zona donde se desarrollará el proyecto forma parte de alguna zona de riesgo hidrometeorológico en donde se encontró que la superficie del proyecto se encuentra en una zona de riesgo a sufrir inundaciones de tipo ALTA. Respecto a los humedales, conforme al SIGEIA, el área evaluada para el proyecto no cuenta con características de humedales, el más cercano se ubica a una distancia en línea recta de 1.38 km hacia el sureste, no considerando afectaciones al mismo.



Clave	Criterio	Vinculación con el proyecto
MH7	En las áreas inundables, cuerpos de agua y pantanos quedará estrictamente prohibido cazar, capturar, molestar o dañar en cualquier forma a la fauna residente y migratoria.	Para dar cumplimiento al presente criterio, dentro del capítulo VI, se establece la ejecución de medidas preventivas, de mitigación y compensación, las cuales se refieren de manera general a la realización de buenas prácticas ambientales, colocación de letreros alusivos a la protección ambiental y capacitación en materia ambiental, aunado a esas medidas, se ejecutarán los siguientes programas; Rescate y reubicación de flora y fauna, manejo de residuos, Reforestación y mantenimiento de maquinaria. Las medidas propuestas se efectuarán en las diferentes etapas del proyecto, y mediante la supervisión ambiental permanente se verificará la aplicación de estas dando seguimiento y ejecutando el programa de monitoreo y vigilancia ambiental. Con las acciones propuestas, la promovente evitará afectaciones a la biodiversidad y ecosistemas de zonas aledañas al área del proyecto.
MH8	Se evitará la realización de caminos vecinales sobre áreas inundables y pantanos.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no se considera, en ninguna de sus etapas, la construcción de caminos vecinales en áreas inundables, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
Criterios para pesca (PS)		
PS3	Se evitará la disposición de residuos sólidos, líquidos y derivados de la pesca en la playa y ZOFEMATAC a cielo abierto, así como en manglares y dunas costeras. la disposición de estos residuos deberá ser en los sitios previamente autorizados.	El proyecto no considera la ejecución de actividades de pesca ni se ubica dentro de zonas de manglar, sin embargo, se plantea la elaboración y ejecución de un programa de manejo de residuos, con la finalidad de efectuar una disposición adecuada de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos, desde su generación hasta su entrega en sitios autorizados. Se colocarán contenedores adecuados conforme al tipo de residuos en las áreas de trabajo, los cuales se dispondrán sobre cubiertas impermeables y se utilizarán para la disposición temporal de residuos. Se verificará que se cuente con la trazabilidad del manejo de los residuos que sean



Clave	Criterio	Vinculación con el proyecto
		generados, efectuando una cuantificación de estos dentro de una bitácora y teniendo la documentación que acredite su manejo adecuado. Los residuos generados se dispondrán en sitios que cuenten con permisos vigentes, el manejo se efectuará a través de empresas autorizadas.
PS4	Para evitar la afectación de la flora y fauna asociada a los manglares, los campamentos pesqueros deberán estar fuera del manglar y su zona de influencia (100 m).	Como parte de los alcances del proyecto no se considera la instalación de campamentos pesqueros, así como tampoco se ubica dentro de zonas con presencia de vegetación de manglar ni zona de influencia de los mismos.
Criterios para las actividades extractivas (EX)		
EX1	Los predios sujetos a explotación minera deberán contar con una manifestación de impacto ambiental y cumplir con las medidas de mitigación y restauración del sitio.	El proyecto requerirá, el uso de materiales provenientes de bancos, por tal motivo se verificará que estos bancos cuenten con autorización vigente emitido por la autoridad correspondiente. Con el objetivo de contar con la autorización en materia ambiental, para la construcción del patio multimodal, se elabora la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular dentro de la cual se evalúan los impactos adversos y benéficos que ocasionaría el proyecto, con la finalidad de determinar las medidas de prevención, mitigación y compensación que se ejecutarán para minimizar dichos impactos.
EX2	Los recursos minerales no metálicos se explotarán en forma intensiva y racional, mediante la capacitación adecuada de los propietarios y empresarios y el acceso a créditos indispensables para iniciar su explotación, considerando su rentabilidad.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no se considera, en ninguna de sus etapas, la explotación de recursos minerales, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
EX3	La Industria extractiva estará sujeta a las autoridades ambientales y normatividad correspondientes.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no se considera, en ninguna de sus etapas, la explotación de recursos minerales, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
EX4	El aprovechamiento de materiales pétreos en cauces de ríos y arroyos se justifica cuando el aprovechamiento consiste en retirar los materiales	Durante su etapa constructiva el proyecto requerirá el uso de materiales provenientes de bancos de materiales, de tal forma que se verificará que estos bancos cuenten con

Clave	Criterio	Vinculación con el proyecto
	excedentes en zonas de depósito, para la rectificación y canalización del cauce propiciando la consolidación de bordos y márgenes.	autorización vigente emitido por la autoridad correspondiente.
Criterios para infraestructura (IF)		
IF2	Toda obra o actividad productiva que implique cambio de uso de suelo se deberán realizar fuera de las áreas de recarga y descarga natural de los acuíferos.	El proyecto de construcción del patio multimodal del Ferrocarril del Istmo de Tehuantepec implica un cambio de uso de suelo en terrenos previamente identificados. No obstante, el sitio seleccionado para el desarrollo del proyecto se localiza fuera de las áreas de recarga y descarga natural de los acuíferos, de acuerdo con la información hidrogeológica disponible y la caracterización del área de estudio. Asimismo, previo a la ejecución de las obras, se elaborará y presentará el Estudio Técnico Justificativo (ETJ) correspondiente, en el cual se evaluarán de manera detallada las condiciones edafológicas, hidrológicas y geohidrológicas del sitio, confirmando que las actividades proyectadas no ocasionarán afectaciones a los acuíferos ni a sus zonas de recarga o descarga natural. En virtud de lo anterior, el proyecto se considera congruente y da cumplimiento a lo establecido en el criterio aplicable.
IF3	En las acciones de desmonte, excavación y formación de terraplenes para la construcción de caminos, o nuevos proyectos que modifiquen la cobertura natural se deberá evitar comprometer la biodiversidad y preservar las especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial. Se entiende se compromete la biodiversidad cuando los cambios en la cobertura vegetal provocan fragmentación o pérdida del hábitat en el que habiten las especies, a tal grado que limiten su distribución y procesos reproductivos.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no se considera, en ninguna de sus etapas, la construcción de caminos, sin embargo dentro del capítulo VI de la presente evaluación, se establece la ejecución de medidas preventivas, de mitigación y compensación, las cuales se refieren de manera general a la realización de buenas prácticas ambientales, colocación de letreros alusivos a la protección ambiental y capacitación en materia ambiental, aunado a esas medidas, se ejecutarán los siguientes programas; Rescate y reubicación de flora y fauna, Manejo de residuos, Reforestación y Mantenimiento de maquinaria. Las medidas propuestas se efectuarán en las diferentes etapas del proyecto, y mediante la supervisión ambiental permanente se verificará la aplicación de



Clave	Criterio	Vinculación con el proyecto
		estas dando seguimiento y ejecutando el programa de monitoreo y vigilancia ambiental. Con las acciones propuestas, la promovente evitará afectaciones a la biodiversidad y ecosistemas de zonas aledañas al área del proyecto.
IF4	En las áreas implicadas en la construcción de infraestructura, como puentes, bordos, carreteras (zona de desplante, bancos de material, bancos de extracción, zonas de tiro y de campamentos de apoyo), terracerías, veredas, puertos, muelles, canales o cualquier otro tipo de infraestructura se deberán incluir medidas de preservación de la integridad de los flujos hidrológicos para niveles ordinarios y extraordinarios de inundación y la conservación de la vegetación natural.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no se considera, en ninguna de sus etapas, la construcción de caminos, sin embargo dentro del capítulo VI de la presente evaluación, se establece la ejecución de medidas preventivas, de mitigación y compensación, las cuales se refieren de manera general a la realización de buenas prácticas ambientales, colocación de letreros alusivos a la protección ambiental y capacitación en materia ambiental, aunado a esas medidas, se ejecutarán los siguientes programas; Rescate y reubicación de flora y fauna, Manejo de residuos, Reforestación y Mantenimiento de maquinaria. Las medidas propuestas se efectuarán en las diferentes etapas del proyecto, y mediante la supervisión ambiental permanente se verificará la aplicación de estas dando seguimiento y ejecutando el programa de monitoreo y vigilancia ambiental. Con las acciones propuestas, la promovente evitará afectaciones a la biodiversidad y ecosistemas de zonas aledañas al área del proyecto.
IF5	Los bordes de los caminos rurales deberán ser protegidos con árboles y arbustos nativos.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no se considera, en ninguna de sus etapas, la construcción de caminos rurales, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
IF6	En las acciones para deshierbar los derechos de vía de las carreteras se deberá evitar la quema, el uso de plaguicidas persistentes y no persistentes (herbicidas, insecticidas y rodenticidas) para impedir la	El proyecto no se refiere a mantenimiento de carreteras, sin embargo, durante la preparación del sitio, la remoción de vegetación se efectuará por medios mecánicos, no se utilizarán herbicidas, insecticidas y/o rodenticidas. Esta



Clave	Criterio	Vinculación con el proyecto
	contaminación del suelo y manto freático, afectación de fauna benéfica y alteración de redes tróficas.	restricción será informada, por medio de letreros alusivos a la protección ambiental y pláticas de concientización y será verificada por medio de la supervisión ambiental permanente durante las etapas de preparación del sitio y construcción.
IF7	No se permite la obstrucción y desviación de escurrimientos pluviales, para la construcción de obras de ingeniería con excepción de las requeridas para captación, almacenamiento y recarga de acuíferos.	El proyecto en evaluación no se realizará en zonas donde pueda ocasionarse obstrucción y/o desviación de escurrimientos pluviales, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
IF8	En desarrollos turísticos, la construcción de caminos, u otras obras de infraestructura deberán utilizar materiales que permitan la infiltración del agua pluvial al subsuelo, asimismo, los caminos deberán ser estables, consolidados y con drenes adecuados.	En la propuesta técnica de construcción del patio multimodal, se realizaron estudios hidrológicos y de mecánica de suelos previos para determinar las condiciones del suelo y así, contar con las mejores alternativas constructivas y de uso de materiales.
IF9	Las autoridades competentes federal o estatal evitarán que se lleve a cabo la extracción de arena de playas como material de construcción, relleno o para la creación de playas artificiales.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no se considera, en ninguna de sus etapas, la creación de playa artificiales, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
IF10	Para la ubicación de infraestructura sobre las playas, se deberá establecer una zona de restricción de construcción y de acuerdo a los lineamientos de la Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros (ZOFEMATAC).	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no se considera, en ninguna de sus etapas, la utilización de playas, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
IF11	Se permiten los dragados, apertura de canales y obras que modifiquen el contorno de la rivera de playas siempre y cuando estén avalados por estudios de impacto ambiental, estudios geológicos, geomorfológicos, de calidad de agua y sus corrientes, superficiales y subterráneas.	Para la construcción del patio multimodal no se requiere la realización de dragados, apertura de canales y/o obras que modifiquen el contorno de rivera de playas, sin embargo se elabora la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular dentro de la cual se evalúan los impactos adversos y benéficos que ocasionaría la construcción del patio multimodal, con la finalidad de determinar las medidas de prevención, mitigación y compensación que se ejecutarán para minimizar dichos impactos, esto en



Clave	Criterio	Vinculación con el proyecto
		cumplimiento a la normatividad ambiental aplicable.
IF12	Los materiales producto de dragado deberán ser dispuestos en áreas especialmente acondicionadas evitando que los sedimentos invadan la vegetación nativa, cuerpos de agua y áreas inundables y que a su vez puedan ser reforestados.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no se considera, en ninguna de sus etapas, realizar actividades de dragado, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
IF13	Se evitará la remoción o modificación de las dunas costeras para obras de infraestructura.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no se considera, en ninguna de sus etapas, la remoción de dunas costeras, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
Criterios para conservación (CO)		
CO9	Los usos del suelo en las áreas adyacentes a las playas de anidación de tortugas no deberán afectar las anidadas.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, en zonas adyacentes no se encuentran playas de anidación, sin embargo, dentro del capítulo VI de la presente evaluación, se establece la ejecución de medidas preventivas, de mitigación y compensación, las cuales se refieren de manera general a la realización de buenas prácticas ambientales, colocación de letreros alusivos a la protección ambiental y capacitación en materia ambiental, aunado a esas medidas, se ejecutarán los siguientes programas; Rescate y reubicación de flora y fauna, Manejo de residuos, Reforestación y Mantenimiento de maquinaria. Las medidas propuestas se efectuarán en las diferentes etapas del proyecto, y mediante la supervisión ambiental permanente se verificará la aplicación de estas dando seguimiento y ejecutando el programa de monitoreo y vigilancia ambiental. Con las acciones propuestas, la promovente evitará afectaciones a la biodiversidad y ecosistemas de zonas aledañas al área del proyecto.
CO10	Queda estrictamente prohibido capturar, perseguir, molestar o dañar en cualquier forma a ejemplares de las especies y	Dentro del área destinada a la construcción del patio multimodal no se encuentran ejemplares de tortuga marina, sin embargo,



Clave	Criterio	Vinculación con el proyecto
	subespecies de tortuga marina, así como colectar, poseer y comerciar con sus huevos o productos.	dentro del capítulo VI, se establece la ejecución de medidas preventivas, de mitigación y compensación, las cuales se refieren de manera general a la realización de buenas prácticas ambientales, colocación de letreros alusivos a la protección ambiental y capacitación en materia ambiental, aunado a esas medidas, se ejecutarán los siguientes programas; Rescate y reubicación de flora y fauna, Manejo de residuos, Reforestación y Mantenimiento de maquinaria. Las medidas propuestas se efectuarán en las diferentes etapas del proyecto, y mediante la supervisión ambiental permanente se verificará la aplicación de estas dando seguimiento y ejecutando el programa de monitoreo y vigilancia ambiental. Con las acciones propuestas, la promovente evitará afectaciones a la biodiversidad y ecosistemas de zonas aledañas al área del proyecto.
CO11	Durante la temporada del desove de las tortugas marinas, de junio a noviembre, será responsabilidad de los administradores de los desarrollos turísticos implementar programas de vigilancia y protección de las tortugas que· arriben a la playa, a fin de no intervenir con el desove, siendo estos administradores depositarios de la responsabilidad de protección de los nidos.	El proyecto no se desarrollará en zonas de playa, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
CO12	Las autoridades estatal y municipal tomarán las medidas necesarias para evitar el tránsito de vehículos automotores sobre la playa, salvo el necesario para acciones de recolección de huevos, vigilancia y mantenimiento autorizados.	El proyecto no se desarrollará en zonas de playa, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
CO13	En playas de arribazón de tortugas la autoridad municipal impedirá el acceso a ganado vacuno, porcino, equino, ovino o de cualquier otra índole, o introducción de especies exóticas, ni el acceso de perros y gatos, así como la permanencia	El proyecto no se desarrollará en zonas de desove de tortugas marinas, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.



Clave	Criterio	Vinculación con el proyecto
	de residuos fecales de los mismos en la playa.	

En la tabla II.19 se efectúa la vinculación del proyecto con las estrategias enmarcadas para la UGA 114 del POETCH.

Tabla II. 19. Vinculación del proyecto con las estrategias del POETCH.

No.	Estrategias	Vinculación con el proyecto
5	Conservación de sitios prioritarios para la biodiversidad.	De acuerdo a la plataforma digital del Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB) de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad se observó que el área donde se ejecutará el proyecto se ubica dentro de la Región Hidrológica Prioritaria RHP-32 denominada Soconusco, de tal manera que, con la finalidad de conservar los ecosistemas y la biodiversidad de áreas aledañas al proyecto, dentro del capítulo VI de la presente evaluación, se establece la ejecución de medidas preventivas, de mitigación y compensación, las cuales se refieren de manera general a la realización de buenas prácticas ambientales, colocación de letreros alusivos a la protección ambiental y capacitación en materia ambiental, aunado a esas medidas, se ejecutarán los siguientes programas; Rescate y reubicación de flora y fauna, Manejo de residuos, Reforestación y Mantenimiento de maquinaria. Las medidas propuestas se efectuarán en las diferentes etapas del proyecto, y mediante la supervisión ambiental permanente se verificará la aplicación de estas dando seguimiento y ejecutando el programa de monitoreo y vigilancia ambiental.
6	Conservación de ecosistemas acuáticos.	El área del proyecto no se encuentra dentro, ni de manera aledaña a ecosistemas acuáticos, sin embargo dentro de la presente evaluación, se establece la ejecución de medidas preventivas, de mitigación y compensación, las cuales se refieren de manera general a la realización de buenas prácticas ambientales, colocación de letreros alusivos a la protección ambiental y capacitación en materia ambiental, aunado a esas medidas, se ejecutarán los



No.	Estrategias	Vinculación con el proyecto
		siguientes programas; Rescate y reubicación de flora y fauna, Manejo de residuos, Reforestación y Mantenimiento de maquinaria. Las medidas propuestas se efectuarán en las diferentes etapas del proyecto, y mediante la supervisión ambiental permanente se verificará la aplicación de estas dando seguimiento y ejecutando el programa de monitoreo y vigilancia ambiental. Con las acciones propuestas, la promovente evitará afectaciones a la biodiversidad y ecosistemas de zonas aledañas al área del proyecto.
8	Estrategia de restauración, rescate de ríos y cuerpos de agua.	El proyecto no contempla la restauración, rescate de ríos y/o cuerpos de agua, así mismo, el área evaluada, no se encuentra aledaña a estos.
13	Pago por servicios ambientales hídricos.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no se considera, en ninguna de sus etapas, el pago por servicios ambientales hídricos, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en la presente estrategia.
14	Pago por servicios ambientales para captura de carbono.	El proyecto no considera, en ninguna de sus etapas, el pago por servicios ambientales para captura de carbono, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en la presente estrategia.
16	Estrategia de cambio climático.	La promovente no cuenta con facultades, ni es motivo del presente estudio, la implementación de estrategias de cambio climático, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en la presente estrategia.
19	Planeación ecológica territorial.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no se considera, en ninguna de sus etapas, la planeación ecológica territorial, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en la presente estrategia.
23	Estrategia de Unidades de Manejo, Conservación y Aprovechamiento. Sustentable de la Vida Silvestre (UMA).	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no se considera, en ninguna de sus etapas, el manejo de unidades de conservación y aprovechamiento sustentable de la vida

No.	Estrategias	Vinculación con el proyecto
		silvestre, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en la presente estrategia.
24	Estrategia de educación ambiental.	Dentro de la presente evaluación se establecen una serie de medidas preventivas y de mitigación para contrarrestar los efectos que puedan ser causados por las actividades del proyecto, buscando en todo momento la sustentabilidad de las obras, conservación de ecosistemas y protección de especies. Dentro de estas medidas se colocarán letreros alusivos a la realización de buenas prácticas, así mismo se impartirán pláticas de concientización al personal que se encuentre ejecutando las actividades constructivas. Mediante la supervisión ambiental, se verificará la implementación de estas medidas.
25	Estrategia de investigación ecológica.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no se considera, en ninguna de sus etapas, la implementación de estrategias de investigación ecológica, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en la presente estrategia.
27	Estrategia de recuperación de suelos agrícolas degradados.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no se considera, en ninguna de sus etapas, la implementación de estrategias de recuperación de suelos agrícolas degradados, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en la presente estrategia.
29	Estrategia de acuacultura.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no se considera, en ninguna de sus etapas, la implementación de estrategias de acuacultura, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en la presente estrategia.
33	Estrategia para agroforestería.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no se considera, en ninguna de sus etapas, la implementación de estrategias para agroforestería, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en la presente estrategia.



No.	Estrategias	Vinculación con el proyecto
34	Estrategia de agroturismo.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no se considera, en ninguna de sus etapas, la implementación de estrategias de agroturismo, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en la presente estrategia.
36	Estrategia de sustentabilidad de agroecosistemas.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no se considera, en ninguna de sus etapas, la implementación de estrategias de sustentabilidad de agroecosistemas, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en la presente estrategia.
38	Estrategia para plantaciones de frutales.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no se considera, en ninguna de sus etapas, la implementación de estrategias para plantaciones de frutales, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en la presente estrategia.
40	Conservación de plantaciones de café de sombra.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no se considera, en ninguna de sus etapas, la conservación de plantaciones de café, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en la presente estrategia.
41	Estrategia de fomento de actividades pecuarias sustentables.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no se considera, en ninguna de sus etapas, la implementación de estrategias de fomento de actividades pecuarias sustentables, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en la presente estrategia.
42	Estrategia de fomento de actividades agrícolas sustentables.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no se considera, en ninguna de sus etapas, la implementación de estrategias de actividades agrícolas sustentables, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en la presente estrategia.



No.	Estrategias	Vinculación con el proyecto
43	Agroindustria.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no se considera, en ninguna de sus etapas, la implementación de estrategias de agroindustria, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en la presente estrategia.
44	Estrategia de minería.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no se considera, en ninguna de sus etapas, la implementación de estrategias de minería, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en la presente estrategia.
45	Estrategia de sustentabilidad urbana.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no se considera, en ninguna de sus etapas, la implementación de estrategias de sustentabilidad urbana, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en la presente estrategia.
46	Estrategia de sustentabilidad de los asentamientos humanos rurales.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no se considera, en ninguna de sus etapas, la implementación de estrategias de sustentabilidad de asentamientos humanos, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en la presente estrategia.
52	Control de la contaminación.	Con el objetivo de prevenir la contaminación del área y sitios aledaños, dentro de la presente evaluación, se establece la ejecución de medidas preventivas, de mitigación y compensación, las cuales se refieren de manera general a la realización de buenas prácticas ambientales, colocación de letreros alusivos a la protección ambiental y capacitación en materia ambiental, aunado a esas medidas, se ejecutarán los siguientes programas; Rescate y reubicación de flora y fauna, Manejo de residuos, Reforestación y Mantenimiento de maquinaria. Las medidas propuestas se efectuarán en las diferentes etapas del proyecto, y mediante la supervisión ambiental permanente se verificará la aplicación de estas dando seguimiento y



No.	Estrategias	Vinculación con el proyecto
		ejecutando el programa de monitoreo y vigilancia ambiental. Con las acciones propuestas, la promovente evitará afectaciones a la biodiversidad y ecosistemas de zonas aledañas al área del proyecto.
53	Prevención de riesgo de inundación.	Para la operación del patio multimodal se realizará una evaluación de riesgos que forma parte del plan de contingencias, dentro del cual se establecerán las medidas y procedimientos que se deberán seguir en caso de que se presenten inundaciones que puedan poner en riesgo el funcionamiento del patio multimodal.
55	Prevención de riesgo de derrumbes.	Para la operación del patio multimodal se realizará una evaluación de riesgos que forma parte del plan de contingencias, dentro del cual se establecerán las medidas y procedimientos que se deberán seguir en caso de que se presenten derrumbes que puedan poner en riesgo el funcionamiento del patio multimodal.
58	Cadenas productivas.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no se considera, en ninguna de sus etapas, la aplicación de estrategias de cadenas productivas, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en la presente estrategia.
59	Uso y manejo del agua.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no se considera, en ninguna de sus etapas, el uso y manejo del agua, si bien en las etapas de preparación del sitio, construcción y operación, se requerirá el suministro de agua, esta será dotada de los servicios municipales presentes en la zona.
60	Pesca.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no se considera, en ninguna de sus etapas, la implementación de estrategias de pesca, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en la presente estrategia.

El área que se evalúa para la construcción del Patio multimodal Suchiate Chiapas se ubica, conforme al POETCH, dentro de la UGA 114, la cual está definida por una política de Aprovechamiento, que, conforme al propio programa, permite el cambio de uso de suelo actual, se orienta a espacios con elevada aptitud productiva actual o potencial ya sea para el desarrollo urbano, y los sectores agrícola, pecuario, comercial e industrial. Posterior a la vinculación del proyecto con cada uno de los criterios y estrategias que regulan esta UGA se determina que las obras y actividades que serán ejecutadas no se contraponen con los alcances de cada uno de ellos. La ocupación del área del proyecto ocasionará cambio de uso de suelo, por tal motivo dentro de la presente evaluación se implementarán medidas de prevención, mitigación y compensación, para minimizar los impactos que puedan generarse, así mismo se dará cumplimiento a la normatividad ambiental vigente.

II.5. Planes o Programas de Desarrollo Urbano Municipal (PDU).

II.5.1 Plan Nacional de Desarrollo 2025-2030.

El Plan Nacional de Desarrollo (PND) es la guía de los objetivos y acciones del Gobierno de México en los próximos años. Estos objetivos consisten en consolidar la transformación del país bajo un modelo de desarrollo con bienestar, justicia social y sustentabilidad. A través de este documento, enriquecido con el diálogo y la consulta ciudadana, se reafirma el compromiso del Gobierno con el pueblo de México de gobernar con honestidad, democracia, eficiencia y con una visión humanista.

El Plan Nacional de Desarrollo (PND) es un documento clave en el que el Gobierno de México establece los objetivos, estrategias y prioridades para impulsar el desarrollo del país durante el sexenio. Este documento incluye un diagnóstico de la situación actual y define metas concretas para atender las necesidades de la población en áreas como educación, salud, empleo, seguridad y sostenibilidad.

El PND orienta los objetivos de la nación y define las acciones en el corto, mediano y largo plazo; instrumentos al Estado y a la sociedad para cumplir los compromisos. La planeación democrática establecida en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos ayuda a enriquecer el PND, la formulación de los temas y programas, la instrumentación, el control y la evaluación del plan y los programas.



Este PND se articula sobre cuatro ejes generales y tres ejes transversales que estructuran la política pública en su conjunto.

- Gobernanza con justicia y participación ciudadana.
- Desarrollo con bienestar y humanismo.
- Economía moral y trabajo.
- Desarrollo sustentable.
- Igualdad sustantiva y derechos de las mujeres.
- Innovación pública para el desarrollo tecnológico nacional.
- Derechos de los pueblos y comunidades indígenas y afromexicanas.

EJE GENERAL 1
GOBERNANZA CON JUSTICIA Y PARTICIPACIÓN CIUDADANA

El Proyecto de Nación del Gobierno de la Transformación tiene como eje principal el Humanismo Mexicano que, en esencia, significa "Por el bien de todos, primero los pobres". El objetivo es lograr la fraternidad universal, la igualdad de oportunidades para todas las personas y una prosperidad compartida.

El Humanismo Mexicano se nutre de la esencia de los pueblos originarios y de la fecunda historia de México. Culturas milenarias que han resistido valores y prácticas comunitarias y el largo caminar del pueblo de México por ser un país libre, independiente y soberano.

En la transformación actual se busca fortalecer derechos individuales y colectivos: la democracia, los derechos humanos, los derechos sociales, el acceso a la justicia y mejorar la seguridad pública construyendo la paz. La honradez y la honestidad son imperativos éticos de los servidores públicos de este gobierno y se toman acciones firmes para erradicar la corrupción y el nepotismo

EJE GENERAL 2
DESARROLLO CON BIENESTAR Y HUMANISMO

El Estado tiene la responsabilidad de promover, respetar, proteger y garantizar los derechos sociales, siguiendo los principios de universalidad, interdependencia, indivisibilidad y progresividad. Toda la población debe poder satisfacer sus necesidades básicas y tener garantizado el acceso a educación, salud, vivienda adecuada y al sistema financiero.



Los Programas del Bienestar se han convertido en derechos constitucionales universales que benefician a millones de mexicanos, demostrando que México cuenta con un modelo de desarrollo propio e incluyente, decidido por su pueblo.

El desarrollo con bienestar y humanismo implica fortalecer y ampliar la red de protección social, con especial atención a quienes enfrentan condiciones de desigualdad, pobreza o marginación, o a aquellos que por diversas razones se encuentran en situaciones de vulnerabilidad.

Los Programas para el Bienestar se mantendrán. Además, iniciarán nuevos programas sociales: un apoyo bimestral para todas las mujeres de 60 a 64 años; a partir de esta administración todos los estudiantes de preescolar, primaria y secundaria públicas recibirán una beca; iniciará un programa para adultos mayores de atención a la salud en su casa.

EJE GENERAL 3
ECONOMÍA MORAL Y TRABAJO

Para fortalecer el proyecto histórico de los mexicanos, de ser un país soberano, independiente y democrático se requiere fortalecer la economía nacional, impulsar una política industrial integral que ayude a disminuir nuestra dependencia del exterior, que incentive la inversión nacional y extranjera responsable, y que además permita a las empresas nacionales participar de las cadenas globales de producción y de valor.

La economía moral representa un modelo de desarrollo económico del país a partir de fortalecer la capacidad de consumo de la mayoría que está en la base de la pirámide a través de los programas sociales, creando más empleos y mejorando los salarios, alcanzando a duplicar el salario mínimo en términos reales. Ha sido un círculo virtuoso del que todos los sectores se han beneficiado. Gracias a ello han mejorado las condiciones de vida de millones de mexicanos que han dejado la condición de pobreza en estos tiempos de transformación.

Un aspecto fundamental de las políticas de desarrollo económico y social es la innovación que representa el impulso a la economía social como son las cooperativas, asociaciones, cajas de ahorro, mutuales; actores que involucran a más de 14 millones de mexicanos, incluyendo ejidos, pueblos y comunidades indígenas y afromexicanas. Frente a la limitación de la economía de mercado para generar empleos debido a la automatización, los proyectos de economía social permiten desarrollar alternativas laborales y económicas basadas en la



autoorganización, el cooperativismo, la solidaridad, la ayuda mutua, la reciprocidad y el respeto al medio ambiente.

Este Plan contiene acciones de política orientadas a promover una mejora continua y sostenible del bienestar de toda la población, con especial atención a las y los trabajadores, particularmente aquellos que laboran y viven en el campo. El objetivo principal es garantizar el derecho a un salario digno, que permita a las familias cubrir sus necesidades básicas y mejorar su calidad de vida. Además, se buscan acciones que favorezcan el acceso a mejores pensiones y seguridad social, asegurando que todas las personas cuenten con un respaldo económico adecuado en la vejez.

EJE GENERAL 4
DESARROLLO SUSTENTABLE

El Proyecto de Nación de la Cuarta Transformación tiene como base el impulso de un desarrollo sustentable, es decir, lograr un equilibrio entre desarrollo económico, social y ambiental que preserve el medio ambiente y evite un daño irreversible, al tiempo que busca evitar que se agoten los recursos naturales y permitir su disfrute a las generaciones futuras. La justicia social debe ir acompañada de una justicia ambiental, de un modelo de sociedad que disminuya su huella ecológica y respete los ciclos naturales de reproducción de la vida.

El desarrollo sustentable requiere un enfoque integral en la protección y el uso responsable de los recursos naturales. Es prioritario implementar políticas para reducir y revertir el daño ambiental, proteger los ecosistemas estratégicos del país como bosques, selvas y cuerpos de agua y fomentar el aprovechamiento de residuos mediante la economía circular. Esto implica incentivar el reciclaje de materiales, el aprovechamiento energético de residuos orgánicos y la gestión eficiente de desechos para reducir la contaminación y optimizar el uso de recursos.

El desarrollo sustentable requiere un enfoque integral en la protección y el uso responsable de los recursos naturales. Es prioritario implementar políticas para reducir y revertir el daño ambiental, proteger los ecosistemas estratégicos del país -como bosques, selvas y cuerpos de agua- y fomentar el aprovechamiento de residuos mediante la economía circular. Esto implica incentivar el reciclaje de materiales, el aprovechamiento energético de residuos orgánicos y la gestión eficiente de desechos para reducir la contaminación y optimizar el uso de recursos.



La vinculación del proyecto con las estrategias aplicables del PND se presentan en la tabla II.20.

Tabla II. 20. Vinculación del proyecto con el Plan Nacional de Desarrollo 2025-2030.

Ejes Generales	Objetivos	Estrategias	Vinculación
DESARROLLO SUSTENTABLE	Reducir las emisiones contaminantes y fortalecer la resiliencia climática mediante la prevención, control y mitigación de los impactos ambientales en la salud y los ecosistemas.	Estrategia 4.3.4 Fortalecer las medidas de prevención y control de la contaminación para proteger la salud de la población y preservar un medio ambiente sano.	Se establece la ejecución de medidas preventivas, de mitigación y compensación, las cuales se refieren de manera general a la realización de buenas prácticas ambientales, colocación de letreros alusivos a la protección ambiental y capacitación en materia ambiental, aunado a esas medidas, se ejecutarán los siguientes programas; Rescate y reubicación de flora y fauna, Manejo de residuos, Reforestación y Mantenimiento de maquinaria. Las medidas propuestas se efectuarán en las diferentes etapas del proyecto, y mediante la supervisión ambiental permanente se verificará la aplicación de estas dando seguimiento y ejecutando el programa de monitoreo y vigilancia ambiental. Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, se emplearán letrinas portátiles para el uso de trabajadores, las cuales serán suministradas por empresas autorizadas, las mismas que serán las encargadas de efectuar su mantenimiento periódico. Estas letrinas serán colocadas en cubiertas impermeables. Durante la



Ejes Generales	Objetivos	Estrategias	Vinculación
			operación del patio multimodal, se contará con servicios sanitarios, los cuales estarán conectados al sistema de drenaje de la localidad. Con la finalidad de efectuar una disposición adecuada de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos, desde su generación hasta su entrega en sitios autorizados. Se verificará que se cuente con la trazabilidad del manejo de los residuos que sean generados, efectuando una cuantificación de estos dentro de una bitácora y teniendo la documentación que acredite su manejo adecuado. El retiro de los residuos del sitio se realizará a través de empresas autorizadas. No se dispondrán residuos en sitios que no cuenten con permisos vigentes. Se ejecutarán acciones encaminadas a reducir y controlar las emisiones a la atmosfera por el uso de vehículos y maquinaria, tales como el establecimiento de horarios de trabajo en periodos de duración máximos de 8 horas al día durante 6 días a la semana, la ejecución de un Programa de Mantenimiento Correctivo de maquinaria y equipo con la finalidad de garantizar el óptimo funcionamiento de estos, se contará con una bitácora de servicio realizados a la maquinaria y equipo, se efectuará monitoreo a la calidad de



Ejes Generales	Objetivos	Estrategias	Vinculación
			aire en las áreas de trabajo y se efectuará monitoreo de los niveles sonoros de maquinaria, verificando que se encuentran dentro de los límites permitidos. Estas acciones se describen a detalle dentro del capítulo VI de la presente evaluación.
	Proteger y restaurar los ecosistemas naturales, promoviendo su uso sustentable mediante una política ecológica humanista, inclusiva y participativa.	Restaurar ecosistemas clave para la biodiversidad y los servicios ambientales mediante un enfoque integral, intersectorial y culturalmente pertinente	Como parte de las medidas de compensación propuestas para el proyecto, se considera la ejecución de un programa de reforestación con especies nativas en un polígono con condiciones similares al área del proyecto, a fin de compensar la superficie que ocuparán las obras y actividades del patio multimodal.
		Fortalecer el ordenamiento ecológico y otros instrumentos de ordenamiento del territorio como medio de planeación que regule el uso del suelo de acuerdo con sus características inherentes.	Se efectúa la vinculación del proyecto con las UGA's dentro de las cuales se encuentra el área evaluada, considerando el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio y el Programa de Ordenamiento Ecológico y territorial del estado de Chiapas, determinando que, la construcción y operación del patio multimodal no se contrapone a las estrategias y criterios que dichas UGA´s.

II.5.2 Plan Estatal de Desarrollo Chiapas 2025-2030.

El Plan Estatal de Desarrollo Chiapas 2025-2030 se presentó el 13 de febrero de 2025 por la Secretaría de Finanzas de Chiapas. Este Plan se agrupa en cinco ejes rectores que guiarán la transformación de Chiapas, los cuales son:



1. Chiapas en Paz, con meditación y cero corrupciones.
2. Chiapas sin analfabetismo, con educación intercultural y humanista,
3. Chiapas con Humanismo,
4. Chiapas con prosperidad compartida,
5. Chiapas con conciencia ambiental.

Los cuales consideran las políticas transversales de:

- Atención integral de los derechos de niñas, niños y adolescentes para su pleno desarrollo,
- igualdad sustantiva para Chiapas y
- derechos de los pueblos originarios y afromexicanos.

En El Plan Estatal de Desarrollo se establecen las líneas de acción para atender los objetivos de manera directa y efectiva, las cuales resultarán en beneficio de todos los habitantes del Estado de Chiapas.

1. Chiapas en Paz, con meditación y cero corrupciones.

Para este gobierno es fundamental la construcción de la paz. Para ello es necesario combatir la corrupción y la impunidad, fortaleciendo nuestras agrupaciones policiales y laborales y su equipamiento, así como la creación de un nueva Fuerza de Reacción Inmediata que responda a la realidad que enfrenta Chiapas en materia de seguridad para consolidar un estado de paz que permita el pleno desarrollo de nuestro pueblo.

2. Chiapas sin analfabetismo, con educación intercultural y humanista.

La conciencia humanista que acompaña a esta administración hará que pueble y gobierno se unan en un esfuerzo solidario por acabar con el analfabetismo, particularmente en la población indígena, mujeres y adultos sacar a Chiapas del rezago educativo.

3. Chiapas con Humanismo.

Entre los valores del humanismo, la dignidad, la justicia social y la solidaridad son fundamentales para este gobierno. Por ello, buscamos fomentar una conciencia de solidaridad y respeto por la dignidad de nuestro prójimo. En ese tenor, mejoraremos el acceso a servicios básicos que permitan a las personas desarrollarse en un ambiente de justicia social, igualdad y trabajo digno. Además, realizaremos asambleas con las y mejoras que abonan de manera decidida a la vida de las personas.

4. Chiapas con prosperidad compartida,



En esta administración, mejoraremos la calidad de vida de las personas al impulsar equitativamente la economía a largo plazo y con respeto al medio ambiente. Buscaremos satisfacer las necesidades actuales sin comprometer a las futuras generaciones, lo cual implica fomentar el crecimiento, cuidar los ecosistemas y promover la justicia social. Chiapas tiene un potencial indiscutible debido a su riqueza natural, oportunidad para la atracción de inversiones en sectores clave, principalmente en la manufactura e industrias de exportación.

5. Chiapas con conciencia ambiental.

Chiapas está llamado a ser un guardián del medio ambiente por la biodiversidad y la riqueza natural con la que contamos. Sin embargo, enfrentamos importantes retos en materia de restauración ecológica. Por ello, restableceremos el equilibrio medioambiental que nos permita conservar nuestros ecosistemas y procurar el acceso al agua, no solo en el presente sino también para las futuras generaciones.

Alineación al Plan Nacional de Desarrollo 2025-2030

La alineación del Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Chiapas 2025-2030 al Plan Nacional de Desarrollo 2025-2030 es fundamental para propiciar la efectividad en la implementación de políticas públicas que impulsan al humanismo social, el crecimiento económico y la sostenibilidad en el estado. Además, facilita la coordinación entre los distintos niveles de gobierno y fomenta acciones conjuntas que atienden las necesidades específicas del pueblo chiapaneco.

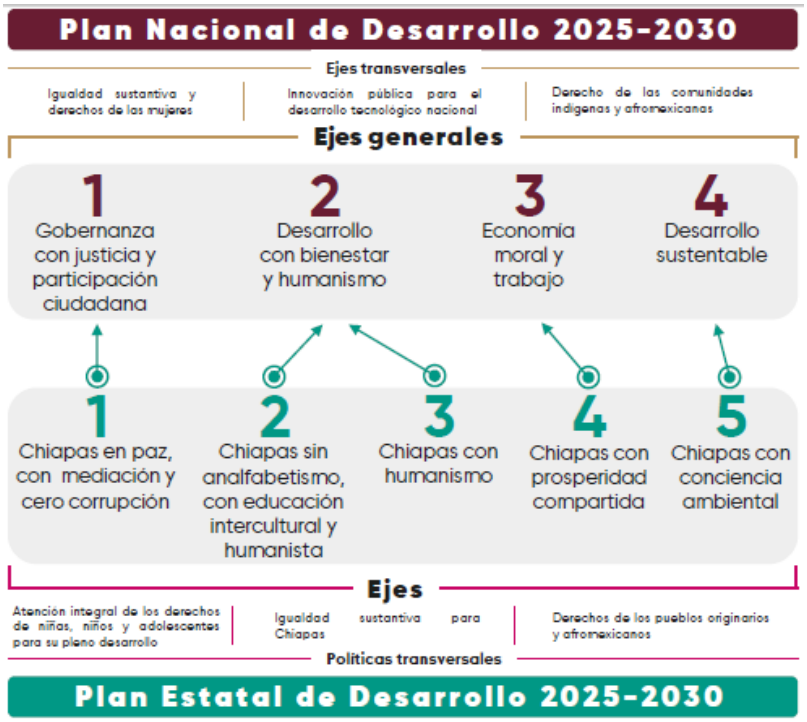


Ilustración II. 3. Comparativo de ejes Generales y Transversales del PED Y PND 2025-2030.



La vinculación del proyecto con las estrategias aplicables del PEDCH se presentan en la tabla II.21.

Tabla II. 21. Vinculación del proyecto con el Plan Estatal de Desarrollo 2025-2030.

Ejes Generales	Objetivos	Estrategias	Vinculación
CHIAPAS CON CONCIENCIA AMBIENTAL	Conservar la biodiversidad del estado para su conocimiento, uso y aprovechamiento.	5.1.2.1. Proteger las especies nativas del estado con la implementación de instrumentos de conservación para su preservación, disfrute y aprovechamiento.	Como medida encaminada a la protección de flora y fauna nativa y no nativa, se implementarán los programas de rescate y reubicación de flora y fauna, mediante los cuales se establecerán acciones para prevenir y mitigar las afectaciones que pueda ocasionar el proyecto hacia el medio biológico. Para la ejecución del programa de rescate y reubicación de flora, se contará con un equipo de especialistas que, previo al inicio de las actividades de despalme del sitio, efectuarán recorridos en el área con la finalidad de verificar los individuos susceptibles de ser rescatados, los cuales serán trasladados a viveros temporales para su aclimatación, tomando los datos de coordenadas de rescate y evidencia fotográfica, integrando los datos en una bitácora de rescate. Posterior al rescate estos individuos serán reubicados en predios definidos que presenten condiciones ambientales similares a las que guarda el área del proyecto. El programa de rescate y reubicación de fauna incluye la realización de recorridos diarios en el área evaluada para el proyecto, empleando equipo de ahuyentamiento sonoro no letal para alejar de forma temporal individuos de fauna del sitio de las actividades para así evitar que sean dañadas, para el caso de las especies de fauna de movilidad lenta o limitada, esta será capturada y reubicada de forma inmediata en zonas aledañas a donde fue encontrada, previo a su liberación se tomará evidencia fotográfica del individuo y datos morfológicos, así como las coordenadas donde fue ubicada y liberada.



Ejes Generales	Objetivos	Estrategias	Vinculación
			El cumplimiento de las acciones del del programa de rescate y reubicación de flora y fauna y demás acciones por aplicar, se evidenciarán mediante la presentación de fotografías en el programa de cumplimiento del proyecto de acuerdo con la periodicidad con la cual la autoridad así lo determine. El programa de rescate y reubicación de flora y fauna se detallan dentro de anexo a la presente manifestación.
	Reducir las emisiones contaminantes mediante la prevención, control y mitigación de los impactos ambientales en los ecosistemas de Chiapas.	5.1.3.1 Mejorar la salud de los ecosistemas mediante la reforestación de áreas degradadas con la participación de las comunidades en beneficio del pueblo.	Como medida compensatoria por las actividades del proyecto, se ejecutará un programa de reforestación con la finalidad de restaurar áreas con condiciones similares a las que guarda el área donde se construirá el proyecto.
		5.1.3.2. Regular las obras y actividades que generan contaminantes en el estado, por medio de la aplicación de la normatividad, en coordinación con los municipios para reducir el impacto ambiental.	Se establece la ejecución de medidas preventivas, de mitigación y compensación, las cuales se refieren de manera general a la realización de buenas prácticas ambientales, colocación de letreros alusivos a la protección ambiental y capacitación en materia ambiental, aunado a esas medidas, se ejecutarán los siguientes programas; Rescate y reubicación de flora y fauna, Manejo de residuos, Reforestación y Mantenimiento de maquinaria. Las medidas propuestas se efectuarán en las diferentes etapas del proyecto, y mediante la supervisión ambiental permanente se verificará la aplicación de estas dando seguimiento y ejecutando el programa de monitoreo y vigilancia ambiental. Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, se emplearán letrinas portátiles para el uso de trabajadores, las cuales serán suministradas por empresas autorizadas, las mismas que serán las encargadas de efectuar su mantenimiento periódico.



Ejes Generales	Objetivos	Estrategias	Vinculación
			Estas letrinas serán colocadas en cubiertas impermeables. Durante la operación del patio multimodal, se contará con servicios sanitarios, los cuales estarán conectados al sistema de drenaje de la localidad. Con la finalidad de efectuar una disposición adecuada de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos, desde su generación hasta su entrega en sitios autorizados. Se verificará que se cuente con la trazabilidad del manejo de los residuos que sean generados, efectuando una cuantificación de estos dentro de una bitácora y teniendo la documentación que acredite su manejo adecuado. El retiro de los residuos del sitio se realizará a través de empresas autorizadas. No se dispondrán residuos en sitios que no cuenten con permisos vigentes. Se ejecutarán acciones encaminadas a reducir y controlar las emisiones a la atmosfera por el uso de vehículos y maquinaria, tales como el establecimiento de horarios de trabajo en periodos de duración máximos de 8 horas al día durante 6 días a la semana, la ejecución de un Programa de Mantenimiento Correctivo de maquinaria y equipo con la finalidad de garantizar el óptimo funcionamiento de estos, se contará con una bitácora de servicio realizados a la maquinaria y equipo, se efectuará monitoreo a la calidad de aire en las áreas de trabajo y se efectuará monitoreo de los niveles sonoros de maquinaria, verificando que se encuentran dentro de los límites permitidos. Estas acciones se describen a detalle dentro del capítulo VI de la presente evaluación.



II.6 Decretos y Programas de Conservación y Manejo de Áreas Naturales Protegidas.

II.6.1. Regiones Prioritarias para la conservación de la biodiversidad establecidas por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

La regionalización implica la división de un territorio en áreas menores con características comunes y representa una herramienta metodológica básica en la planeación ambiental, pues permite el conocimiento de los recursos para su manejo adecuado. La importancia de regionalizaciones de tipo ambiental estriba en que se consideran análisis basados en ecosistemas, cuyo objetivo principal es incluir toda la heterogeneidad ecológica que prevalece dentro de un determinado espacio geográfico para, así, proteger hábitats y áreas con funciones ecológicas vitales para la biodiversidad, las cuales no hubiesen sido consideradas con otro tipo de análisis.

Con el fin de optimar los recursos financieros, institucionales y humanos en materia de conocimiento de la biodiversidad en México, la CONABIO ha impulsado un programa de identificación de regiones prioritarias para la biodiversidad, considerando los ámbitos terrestres (Regiones Terrestres Prioritarias), marino (regiones prioritarias marinas) y acuático epicontinental (regiones hidrológicas prioritarias).

De acuerdo con la regionalización de CONABIO el país cuenta con 152 Regiones Terrestres Prioritarias, 70 Regiones Marinas Prioritarias y 110 Regiones Hidrológicas Prioritarias, el área delimitada para el proyecto, se ubica dentro de la Región Hidrológica Prioritaria RHP-32 denominada Soconusco y la Región Marina Prioritaria RMP-40 denominada Corredor Puerto Madero.

Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)

En México, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) tiene como función coordinar, apoyar y promover acciones relacionadas con el conocimiento y uso de la diversidad biológica mediante actividades orientadas hacia su conservación y manejo sostenible. En mayo de 1998, la 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 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.

Se identificaron 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.

Conforme a lo que se muestra en la Ilustración II.4 el área del proyecto se encuentra dentro de los límites de la **Región Hidrológica Prioritaria Soconusco RHP-32.**

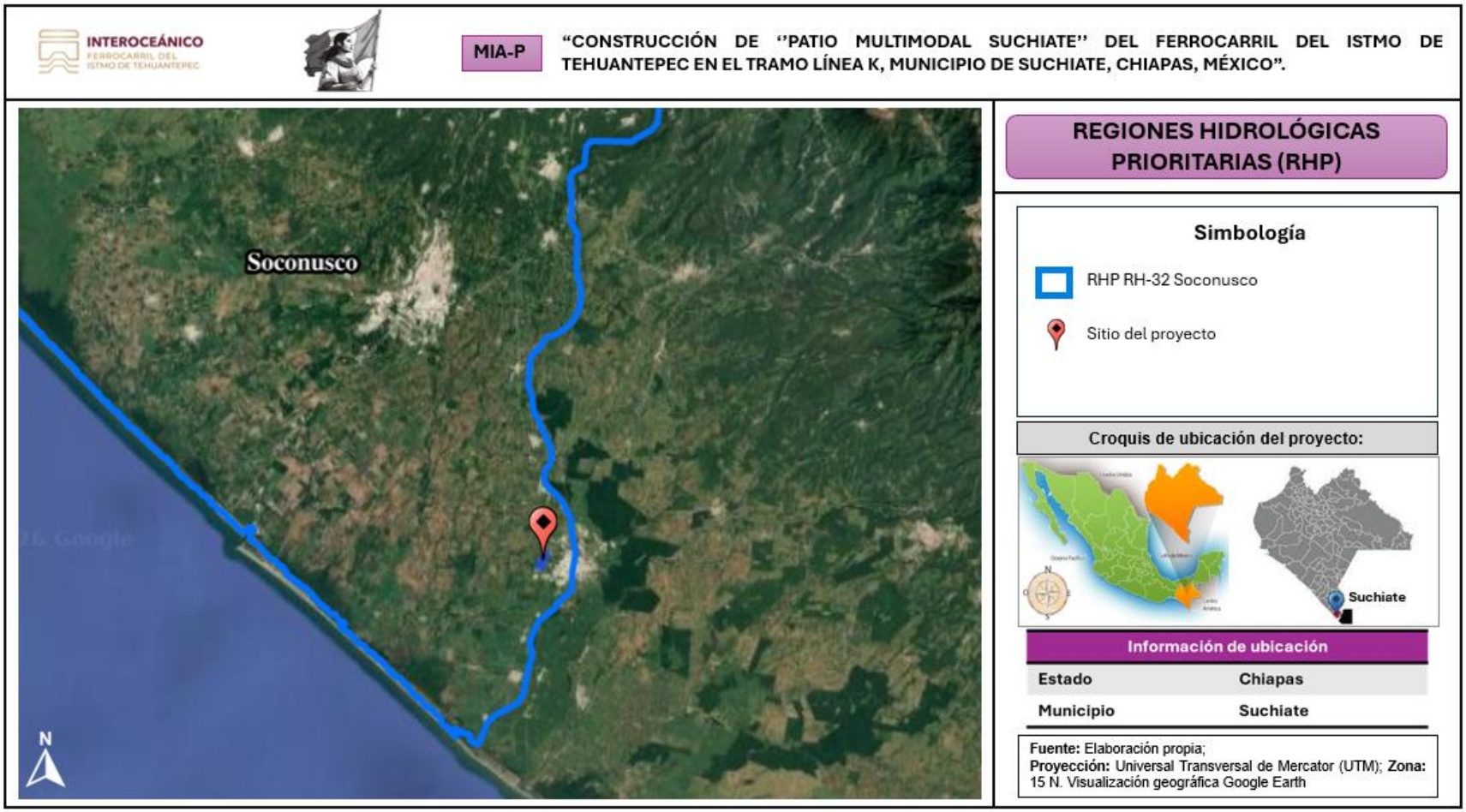


Ilustración II. 4. Ubicación del proyecto dentro de la RHP-32 Soconusco.



La ficha técnica del RHP-32 se presenta en la tabla II.22

Tabla II. 22. Ficha Técnica de la RHP-32 Soconusco.

Estado	Chiapas
Extensión	9,314.63 km^2
Polígono	Latitud 16°11'24" - 14°31'48" N Longitud 93°56'24" - 92°04'12" W
Recursos hídricos principales	**lénticos:** lagunas de Buenavista, Zacapualco, de la Joya, el Viejo, Panzacola y Tembladeras, pantanos **lóticos:** ríos Suchiate Cahuatán, Coatán, Huixtán, Huehuetán, Cavo Ancho, Cintalapa, Doña María, Cacalupa, Sesecapa, San Nicolás, Bobo, Coapa, Pijijiapan, Nancinapa, Higuerilla, Mosquitos, Patos, Jesús, Parral, Amates, manantiales
Limnología básica	Pantanos salobres: 40 mil ha. Pantanos dulceacuícolas: 100 mil ha
Geología/Edafología	Planicie costera y sierra Soconusco con suelos tipo Litosol, Acrisol, Regosol, Solonchak, Andosol, Luvisol, Nitosol y Cambisol. Rocas sedimentarias y aporte de aluvión a la cuenca.
Características varias	Clima templado húmedo, semicálido húmedo y cálido húmedo con abundantes lluvias en verano y cálido subhúmedo con lluvias en verano. Temperatura media anual de 16-30 oC. Precipitación total anual de1200 - > 4500 mm.
Actividad económica principal	Agricultura de temporal y de riego, ganadería, silvicultura, pesca, recursos petroleros y turismo
Indicadores de calidad de agua	ND
Biodiversidad	Tipos de vegetación: selva alta perennifolia, selva mediana subcaducifolia, selva baja caducifolia, bosques de pino-encino, de pino, de encino, de liquidámbar y mesófilo de montaña, pastizal natural y cultivado, vegetación ribereña, palmar, manglar, popal, Tular. Alta diversidad de comunidades vegetales, de aves migratorias y acuáticas, peces y crustáceos dulceacuícolas.
Aspectos económicos	Pesquerías de cíclidos exóticos y nativos y de crustáceos *Macrobrachium acanthurus, M. americanum, M. carcinus, M. occidentale y M. tenellum*. Cultivos de café, cacao, soya, caña de azúcar, frijol, mango, sandía, plátano, cítricos, maíz, tabaco; ganado bovino, porcino y lanar. Recolección de palma shate y extracción de madera. Existen recursos petroleros. Turismo en crecimiento. Ganadería extensiva.

En la tabla II.23 se efectúa la vinculación del proyecto con la problemática que se ha evaluado dentro de la región, conforme a lo descrito dentro de la ficha técnica de la RHP-32 denominada Soconusco.



Tabla II. 23. Vinculación del proyecto con la RHP-32 Soconusco.

Problemática	Vinculación con el proyecto
Modificación del entorno: desforestación, cambio de uso de suelo por amplias zonas ganaderas. Incendios provocados, pérdida de suelo, represamiento, desviación de ríos y azolvamiento de los cuerpos de agua. Colonización irregular en las laderas y partes altas.	Una vez evaluadas las condiciones ambientales del área donde se construirá del proyecto, se determina que se ocasionará cambio de uso de suelo, por tal motivo se elabora un Estudio Técnico Justificativo para solicitar la autorización en materia forestal dentro del cual se definirán las estrategias y medidas que se ejecutarán para contrarrestar los efectos del derribo de vegetación forestal. Así mismo dentro de la presente evaluación se establece la ejecución de medidas preventivas, de mitigación y compensación, las cuales se refieren de manera general a la realización de buenas prácticas ambientales, colocación de letreros alusivos a la protección ambiental y capacitación en materia ambiental, aunado a esas medidas, se ejecutarán los siguientes programas; Rescate y reubicación de flora y fauna, Manejo de residuos, Reforestación y Mantenimiento de maquinaria. Las medidas propuestas se efectuarán en las diferentes etapas del proyecto, y mediante la supervisión ambiental permanente se verificará la aplicación de estas dando seguimiento y ejecutando el programa de monitoreo y vigilancia ambiental. Con las acciones propuestas, la promovente evitará afectaciones a la biodiversidad y ecosistemas de zonas aledañas al área del proyecto.
Contaminación: por agroquímicos, materia orgánica, hidrocarburos y desechos urbanos y provenientes de las granjas acuícolas.	Se establece la ejecución de medidas preventivas, de mitigación y compensación, las cuales se refieren de manera general a la realización de buenas prácticas ambientales, colocación de letreros alusivos a la protección ambiental y capacitación en materia ambiental, aunado a esas medidas, se ejecutarán los siguientes programas; Rescate y reubicación de flora y fauna, Manejo de residuos, Reforestación y Mantenimiento de maquinaria. Las medidas propuestas se efectuarán en las diferentes etapas del proyecto, y mediante la supervisión ambiental permanente se verificará la aplicación de estas dando seguimiento y ejecutando el programa de monitoreo y vigilancia ambiental. Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, se emplearán letrinas portátiles para el uso de trabajadores, las cuales serán suministradas por empresas autorizadas, las mismas que serán las encargadas de efectuar su mantenimiento periódico.

Problemática	Vinculación con el proyecto
	Estas letrinas serán colocadas en cubiertas impermeables. Durante la operación del patio multimodal, se contará con servicios sanitarios, los cuales estarán conectados al sistema de drenaje de la localidad. Con la finalidad de efectuar una disposición adecuada de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos, desde su generación hasta su entrega en sitios autorizados. Se verificará que se cuente con la trazabilidad del manejo de los residuos que sean generados, efectuando una cuantificación de estos dentro de una bitácora y teniendo la documentación que acredite su manejo adecuado. El retiro de los residuos del sitio se realizará a través de empresas autorizadas. No se dispondrán residuos en sitios que no cuenten con permisos vigentes. La remoción de vegetación se efectuará por medios mecánicos, no se utilizarán herbicidas y/o agroquímicos. Con estas medidas se evitará la contaminación del sitio y zonas aledañas.
Uso de recursos: especies introducidas de tilapia, carpas y pastos. Sobrepesca de peces y camarones que han conducido a un decremento en las poblaciones naturales. Agricultura de temporal y humedad inadecuada. Saqueo de especies en riesgo, de aves acuáticas, huevos de tortugas y peces. Recolección de palma shate y extracción de madera. Uso de suelo agrícola, ganadero, forestal y para acuicultura	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no se considera, en ninguna de sus etapas, la realización de actividades de pesca, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en la presente estrategia.

El área del proyecto se ubica dentro de los límites de la RHP-32 Soconusco, la cual está definida por albergar recursos hídricos tanto lénticos como lóticos, con alta diversidad de comunidades vegetales, aves migratorias y acuáticas, peces y crustáceos dulceacuícolas, el sitio no se encuentra cercanos a cuerpos de agua, tampoco se considera la afectación a la condición de los recursos hídricos presentes en la zona. La principal problemática de la RHP-32 se refiere principalmente a la explotación de recursos, deforestación y contaminación por manejo inadecuado de residuos, por tal motivo dentro de la presente evaluación se establece la ejecución de medidas preventivas, de mitigación y compensación, las cuales se refieren de

manera general a la realización de buenas prácticas ambientales, colocación de letreros alusivos a la protección ambiental y capacitación en materia ambiental, aunado a esas medidas, se ejecutarán los siguientes programas; Rescate y reubicación de flora y fauna, Manejo de residuos, Reforestación y Mantenimiento de maquinaria. Las medidas propuestas se efectuarán en las diferentes etapas del proyecto, y mediante la supervisión ambiental permanente se verificará la aplicación de estas dando seguimiento y ejecutando el programa de monitoreo y vigilancia ambiental. Con lo cual se evitará que el proyecto incremente la problemática de la Región RHP-32 Soconusco.

Regiones Marinas Prioritarias (RMP).

- **Región Marina Prioritaria RMP-40 denominada Corredor Puerto Madero.**

En México, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) desempeña un papel fundamental en la coordinación y promoción de acciones dirigidas al conocimiento y manejo sostenible de la riqueza biológica del país. Como parte de sus estrategias nacionales, la CONABIO implementó el Programa de Regiones Marinas Prioritarias (RMP), cuyo propósito es identificar zonas costeras y oceánicas con una alta biodiversidad y un valor ecológico excepcional que requieran esquemas específicos de conservación y aprovechamiento sustentable.

Este programa, en conjunto con los esfuerzos en regiones hidrológicas y terrestres, permite establecer un diagnóstico integral de los ecosistemas mexicanos. Bajo este marco, se han identificado áreas clave que presentan una combinación de alta riqueza de especies, endemismos y procesos oceanográficos vitales, pero que a su vez enfrentan presiones por actividades humanas y desarrollo económico.

De acuerdo con el inventario nacional, la Región Marina Prioritaria No. 40, denominada "Corredor Puerto Madero", se destaca por ser una zona de transición crítica en el Pacífico Sur mexicano. Esta región es reconocida por su conectividad con sistemas lagunares estuarinos y su importancia para especies migratorias y comerciales.

El área donde se construirá el Patio Multimodal, no se ubica dentro de los límites de ninguna Región Marina Prioritaria, tal como se observa en la ilustración II.5

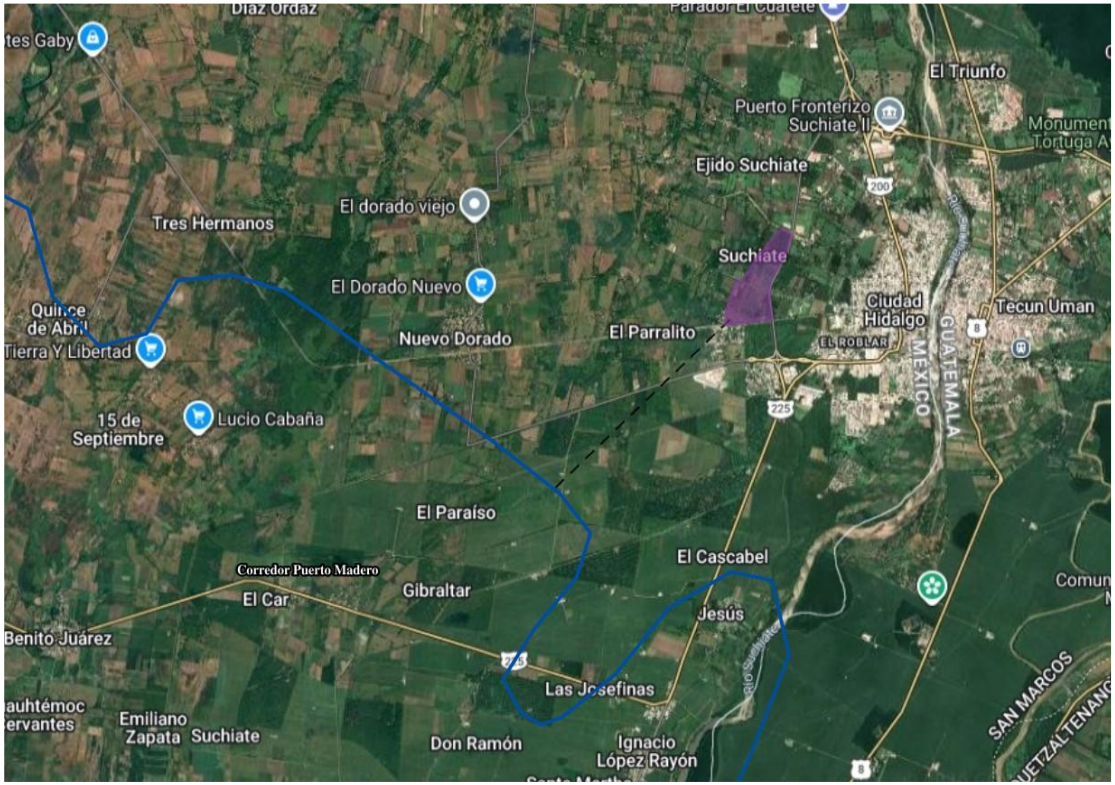
La Región Marina Prioritaria más cercana a la superficie del proyecto es la **Región Marina Prioritaria Corredor Puerto Madero RMP-40,** la cual se encuentra a una distancia aproximada de 3486.79 mt.



INTEROCEÁNICO
FERROCARRIL DEL ISTMO DE TEHUANTEPEC



MIA-P **"CONSTRUCCIÓN DE ''PATIO MULTIMODAL SUCHIATE" DEL FERROCARRIL DEL ISTMO DE TEHUANTEPEC EN EL TRAMO LÍNEA K, MUNICIPIO DE SUCHIATE, CHIAPAS, MÉXICO".**



REGIONES MARINAS PRIORITARIAS (RMP)

Simbología

RHP RH-32 Soconusco

Sitio del proyecto

Croquis de ubicación del proyecto:



Información de ubicación	
Estado	Chiapas
Municipio	Suchiate

Fuente: Elaboración propia;
Proyección: Universal Transversal de Mercator (UTM); **Zona:** 15 N. Visualización geográfica Google Earth

Ilustración II. 5. Ubicación del proyecto respecto a la RMP-40.



II.6.2 Programa Sectorial de Medio Ambiente y recursos naturales 2025-2030.

El Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARNAT) 2025-2030 tiene su fundamento y congruencia con el Plan Nacional de Desarrollo 2025-2030, en virtud de que en este programa sectorial se establecen objetivos, metas, acciones y mecanismos de evaluación tendientes a proveer la ejecución del Eje General 4 "Desarrollo sustentable", específicamente en los objetivos 4.3, 4.5 y 4.6.

La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales es la responsable de coordinar la integración, publicación, ejecución, seguimiento y rendición de cuentas del PROMARNAT, a través de la Dirección General de Planeación, Evaluación y Estadística Ambiental, de conformidad en lo dispuesto en el artículo 46, fracciones I y V, del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Situación esperada al 2030.

Para 2030, México estará en una etapa crucial de transición hacia un desarrollo sostenible, cumpliendo sus compromisos nacionales e internacionales en materia ambiental. Se consolidarán políticas públicas que garanticen el derecho a un medio ambiente sano, promoviendo la conservación, el uso sustentable y la salud de los ecosistemas terrestres, costeros, marinos e insulares, así como el bienestar social mediante una gestión ambiental integral.

En materia de conservación de ecosistemas, México habrá alcanzado la tasa neta cero de deforestación y cumplido con la meta internacional de proteger el 30% de sus ecosistemas terrestres y el 30% de los marinos, esto a través de esquemas como las ANP, las ADVC y otros mecanismos efectivos de conservación. En materia de agua, se habrá avanzado en la reducción de la presión sobre las fuentes de abasto superficiales y subterráneas, esto como resultado de un incremento significativo en la eficiencia en el uso del líquido en los sectores que más la consumen, principalmente el agrícola, aunque también se observarán mejoras en los sectores urbano e industrial. Las cuencas de los ríos Lerma-Santiago, Tula, Atoyac y Sonora presentarán avances muy relevantes en sus procesos de restauración y remediación, reduciendo sustancialmente sus efectos negativos sobre la salud de la población local.

México estará en camino de cumplir sus compromisos internacionales en materia de cambio climático: habrá dado pasos firmes en la descarbonización de la economía y en las acciones en materia de adaptación, a través de, entre otros

mecanismos, soluciones basadas en la naturaleza. Paralelamente, la calidad del aire en las principales zonas metropolitanas del país habrá mejorado significativamente, con efectos benéficos para el medio ambiente y la salud de los mexicanos.

La gestión de los residuos se habrá transformado radicalmente: se basará en el enfoque de economía circular, lo cual habrá reducido la presión que los residuos ejercían años atrás por la necesidad de disponerlos en sitios adecuados de confinamiento. Aunado a ello, este esquema habrá permitido reducir la presión sobre las reservas de muchos tipos de recursos naturales y sobre la energía, así como la contaminación que los residuos ejercían en los cuerpos de agua, el aire y los suelos, así como sobre la salud de la población.

La gobernanza ambiental se habrá consolidado con un enfoque participativo e inclusivo (especialmente con los grupos históricamente excluidos) y modernizado el marco normativo. Se habrá conseguido avanzar de manera importante en el cumplimiento de la normativa, particularmente a través de un enfoque preventivo y fortaleciendo tanto las actividades de inspección y vigilancia, como la aplicación efectiva de la ley.

Para 2030, se tendrán avances importantes en la implementación del Acuerdo de Escazú, de tal manera que se asegurará el acceso a la información, la participación pública y la justicia ambiental. La educación ambiental será un pilar clave para formar una ciudadanía responsable y comprometida con la sustentabilidad.

Visión al 2050.

Para 2050, el medio ambiente será un elemento fundamental del desarrollo sustentable del país. Como tal, la permanencia y salud de los ecosistemas y su biodiversidad se considerará a cabalidad para el diseño y la implementación de la totalidad de las políticas sectoriales de los diferentes órdenes de gobierno. Paralelamente, la democracia participativa se habrá consolidado con la participación de todos, especialmente de los grupos históricamente excluidos.

Se garantizará el derecho a un medio ambiente sano, logrando equilibrar la salud de los ecosistemas con la mejora del bienestar social y la reducción de las desigualdades. El país contará con ecosistemas conservados, restaurados y conectados ecológicamente que asegurarán la provisión de servicios ambientales en cantidad y calidad, así como medios de vida sustentables para la población y que permitirán que la población, las actividades económicas y la infraestructura estratégica sean resilientes a los impactos del cambio climático.



La totalidad de la población de las zonas rurales y urbanas contará con un abasto de agua potable y segura, así como el acceso a servicios públicos de calidad en lo relativo a la gestión de los residuos y las aguas residuales. Los peligros ocasionados por la mala calidad del aire, la contaminación de los cuerpos de agua y los suelos no serán más una preocupación de la población nacional.

La economía circular se habrá arraigado como un modelo para gestionar adecuadamente los residuos y proteger los remanentes de las reservas de recursos naturales. El país cumplirá con su compromiso de alcanzar la meta de cero emisiones netas, de la mano de otras instancias gubernamentales y del sector privado. La industria habrá transitado hacia prácticas más seguras y sustentables apoyada en una normatividad ambiental fortalecida, una justicia ambiental basada en los derechos humanos que promueva la prevención y la reparación ambiental y el uso sustentable de recursos mediante la participación comunitaria.

El Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2025-2030 contribuirá con los objetivos establecidos por el nuevo gobierno en el Plan Nacional de Desarrollo 2025-2030 como parte del Eje General 4 Desarrollo Sustentable. Sus Objetivos, Estrategias y Líneas de acción están centrados en la búsqueda del bienestar de las personas, todo ello de la mano de la conservación, protección, uso sustentable y restauración de los ecosistemas y su biodiversidad, del manejo sustentable del agua, de la acción climática, la economía circular y una gobernanza eficaz, en aras de la recuperación del equilibrio ecológico en las distintas regiones del país.

En la tabla II.24 se enlistan los cincos Objetivos Prioritarios del PROMARNAT Y su Vinculación con el Proyecto.

Tabla II. 24. Vinculación del proyecto con los objetivos del programa sectorial de medio ambiente y recursos naturales.

Objetivo	Establece	Vinculación del Proyecto
1	Conservar, proteger y aprovechar sustentablemente los ecosistemas para salvaguardar la biodiversidad y sus servicios ambientales, consolidándolos como un medio para erradicar la pobreza, reducir desigualdades y fortalecer el tejido social, con respeto a los derechos humanos e igualdad,	Como parte de la presente evaluación se establece la ejecución de medidas preventivas, de mitigación y compensación, las cuales se refieren de manera general a la realización de buenas prácticas ambientales, colocación de letreros alusivos a la protección ambiental y capacitación en materia ambiental, aunado a esas medidas,



Objetivo	Establece	Vinculación del Proyecto
	priorizando comunidades indígenas y afromexicanas.	se ejecutarán los siguientes programas; Rescate y reubicación de flora y fauna, Manejo de residuos, Reforestación y Mantenimiento de maquinaria. Las medidas propuestas se efectuarán en las diferentes etapas del proyecto, y mediante la supervisión ambiental permanente se verificará la aplicación de estas dando seguimiento y ejecutando el programa de monitoreo y vigilancia ambiental. Con las acciones propuestas, la promovente evitará afectaciones a la biodiversidad y ecosistemas de zonas aledañas al área del proyecto.
2	Restaurar ecosistemas naturales prioritarios para la biodiversidad y sus servicios ambientales, con enfoque interdisciplinario, intersectorial y con la participación de comunidades locales, indígenas y afromexicanas, basado en principios de igualdad, inclusión y justicia ambiental.	El área del proyecto cuenta con un uso de suelo agrícola y pastizales, se realizará la remoción de vegetación de la superficie a ocupar, por tal motivo se ejecutará un programa de reforestación como medida compensatoria para restaurar áreas aledañas. El programa de reforestación se ejecutará en áreas con condiciones similares a la que ocupará el proyecto, se utilizaran especies nativas y tiene como finalidad evitar la erosión de suelos, evitar la pérdida de nutrientes, y contribuir a la recuperación de la cubierta vegetal que sea afectada por el proyecto.
3	Garantizar el derecho humano al agua, asegurando la gestión sustentable de los recursos hídricos y fomentando la protección e integridad de las cuencas y acuíferos, los ecosistemas y su biodiversidad.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no se considera, en ninguna de sus etapas, garantizar el derecho humano al agua; de tal manera que, las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en la presente estrategia.
4	Fortalecer la acción climática para transitar hacia una economía adaptativa y baja en carbono, integrando la prevención y control de la contaminación para proteger la salud de la población, ecosistemas, sistemas productivos y la infraestructura estratégica ante los impactos climáticos.	Como medida encaminada a la prevención y control de la contaminación, se establece la ejecución de medidas preventivas, de mitigación y compensación, las cuales se refieren de manera general a la realización de buenas prácticas ambientales, colocación de letreros alusivos a la protección ambiental y capacitación en materia ambiental, aunado a esas medidas, se ejecutarán los siguientes programas;



Objetivo	Establece	Vinculación del Proyecto
		Rescate y reubicación de flora y fauna, Manejo de residuos, Reforestación y Mantenimiento de maquinaria. Las medidas propuestas se efectuarán en las diferentes etapas del proyecto, y mediante la supervisión ambiental permanente se verificará la aplicación de estas dando seguimiento y ejecutando el programa de monitoreo y vigilancia ambiental.
5	Impulsar una política ecológica humanista, con participación ciudadana, inclusiva y de acceso a la justicia ambiental, respaldada por una cultura ambiental e información relevante para la toma de decisiones, con enfoque territorial.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de un patio multimodal, no se considera, en ninguna de sus etapas, el impulso a políticas ecológicas humanistas; de tal manera que, las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en la presente estrategia.

II.6.3 Programa Sectorial de turismo 2025-2030.

Es propósito de la actual administración del Gobierno de México impulsar el turismo como un sector prioritario, dentro del Eje General 3 del Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2025 – 2030 "Economía moral y trabajo". Fomentar el desarrollo turístico para promover un crecimiento regional y comunitario sostenible, garantizando una distribución equitativa de sus beneficios.

El turismo se ha consolidado como un instrumento fundamental para contribuir al desarrollo social y económico en México. La actual administración, en alineación con el PND 2025 - 2030, articula su política turística en torno a principios del humanismo mexicano como el bienestar del pueblo de México, la justicia y la participación ciudadana. El sector busca contribuir a la prosperidad compartida, la igualdad sustantiva y el bienestar, considerando el cuidado ambiental.

Reconociendo el potencial del turismo para generar bienestar, crecimiento regional y comunitario, así como una distribución equitativa de los beneficios del sector, el PROSECTUR 2025-2030 se concretará mediante los siguientes seis objetivos:

1. Fomentar el desarrollo regional y comunitario en áreas menos desarrolladas.
2. Promover la atracción de inversiones en infraestructura en estados y municipios.



3. Desarrollar la política y gobernanza turística en beneficio del sector turístico nacional.
4. Incrementar la competitividad e innovación en el sector turístico.
5. Promover la sostenibilidad en destinos y productos turísticos en el territorio nacional.
6. Fomentar la diversificación de mercados y destinos turísticos en el territorio nacional.

El proyecto no conlleva la realización de actividades turísticas, sin embargo, reconociendo que el PROSECTUR 2025-2030 busca garantizar el cuidado ambiental, en la tabla II.25 se efectúa la vinculación del proyecto con los objetivos del programa.

Tabla II. 25. Vinculación del proyecto con los objetivos del programa sectorial de turismo

Objetivo	Establece	Vinculación del Proyecto
Fomentar el turismo sostenible en el territorio nacional.	El sector turístico es un gran generador de empleos y divisas que no debe poner en riesgo su desarrollo, por lo que se deberá fomentar la sostenibilidad, respetando los recursos naturales y culturales del país, la planeación territorial, generando mayores consideraciones de los ecosistemas y mejores medidas contra el cambio climático. Al turismo le corresponde ahora construir el proceso transformador para dejar en el pasado el modelo de crecimiento depredador, inequitativo y sin justicia social. México es el segundo país con más ecosistemas en el mundo. En él habita el 10% de toda la biodiversidad del planeta. Posee 35 sitios declarados Patrimonio Mundial de la Humanidad por la UNESCO, ubicándose en la séptima posición en el mundo. Con más	El proyecto de construcción de Patio Multimodal no se refiere a actividades turísticas, tampoco se considera afectación zonas turísticas, sin embargo, se establece la ejecución de medidas preventivas, de mitigación y compensación, las cuales se refieren de manera general a la realización de buenas prácticas ambientales, colocación de letreros alusivos a la protección ambiental y capacitación en materia ambiental, aunado a esas medidas, se ejecutarán los siguientes programas; Rescate y reubicación de flora y fauna, Manejo de residuos, Reforestación y Mantenimiento de maquinaria. Las medidas propuestas se efectuarán en las diferentes etapas del proyecto, y mediante la supervisión ambiental permanente se verificará la aplicación de estas dando seguimiento y ejecutando el programa de monitoreo y vigilancia ambiental.

Objetivo	Establece	Vinculación del Proyecto
	de 11 mil kilómetros de litoral y una gran variedad de climas, la gran riqueza de México está en su gente, su cultura y biodiversidad.	

II.7 Decretos de áreas Naturales Protegidas.

Las Áreas Naturales Protegidas son porciones terrestres o acuáticas del territorio estatal representativas de sus diversos ecosistemas, en donde el ambiente original no ha sido esencialmente alterado por la actividad del ser humano o aquellas que, a pesar de haber sido afectadas, requieran ser sometidas a programas de preservación o de restauración por su relevancia particular y están sujetas al régimen de protección de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA).

La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas administra actualmente 182 áreas naturales de carácter federal que representan 90,839,521.55 hectáreas y apoya 388 Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación, con una superficie de 417,562.27 hectáreas, tal como se muestra en la Ilustración II.7.

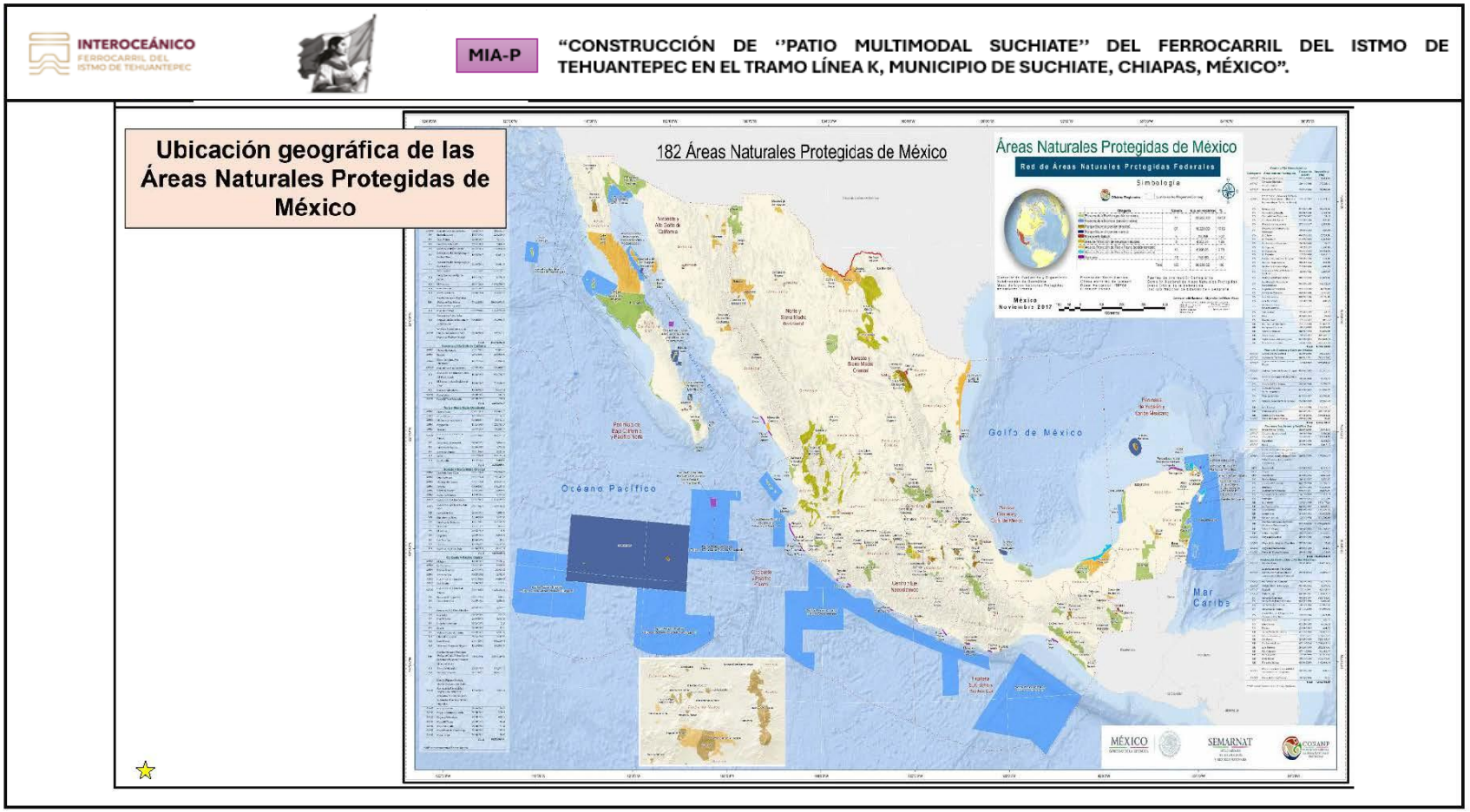


Ilustración II. 6. Mapa de áreas naturales protegidas decretadas en México. **Fuente**:INEGI.



En el estado de Chiapas existe un total de 1,276,858 hectáreas protegidas, que corresponden al 16.9 % de superficie total del estado (7,562,440 hectáreas); se ubican un total de 42 Áreas Naturales Protegidas en el estado de Chiapas, de las cuales 21 corresponden a competencia Federal que constituyen una superficie protegida de 1,187, 432.19 hectáreas y un monumento arqueológico (Tonina); y 21 reservas de competencia estatal con una superficie de 164,219.62 hectáreas.

Las áreas naturales protegidas decretadas en el estado de Chiapas, de competencia federal y estatal, se muestran en la tabla II.28

Tabla II. 26.Listado de áreas naturales protegidas en el estado de Chiapas.

No.	Nombre	Categoría
Áreas Naturales Protegidas de carácter Federal		
1	Montes Azules	Reserva de la Biósfera
2	El Triunfo	
3	La Encrucijada	
4	La Sepultura	
5	Volcán Tacaná	
6	Lacan-Tun	
7	Selva El Ocote	
8	Pacifico Mexicano Profundo	
9	Palenque	Parque Nacional
10	Lagunas de Montebello	
11	Cañón del Sumidero	
12	Bonampak	Monumento Natural
13	Yaxchilán	
14	Metzabok	Área de protección de flora y fauna
15	Cascadas de Agua Azul	
16	Chan-Kin	
17	Nahá	
18	Toniná	Monumento arqueológico
19	Huizapa-Sesecapa	Zona de protección forestal
20	Santa Felicitas	Parque de Reserva Natural
21	La Frailescana	Área de protección de recursos naturales
22	Villa Allende	
23	Playa Puerto Arista	Santuario
24	Barranca Honda	Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación
25	Cerro El Mirador	
26	El Rosario	
27	El Silencio Magdalena	
28	La Caverna	
29	La Serranía	
30	Las Guacamayas	
31	Las Nubes	



No.	Nombre	Categoría
32	Rancho Los Pipos	
33	Reserva Montecielo	
Áreas Naturales Protegidas de carácter estatal		
1	Santa Ana	Zona sujeta a conservación ecológica
2	Laguna Bélgica	
3	El Cabildo Amatal	
4	Rancho Nuevo	
5	El Recreo	
6	El Canelar	
7	El Gancho Murillo	
8	Sistema Lagunar de Playas de Catazajá	
9	Reserva Biótica Gertrude Duby	
10	Tzama Cun Pumy	
11	Humedales La Libertad	
12	Cerro Meyapac	
13	Cerro Mactumatzá	
14	Cordón Pico El Loro-Paxtal	
15	Huitepec Los Alcanfores	
16	Humedales de Montaña La Kisst	
17	Humedales de Montaña María Eugenia	
18	La pera	
19	Volcán Tacaná	
20	Cerro huitepec	Reserva privada
21	Los Bordos	
22	La Primavera	Parque Estatal
23	La Lluvia	Reserva Estatal
24	Bosque de coníferas Chanal	Área Natural y Típica
25	La concordia Zaragoza	
26	Cerro Sonsonate	Centro ecológico y Recreativo
27	El Zapotal	
28	Chimalapa-Uxpanapa-El Ocote	Corredor biológico

El área donde se construirá el Patio multimodal, no se ubica dentro de los límites de ningún área natural protegida de carácter federal ni estatal, tal como se observa en la Ilustración II.8. El área natural protegida federal más cercana a la superficie del proyecto es la denominada **“Reserva de la biósfera La Encrucijada”,** la cual se encuentra una distancia aproximada 38.74 km con dirección noroeste en línea recta del km 0+000 del proyecto. Con respecto a las ANP de competencia estatal, la más cercana al km 0+000 del proyecto es la **Zona sujeta a conservación ecológica** denominada “**El Gancho Murillo”,** la cual se ubica a una distancia aproximada en línea recta de 15.75 km con dirección suroeste tal como se muestra en la ilustración II.9.

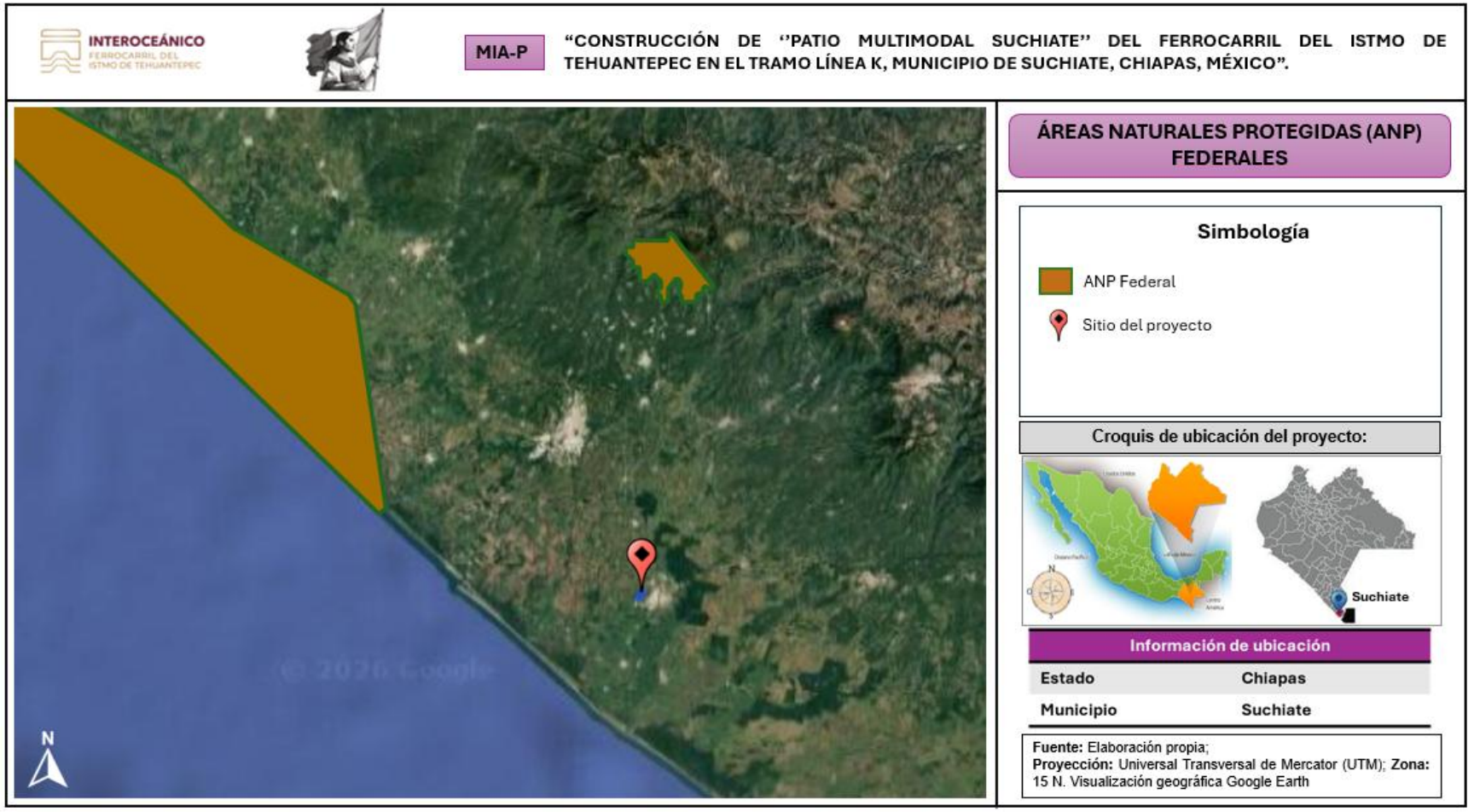


Ilustración II. 7. Ubicación del área respecto a las ANP del ámbito federal. **Fuente**:INEGI.

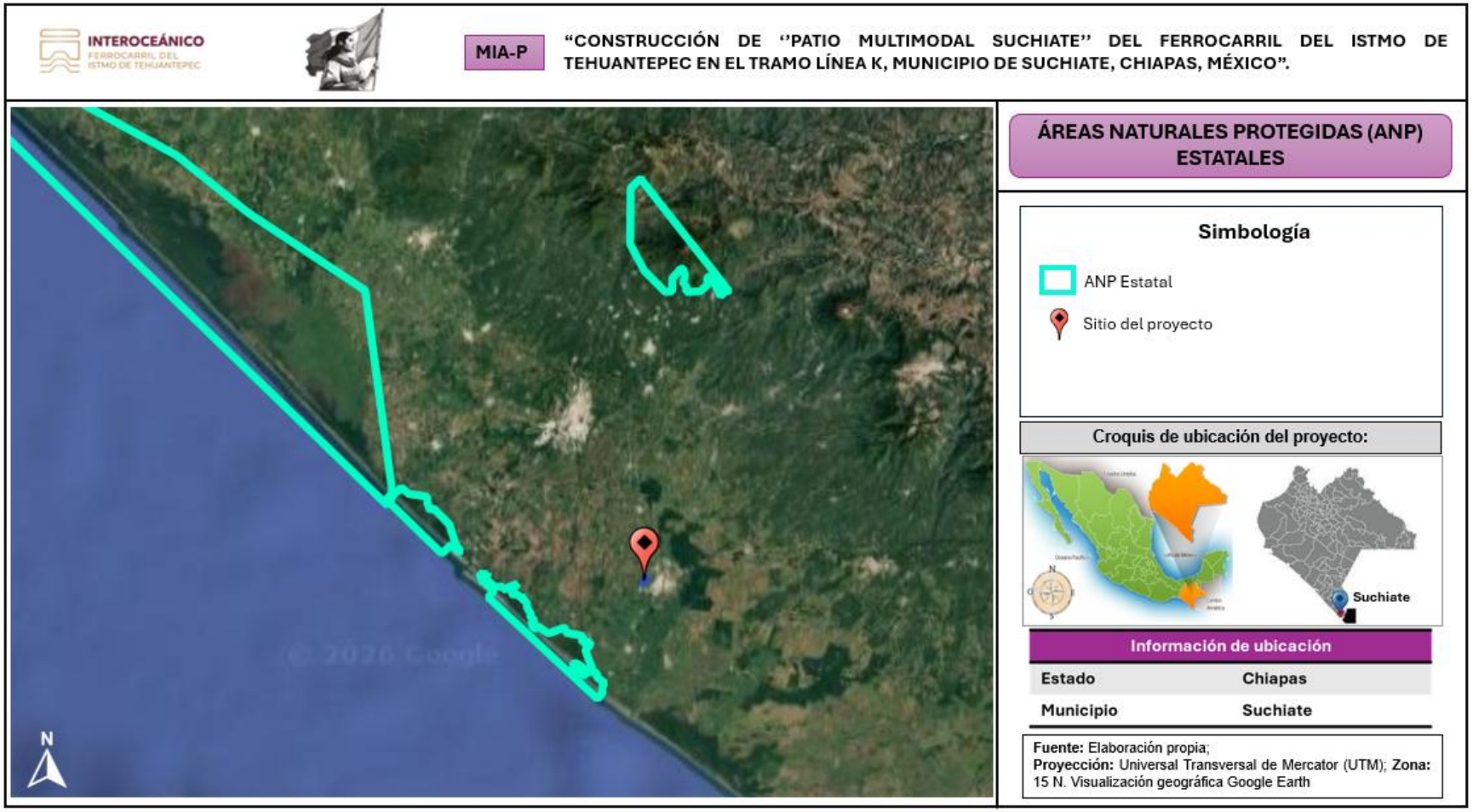


Ilustración II. 8. Ubicación del área respecto a las ANP del ámbito estatal. **Fuente:** INEGI.



II.8. Normas Oficiales Mexicanas.

Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) son regulaciones técnicas de observancia obligatoria expedidas por las dependencias competentes, que tienen como finalidad establecer las características que deben reunir los procesos o servicios cuando estos puedan constituir un riesgo para la seguridad de las personas o dañar la salud humana; así como aquellas relativas a terminología y las que se refieran a su cumplimiento y aplicación.

En la tabla II.27 se describe el cumplimiento de las normas oficiales mexicanas respecto a las actividades y características del proyecto.

Tabla II. 27. Vinculación del proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas.

Vinculación del proyecto.	
Normatividad	**Vinculación**
NOM-001-SEMARNAT-1996, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado.	En las diferentes etapas del proyecto se generarán descargas de aguas residuales. Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, se instalarán letrinas portátiles en las diferentes áreas de trabajo y en número adecuado para la concentración de las aguas residuales que sean generadas por la actividad humana en el sitio. Con la instalación de las letrinas portátiles se evitará que las aguas residuales sean vertidas hacia el suelo, así mismo estas letrinas se colocarán sobre cubiertas impermeables, para minimizar el riesgo de contaminación de suelo y agua por derrame o filtración de aguas residuales. Las letrinas serán suministradas por medio de empresa con autorización vigente, la cual será la responsable de efectuar su mantenimiento periódico y posteriormente trasladar estos residuos hacia sitios autorizados para su disposición final de lo cual entregará la evidencia documental a la empresa contratista. Se integrará una bitácora del mantenimiento efectuado a las letrinas que sean colocadas y se contará con los manifiestos de entrega del servicio efectuado que servirán de evidencia de la correcta disposición final. La evidencia de la aplicación de estas acciones, se presentarán en el informe de cumplimiento de acuerdo con la periodicidad que la autoridad así lo determine. Durante la etapa de operación se contará con sanitarios portátiles para la disposición de aguas sanitarias, los cuales estarán conectados al sistema de drenaje de la



Vinculación del proyecto.	
Normatividad	**Vinculación**
	zona y manejado por medio de las autoridades municipales.
NOM-041-SEMARNAT-2006, Establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	En las etapas de preparación del sitio, construcción y operación se requerirá el uso de vehículos, equipos y maquinaria que funcionan a base de gasolina y diésel para la ejecución de las actividades que conlleva la construcción del patio multimodal, lo cual, debido a la combustión interna de los motores, generarán emisiones a la atmosfera. Por tal motivo, de acuerdo con las medidas que se describen en el capítulo VI, para minimizar las emisiones de contaminantes generadas a la atmosfera durante las actividades de preparación del sitio, construcción y operación, se aplicará un programa de mantenimiento preventivo y correctivo de maquinaria, vehículos y equipos que intervengan en las actividades del proyecto. De acuerdo con lo que se describe en el programa de mantenimiento de maquinaria y equipo, que se anexa a la presente manifestación, se realizará mantenimiento preventivo y correctivo, sustituyendo de manera periódica los elementos remplazables del sistema de combustión interna como lo son filtros de gasolina, aceite, aire, bugías etc. con la finalidad de minimizar las emisiones de CO_2 y hollín. Se integrará una bitácora donde se incluya el mantenimiento efectuado a vehículos, equipos y maquinaria que se utilicen en el proyecto. De igual manera, se verificará la calidad del aire en el sitio, para lo cual se utilizará equipo de monitoreo de partículas 2.5 y 10 $\mu g/m^3$, CO_2, O_2, H_2S, estas mediciones se realizarán de manera periódica en las etapas de preparación del sitio y construcción. Se integrará una bitácora de control de servicios efectuados a los vehículos y equipos que, así como del registro de emisiones que generan durante los periodos de trabajo. El programa de mantenimiento de maquinaria y equipo se encuentra descrito a detalle de forma anexa a la presente manifestación de impacto ambiental. Las actividades planteadas se verificarán por medio de supervisión ambiental efectuada por medio de especialistas, y se integrarán dentro del informe de cumplimiento requerido
NOM-044-SEMARNAT-2006, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, hidrocarburos no metano, hidrocarburos no metano más óxidos de nitrógeno, partículas y amoniaco, provenientes del escape de motores nuevos que utilizan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos, así como del escape de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipados con este tipo de motores.	
NOM-045-SEMARNAT-2006, Protección ambiental- Vehículos en circulación que usan diésel como combustible- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.	
NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los	Un residuo peligroso es aquel que posee alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes

Vinculación del proyecto.	
Normatividad	**Vinculación**
mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.	infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio. Durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación del proyecto derivado de la reparación de maquinaria, equipos y/o vehículos, pueden generarse residuos peligrosos, tales como aceites gastados, recipientes y filtros de aceite, filtros de aire y combustible. En cumplimiento a la normatividad ambiental vigente, se ejecutará un programa de manejo de residuos, el cual se presenta de manera anexa a la presente manifestación, dentro del cual se describen las medidas que se ejecutarán para efectuar un manejo adecuado de los residuos peligrosos desde su generación hasta su disposición final. De manera general, las acciones que se ejecutarán será la colocación de contenedores en el sitio para la disposición temporal y separación de los residuos de acuerdo con su tipo, dichos contenedores contarán con etiquetas con leyendas conforme al tipo de residuo a depositar, evitando mezclas entre residuos, estos contenedores serán colocados sobre cubiertas impermeables para evitar infiltraciones al suelo, posteriormente serán retirados y trasladados a sitios autorizados para su disposición final, actividad que será efectuada por medio de empresas con autorización vigente. La empresa acreditada que lleve a cabo el retiro y disposición final de los residuos emitirá un manifiesto de entrega con los respectivos sellos que compruebe el manejo adecuado efectuado. La evidencia gráfica y documental del cumplimiento de las medidas y acciones para el manejo de los residuos peligrosos se evidenciará mediante la presentación de fotografías en el programa de cumplimiento, de acuerdo con la periodicidad que así lo establezca la autoridad.
NOM-059-SEMARNAT-2010, Identifica las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la República Mexicana, mediante la integración de las listas correspondientes, así como establecer los criterios de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones, mediante un método de evaluación de su riesgo de extinción.	Como medida encaminada a la protección de flora y fauna con o sin estatus de protección conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, se implementarán los programas de rescate y reubicación de flora y fauna, mediante los cuales se establecerán acciones para prevenir y mitigar las afectaciones que pueda ocasionar el proyecto hacia el medio biológico. Para la ejecución del programa de rescate y reubicación de flora y fauna, se contará con un equipo de especialistas que, previo al inicio de las actividades de despalme del sitio, efectuarán recorridos en el área con

Vinculación del proyecto.	
Normatividad	**Vinculación**
	la finalidad de verificar los individuos de flora susceptibles de ser rescatados, los cuales serán trasladados a viveros temporales para su aclimatación, tomando los datos de coordenadas de rescate y evidencia fotográfica, integrando los datos en una bitácora de rescate. Posterior al rescate estos individuos serán reubicados en predios definidos que presenten condiciones ambientales similares a las que guarda el área del proyecto. El programa de rescate y reubicación de flora y fauna incluye la realización de recorridos diarios en el área evaluada para el proyecto, empleando equipo de ahuyentamiento sonoro no letal para alejar de forma temporal individuos de fauna del sitio de las actividades para así evitar que sean dañadas, para el caso de las especies de fauna de movilidad lenta o limitada, esta será capturada y reubicada de forma inmediata en zonas aledañas a donde fue encontrada, previo a su liberación se tomará evidencia fotográfica del individuo y datos morfológicos, así como las coordenadas donde fue ubicada y liberada. El cumplimiento de las acciones del programa de rescate y reubicación de flora y fauna y demás acciones por aplicar, se evidenciarán mediante la presentación de fotografías en el programa de cumplimiento del proyecto de acuerdo con la periodicidad con la cual la autoridad así lo determine. El programa de rescate y reubicación de flora y fauna se detalla dentro del anexo I a la presente manifestación.
NOM-080-SEMARNAT-1994, Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.	En las etapas de preparación del sitio, construcción y operación se requerirá el uso de vehículos, equipos y maquinaria que generarán ruido en el área del proyecto. Por tal motivo, de acuerdo con las medidas que se describen en el capítulo VI, para minimizar la generación de ruido, se aplicará un Programa de mantenimiento preventivo y correcto a maquinaria, vehículos y equipos que intervengan en las actividades del proyecto. La finalidad del programa de mantenimiento preventivo y correctivo a vehículos y equipos que intervengan en las actividades del proyecto es verificar su correcto funcionamiento. Así mismo, para minimizar el nivel de ruido que será generado, las actividades de mayor generación de ruido se efectuarán en periodos máximos de 8 horas. La supervisión visual de la maquinaria, así como toma de las emisiones de ruido generadas, las realizará un especialista ambiental el cual, mediante el empleo de un
NOM-081-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	



Vinculación del proyecto.	
Normatividad	**Vinculación**
	sonómetro, medirá los decibeles generados durante las actividades de trabajo por la maquinaria, verificando que se encuentren dentro de los límites permisibles, de lo cual se incluirá una bitácora de los monitoreos efectuados. Se integrará una bitácora de control de servicios efectuados a los vehículos y equipos que, así como de las mediciones de ruido que generan durante los periodos de trabajo. El programa de mantenimiento de maquinaria y equipo se encuentra descrito a detalle de forma anexa a la presente manifestación de impacto ambiental. La evidencia de la aplicación del programa de mantenimiento de maquinaria y equipo, así como de otras acciones, se presentarán en el informe de cumplimiento de acuerdo con la periodicidad que la autoridad así lo determine.
NOM-138-SEMARNAT/SS-2003, que establece los límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación.	Con la finalidad de prevenir derrames accidentales en el área del proyecto se ejecutará un programa de prevención de derrames, el cual tendrá como objetivo establecer las acciones que se ejecutarán para evitar y atender contingencias durante el manejo de sustancias y residuos peligrosos y combustible. Entre las acciones que se llevarán a cabo, se establecerán procedimientos, capacitación y letreros alusivos a la seguridad en el manejo de residuos. Dicho programa se presenta de forma anexa a la presente manifestación de impacto ambiental.

Las normas oficiales mexicanas que emite la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS) determinan las condiciones mínimas necesarias para la prevención de riesgos de trabajo y se caracterizan por que se destinan a la atención de factores de riesgo, a los que pueden estar expuestos los trabajadores.

Se efectúa la vinculación de las actividades y características del proyecto y la relación que guardan con las normas STPS en la tabla II.28.

Tabla II. 28. Vinculación del proyecto con las Normas STPS.

Número	Título de la norma	Relación con el proyecto
NOM-002-STPS-2010	Prevención y protección contra incendios	En su etapa operativa se dará cumplimiento de la normatividad en materia de previsión social, verificando la atención a medidas de prevención y



Número	Título de la norma	Relación con el proyecto
		protección contra incendios, evitando daños al personal y población aledaña.
NOM-004-STPS-1999	Sistemas y dispositivos de seguridad en maquinaria	En su etapa operativa se dará cumplimiento de la normatividad en materia de previsión social, verificando la atención a los sistemas y dispositivos de seguridad en maquinaria, evitando daños al personal y población aledaña.
NOM-006-STPS-2014	Manejo y almacenamiento de materiales	En su etapa operativa se dará cumplimiento de la normatividad en materia de previsión social, verificando el manejo y almacenamiento de materiales, evitando daños al personal y población aledaña.
NOM-017-STPS-2008	Equipo de protección personal	En las etapas de preparación del sitio, construcción y operación se dará cumplimiento de la normatividad en materia de previsión social, verificando la utilización de equipo de protección personal, evitando daños al personal.
NOM-031-STPS-2011	Construcción	Se dará cumplimiento de la normatividad en materia de previsión social, verificando la atención a las normas en materia de construcción, evitando afectaciones al personal y población aledaña.

Las normas de la secretaría de salud (SSA1), son aquellas Normas en materia de riesgos sanitarios en establecimientos, productos y servicios emitidas por el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Control y Fomento Sanitario.

Las normas SSA1 que guardan relación con las actividades y características del proyecto se vinculan en la tabla II.29.

Tabla II. 29. Vinculación del proyecto con las normas SSA1.

Normativa	Elemento de normativa	Cumplimiento del proyecto
NOM-023-SSA1-1993	Límite máximo de NO_2 en la atmosfera:	Se da cumplimiento a lo establecido en las normas de la secretaría de salud, por medio de la aplicación de acciones encaminadas a reducir y controlar las emisiones generadas de NO_2, CO, SO_2 verificando que se encuentren dentro de los límites máximos permitidos. Las acciones propuestas se refieren a:
NOM-021-SSA1-1993	Concentración permisible de CO:	
NOM-022-SSA1-1993	Concentración promedio de SO_2 durante ocho horas:	

Normativa	Elemento de normativa	Cumplimiento del proyecto
		- Se establecerán horarios de trabajo en periodos de duración máximos de 8 horas al día durante 6 días a la semana. - Se verificará la ejecución de un Programa de Mantenimiento Correctivo de maquinaria y equipo con la finalidad de garantizar el óptimo funcionamiento de estos. - Se contará con una bitácora de servicio realizados a la maquinaria y equipo. - Se efectuará monitoreo a la calidad de aire en las áreas de trabajo. - Se efectuará monitoreo de los niveles sonoros de maquinaria, verificando que se encuentran dentro de los límites permitidos. Estas acciones se describen a detalle dentro del capítulo VI de la presente evaluación.

II.9 Otros Instrumentos a considerar.

II.9.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

En los Estados Unidos Mexicanos todas las personas gozarán de los derechos humanos reconocidos en esta Constitución y en los tratados internacionales de los que el Estado Mexicano sea parte, así como de las garantías para su protección, cuyo ejercicio no podrá restringirse ni suspenderse, salvo en los casos y bajo las condiciones que esta Constitución establece.

La **Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos** constituye la **Norma Fundamental** y la **Ley Suprema** del ordenamiento jurídico nacional. En su articulado, se contienen los **principios** y los **valores supremos** del Estado mexicano.

La **Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos** establece la **estructura orgánica** del Estado mediante la **distribución de competencias** entre los **Poderes de la Unión**, delimitando sus **facultades exprofesas** y sus **restricciones competenciales**. De igual forma, enuncia el catálogo de **Derechos Humanos** que son inherentes a toda persona y prevé los **mecanismos procesales** (vías jurisdiccionales) para su **justiciabilidad** y plena **observancia**.

Los **Derechos Humanos** reconocidos en el texto constitucional gozan de la máxima protección. El **modelo interpretativo** de las normas relativas a estos derechos se rige por el principio **pro-persona**, conforme al cual su interpretación debe realizarse

de manera **armónica** con la propia Constitución y los **Tratados Internacionales** de la materia, garantizando en todo momento la **protección más amplia** a los gobernados.

La vinculación del proyecto con los artículos de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos se muestra en la tabla II.30

Tabla II. 30. Vinculación del proyecto con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Artículo	Establece	Vinculación del Proyecto
Artículo 1 tercer párrafo.	Todas las autoridades, en el ámbito de sus competencias, tienen la obligación de promover, respetar, proteger y garantizar los derechos humanos de conformidad con los principios de universalidad, interdependencia, indivisibilidad y progresividad.	La **Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)** mostrará que los impactos del patio (ruido, tráfico, emisiones, riesgo) no afectarán los derechos de las **comunidades y poblaciones vecinas** al proyecto. No se trata solo de cumplir la legislación, sino de asegurar que la operación no degrade la calidad de vida de nadie en el área de influencia. El proyecto implementará medidas de mitigación que protejan esta **cadena de derechos** de manera integral. Este artículo actúa como un mandato para que todas las autoridades involucradas en la aprobación y supervisión del patio multimodal (desde la de urbanismo hasta la ambiental) sean **garantes activos** de que el desarrollo económico no se realice a costa de violar el derecho humano fundamental a un ambiente sano.
Artículo 4 Quinto párrafo.	Toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar.	La ejecución del proyecto de **Patio Multimodal** se alinea con el mandato del **Artículo 4º Constitucional**, que garantiza a toda persona el derecho a un **medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar**. Por tanto, como parte de la **Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)** se **verifica la funcionalidad y la continuidad operativa de los servicios de infraestructura pública existentes en el área de influencia**



Artículo	Establece	Vinculación del Proyecto
		El proyecto contribuirá al **desarrollo y bienestar** mediante la **generación de empleos directos e indirectos**, fortaleciendo el tejido socioeconómico local. En acatamiento al **principio de prevención y a la obligación estatal de garantizar** el respeto a este derecho, se establece lo siguiente: • **Instauración de Medidas:** Se **implementarán y operarán** de forma rigurosa la totalidad de las **medidas de prevención, mitigación y/o compensaciones descritas** en la presente evaluación, con el objetivo de **minimizar el impacto ecológico** y evitar cualquier **deterioro ambiental** asociado a las actividades del proyecto. • **Ausencia de Afectación Nociva:** El **Proyecto del Patio Multimodal contribuye a que en la zona de influencia directa** y las **áreas aledañas** no experimentarán **afectaciones ambientales y sociales significativas** que vulneren el estado de bienestar de las comunidades.

II.9.2 Estrategia Nacional de Cambio Climático Visión 10-20-40.

La acción global frente al cambio climático es ineludible e impostergable. De acuerdo con la comunidad científica internacional, es necesario que todos los países reduzcan, de manera conjunta y decidida, las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero para evitar que los efectos se agraven. Para México, este desafío conlleva problemas sociales, económicos y ambientales que ya afectan a su población, infraestructura, sistemas productivos y ecosistemas.

Este fenómeno nos impone la necesidad de planear a largo plazo y actuar de inmediato para adaptarnos ante los impactos potencialmente adversos, así como reducir las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero. Esta Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC) es el instrumento de planeación que define la visión de largo plazo y que además rige y orienta la política nacional con una ruta



a seguir que establece prioridades nacionales de atención y define criterios para identificar las prioridades regionales.

El Panel Intergubernamental de Cambio Climático (PICC) ha manifestado que el calentamiento del planeta Tierra es inequívoco. El promedio global de la temperatura de la superficie terrestre ha aumentado desde la Revolución Industrial, más notablemente en los últimos 50 años. La evidencia científica recabada permite concluir con alto nivel de confianza que muchos de los cambios observados en el sistema climático son significativos. Igualmente, dicha evidencia indica que son las actividades humanas, principalmente la quema de combustibles fósiles y la deforestación, las que están ocasionando estos cambios.

En México prevalecen condiciones de alta vulnerabilidad ante el cambio climático. La información sobre los impactos climáticos históricos y las tendencias socio ecológicas y socioeconómicas, aunada a los fenómenos actuales de industrialización y urbanización, así como el uso indiscriminado y el consecuente deterioro de los recursos naturales, entre otros, representan un problema ambiental, social y económico que se agudizará por los efectos del cambio climático. En ese contexto, la adaptación debe ser un componente central de cualquier esfuerzo de combate al cambio climático. Respecto a la emisión de CO_2, México contribuyó en 2011 con el 1.4% de las emisiones globales derivadas principalmente de la quema de combustibles fósiles. De acuerdo con estas cifras, México es el décimo segundo país con mayores emisiones del mundo.

Pese a que podría decirse que nuestra contribución no es significativa, si se compara con la de los grandes emisores, México es un país con responsabilidad global, convencido de que el desarrollo económico puede y debe alcanzarse mientras se protege al medio ambiente, por ser éste un bien público del que dependemos todos los países del mundo.

Al reconocer que para llegar a los objetivos de las dos vertientes fundamentales de adaptación y mitigación del cambio climático debe existir una política nacional robusta que apoye al desarrollo, la ENCC integra un tema propio sobre los pilares de la política nacional de cambio climático. En otras palabras, la política nacional de cambio climático sirve como sustento para los temas de adaptación y mitigación. Es así como la estrategia se integra por los siguientes tres temas;

1. Pilares de política nacional de cambio climático
2. Adaptación a los efectos del cambio climático.
3. Desarrollo bajo en emisiones/mitigación.



En la tabla II.31 se presenta la vinculación del proyecto con las líneas de acción de los pilares de política nacional de cambio climático aplicables al proyecto.

Tabla II. 31. Vinculación del proyecto con las líneas de acción de las políticas de la ENCC.

Pilares	Líneas de acción	Vinculación del Proyecto
Contar con políticas y acciones climáticas transversales, articuladas, coordinadas e incluyentes	P1.17 Promover la evaluación de impacto ambiental de programas y proyectos sectoriales.	Las actividades por realizarse como parte del proyecto se alinean a la línea de acción, al someterse al Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental (PEIA), previo a su realización, las acciones a desarrollar, mediante la presentación de una MIA-P del sector vías generales de comunicación, la cual contiene, **las características técnicas de las actividades a realizar**, las características del sitio donde se construirá la obra de Patio multimodal, los **impactos** que se **generaran,** así como **las medidas de mitigación y/o compensación por aplicar** para que dichos impactos no rebasen los límites máximos establecidos por la normatividad aplicable.

En la tabla II. 32 se presenta la vinculación del proyecto con las líneas de acción de los ejes de cambio climático aplicables al proyecto.

Tabla II. 32. Vinculación del proyecto con los ejes estratégicos de la ENCC.

Ejes	Líneas de acción	Vinculación del Proyecto
A1 Reducir la vulnerabilidad y aumentar la resiliencia del sector social ante los efectos del cambio climático	México es especialmente vulnerable a los efectos del cambio climático y, en décadas recientes, se han presentado algunos efectos relacionados con este fenómeno, como: disminución en disponibilidad de agua, inundaciones, sequías y enfermedades como dengue o infecciones diarreicas agudas. De acuerdo a las características geográficas y a las condiciones socioambientales, económicas y de	El proyecto se refiere a la construcción de un patio multimodal, su ejecución no contribuirá a la ocurrencia de inundaciones, sequías ni disponibilidad de agua.



Ejes	Líneas de acción	Vinculación del Proyecto
	salud, el problema puede intensificarse. La evaluación de la vulnerabilidad y la implementación de medidas de adaptación deben realizarse a nivel local respondiendo a condiciones particulares. Este eje establece líneas de acción que favorezcan las condiciones de reducción de la vulnerabilidad y aumento de la resiliencia de la población y de los sistemas que contribuyen a una mejor calidad de vida.	
A2 Reducir la vulnerabilidad y aumentar la resiliencia de la infraestructura estratégica y sistemas productivos ante los efectos del cambio climático	El cambio climático plantea enormes retos en materia de adaptación de los sistemas productivos. Las características de los impactos y las maneras de atenderlos dependerán del tipo de sistema: agropecuario, forestal, de aprovechamiento de vida silvestre, acuícola, pesquero, industrial, extractivo y turístico, o de infraestructura estratégica. Asimismo, dependerán de los riesgos a los que se encuentre expuesto. En cada sistema de producción es necesario que se tomen en cuenta aspectos de cambio climático para incrementar su productividad y competitividad. Este eje presenta líneas de acción encaminadas a fortalecer la resiliencia y reducir la vulnerabilidad de los sistemas productivos y de la infraestructura estratégica ante el cambio climático.	Para dar cumplimiento a esta línea de acción, dentro del capítulo VI de la presente evaluación, se establece la ejecución de medidas preventivas, de mitigación y compensación, las cuales se refieren de manera general a la realización de buenas prácticas ambientales, colocación de letreros alusivos a la protección ambiental y capacitación en materia ambiental, aunado a esas medidas, se ejecutarán los siguientes programas; Rescate y reubicación de flora y fauna, Manejo de residuos, Reforestación y Mantenimiento de maquinaria. Las medidas propuestas se efectuarán en las diferentes etapas del proyecto, y mediante la supervisión ambiental permanente se verificará la aplicación de estas dando seguimiento y ejecutando el programa de monitoreo y vigilancia ambiental. Con las acciones propuestas, la promovente evitará afectaciones a la biodiversidad y ecosistemas de zonas aledañas al área del proyecto.
A3 Conservar y usar de forma sustentable los ecosistemas y mantener los servicios ambientales que proveen	En México existe una gran diversidad de ecosistemas que otorgan a la sociedad una vasta cantidad de servicios ambientales (como el oxígeno, el agua, el combustible y los alimentos) que se encuentran amenazados seriamente por actividades humanas, incluidos los efectos del cambio climático. Las presentes	

Ejes	Líneas de acción	Vinculación del Proyecto
	líneas de acción están enfocadas en orientar las políticas e instrumentos para aprovechar de manera sustentable los ecosistemas, restaurando su funcionalidad eco hidrológica y los servicios que proveen a la sociedad, para aumentar de esta manera su resiliencia.	

II.9.3 Convenio Ramsar.

La Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional, conocida como la Convención de Ramsar, es un acuerdo internacional que promueve la conservación y el uso racional de los humedales. La Convención de Ramsar actualmente tiene 168 Partes Contratantes (países miembros) y recibe su nombre por la ciudad iraní donde se firmó el tratado en 1971. A través de este acuerdo, los países miembros se comprometen a hacer lo siguiente:

- Realizar un uso racional de todos sus humedales.
- Designar sitios para incluirlos en la Lista Ramsar de “Humedales de Importancia Internacional” (sitios Ramsar) y conservarlos.
- Cooperar en materia de humedales transfronterizos y otros intereses comunes.

A fecha de abril de 2015, hay más de 2,100 sitios Ramsar designados, que abarcan más de 208 millones de hectáreas, una superficie ligeramente mayor que la de México. La lista oficial de sitios Ramsar está disponible en el sitio web de la Convención: www.ramsar.org Los humedales incluidos en la lista de Ramsar se designan por su gran valor para el país y para el mundo por los servicios y beneficios de los ecosistemas que proporcionan.

De acuerdo con ***The List of Wetlands of International Importance,*** en México existen **129 sitios** de importancia los cuales conjuntamente ocupan una superficie total de 8,376,271 Hectáreas.

El área del proyecto conforme a la evaluación geográfica efectuada en el SIGEIA, NO SE UBICA dentro de ningún sitio RAMSAR presentes en México, el sitio RAMSAR más cercano al área del proyecto se ubica a una distancia en línea recta de 11.11 km con dirección suroeste, siendo el denominado **“Zona Sujeta a**

Conservación Ecológica El Gancho-Murillo”, con número 1772 el cual fue designado el 2 febrero del año 2008, considerando su distancia al área, no se considera una afectación directa derivada de las actividades del proyecto.

En la Ilustración II.10 se muestra el área del proyecto y la ubicación del sitio Ramsar No. 1772.

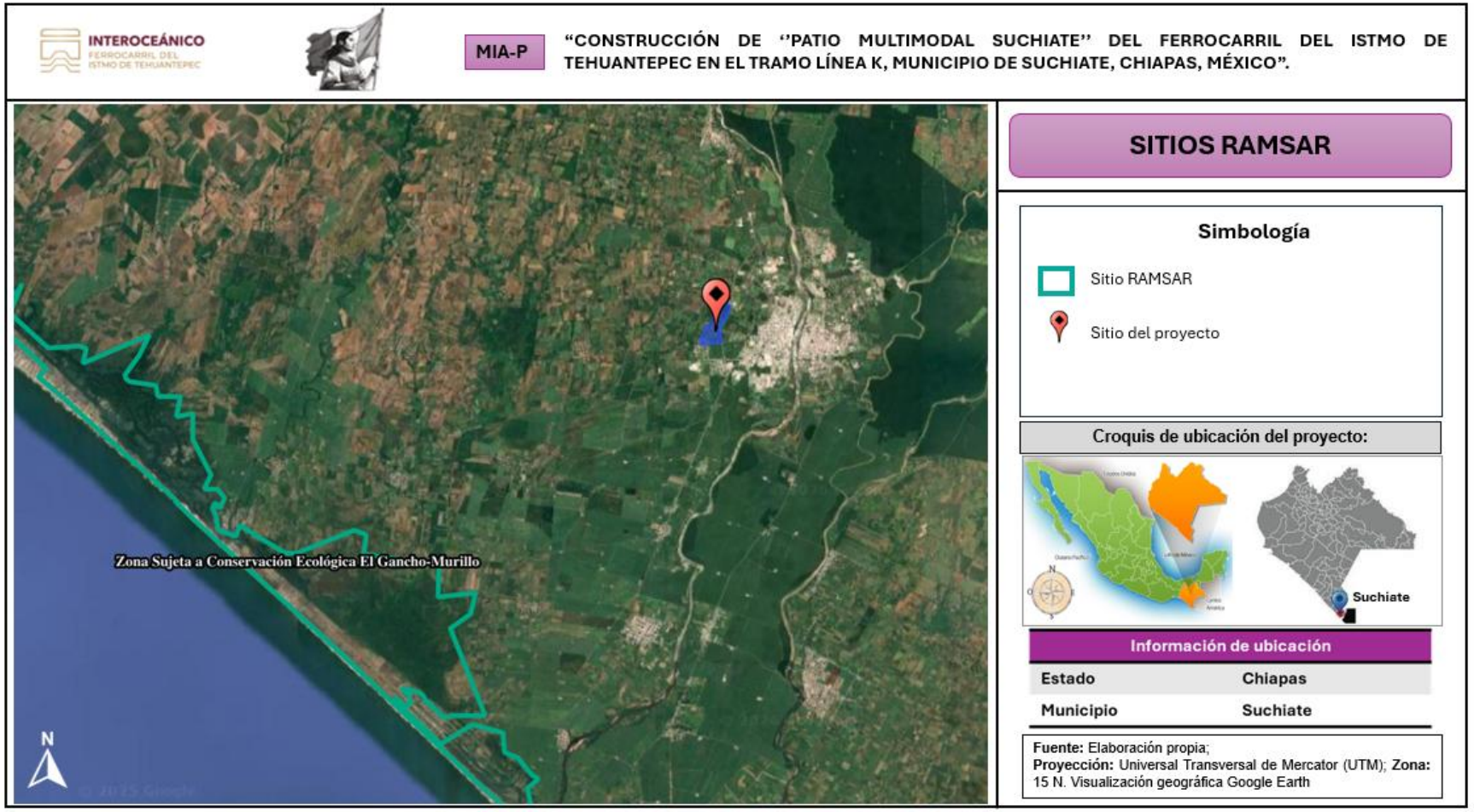


Ilustración II. 9. Ubicación de las obras y actividades a realizar respecto a los sitios RAMSAR.

Los humedales son zonas en donde el agua es el principal factor que controla el ambiente, así como la vegetación y fauna asociada. Existen en donde la capa freática se encuentra en o cerca de la superficie del terreno o donde el terreno está cubierto por agua.

La Ley de Aguas Nacionales define a los humedales como zonas de transición entre los sistemas acuáticos y terrestres que constituyen áreas de inundación temporal o permanente, sujetas o no a la influencia de mareas, como pantanos, ciénegas y marismas, cuyos límites los constituyen el tipo de vegetación hidrófila de presencia permanente o estacional, las áreas en donde el suelo es predominantemente hídrico; y las áreas lacustres o de suelos permanentemente húmedos por la descarga natural de acuíferos. Por otra parte, la Convención Ramsar hace uso de una definición más amplia ya que además de considerar a pantanos, marismas, lagos, ríos, turberas, oasis, estuarios y deltas, también considera sitios artificiales como embalses y salinas y zonas marinas próximas a las costas cuya profundidad en marea baja no exceda los seis metros, los cuales pueden incluir a manglares y arrecifes de coral.

Los humedales representan ecosistemas estratégicos y de gran importancia para la conservación de la biodiversidad y el bienestar de las comunidades humanas, por lo que es necesario llevar a cabo acciones que aseguren el mantenimiento de sus características ecológicas.

El área evaluada para el proyecto no cuenta con características de humedales, el más cercano se ubica a una distancia en línea recta de 1.38 km hacia el sureste, no considerando afectaciones al mismo, tal como se muestra en la ilustración II.11.

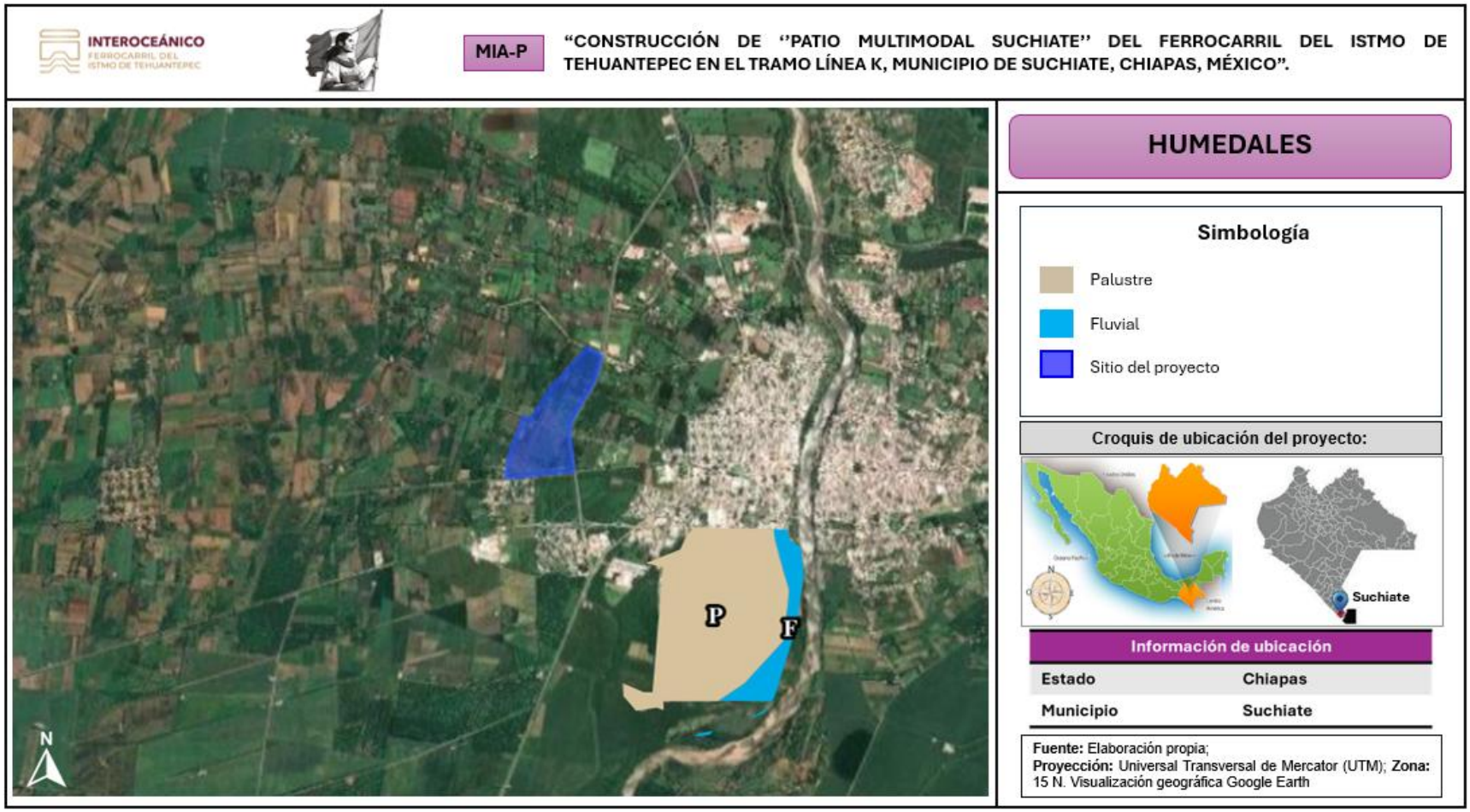


Ilustración II. 10. Ubicación de las Obras y actividades para realizar respecto a la zona de humedales.

Si bien el proyecto no se encuentra dentro de sitios RAMSAR y no tiene características de humedal, dentro del capítulo VI de la presente evaluación, se establece la ejecución de medidas preventivas, de mitigación y compensación, las cuales se refieren de manera general a la realización de buenas prácticas ambientales, colocación de letreros alusivos a la protección ambiental y capacitación en materia ambiental, aunado a esas medidas, se ejecutarán los siguientes programas; Rescate y reubicación de flora y fauna, Manejo de residuos, Reforestación y Mantenimiento de maquinaria. Las medidas propuestas se efectuarán en las diferentes etapas del proyecto, y mediante la supervisión ambiental permanente se verificará la aplicación de estas dando seguimiento y ejecutando el programa de monitoreo y vigilancia ambiental. Con las acciones propuestas, la promovente evitará afectaciones a la biodiversidad y ecosistemas de zonas aledañas al área del proyecto.

II.10 Localidades Indígenas

En cumplimiento con las disposiciones de la Guía, se realizó la consulta cartográfica y documental del **Catálogo Nacional de Pueblos y Comunidades Indígenas y Afromexicanas**, administrado por el Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas (INPI).

Derivado del análisis espacial mediante la superposición del Sistema de Información Geográfica del proyecto sobre las poligonales oficiales del INPI, se determinó que en el área del proyecto **No Intercepta, colinda ni se superpone** con ninguna localidad, pueblo o comunidad catalogada como indígena o afromexicana.

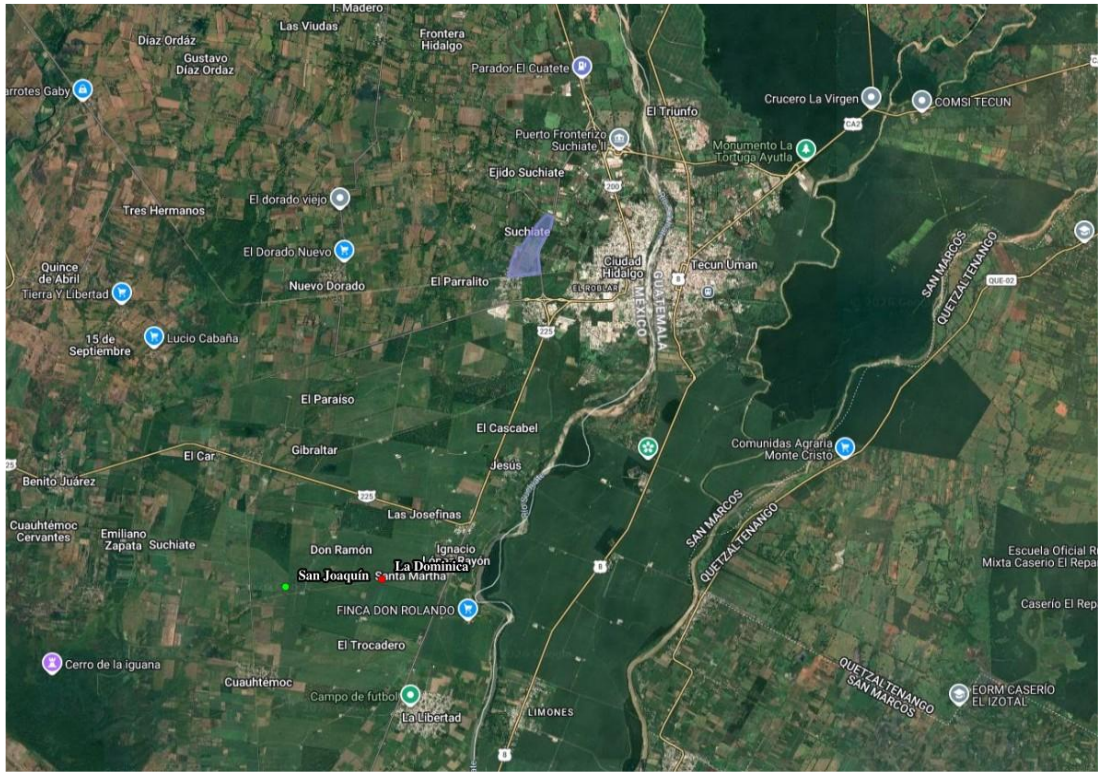
De igual manera se observa en la ilustración II.11 que las localidades indígenas más cercanas denominadas San Joaquin **categoría A** y La Dominica **categoría B**, están a una distancia aproximada de 7282.9 metros al suroeste del área del proyecto.

Las localidades censales más cercanas dentro del municipio de Suchiate corresponden a asentamientos de población urbana/rural que no entran en las categorías de alta o media concentración de población indígena (Categorías A y B). Por lo tanto, al **no existir afectación directa ni indirecta** a los derechos, formas de vida, tierras o territorios de comunidades indígenas, **NO resulta aplicable la ejecución de un proceso de Consulta Indígena** en ninguna de sus etapas para el presente proyecto.



INTEROCEÁNICO
FERROCARRIL DEL ISTMO DE TEHUANTEPEC

MIA-P **"CONSTRUCCIÓN DE ''PATIO MULTIMODAL SUCHIATE" DEL FERROCARRIL DEL ISTMO DE TEHUANTEPEC EN EL TRAMO LÍNEA K, MUNICIPIO DE SUCHIATE, CHIAPAS, MÉXICO".**



LOCALIDADES INDÍGENAS

Simbología

- La dominicana
- San Joaquín
- Sitio del proyecto

Croquis de ubicación del proyecto:



Información de ubicación	
Estado	**Chiapas**
Municipio	**Suchiate**

Fuente: Elaboración propia;
Proyección: Universal Transversal de Mercator (UTM); **Zona:** 15 N. Visualización geográfica Google Earth

Ilustración II. 11. Ubicación del proyecto respecto a las localidades indígenas.



II.11 Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticos e Históricos.

En estricto cumplimiento con las especificaciones de la Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental, se realizó el diagnóstico del medio construido y de la infraestructura cultural dentro del entorno urbano inmediato del proyecto denominado **"Construcción de 'Patio Multimodal Suchiate' del Ferrocarril del Istmo de Tehuantepec en el tramo Línea K, municipio de Suchiate, Chiapas, México"** evaluando el patrimonio cultural protegido por la Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticos e Históricos.

Se llevó a cabo una exhaustiva consulta cartográfica y documental a través de las plataformas oficiales del **Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH)**, así como en el **Sistema de Información Cultural (SIC México)** de la Secretaría de Cultura. Como resultado del análisis espacial, se constató que el municipio de Suchiate **NO cuenta con Zonas de Monumentos Arqueológicos** Decretados ni poligonales de protección vigentes que se intercepten con el área del proyecto. Los sitios bajo resguardo oficial más cercanos se localizan en regiones distantes del estado (como la Zona Arqueológica de Izapa, en el municipio de Tuxtla Chico), tal como se muestra en la ilustración II.12 por lo que se descarta cualquier tipo de afectación directa o indirecta a este patrimonio regulado por las actividades de preparación del sitio o construcción.

A pesar de la ausencia de monumentos federales decretados en el sitio, el análisis del entorno urbano permitió identificar la **Casa de Cultura de Ciudad Hidalgo** tal como se muestra en la ilustración II.13, inmueble catalogado en el SIC México que se ubica de forma contigua en el sector oriente del proyecto (ver plano correspondiente). Al respecto, se determina formalmente que el desarrollo del Patio Multimodal **NO causará afectaciones físicas ni operativas** sobre este espacio cultural debido al siguiente criterio técnico:

- Todas las actividades que se realizarán serán estrictamente dentro del área del proyecto, sin invadir en ningún momento aceras, accesos o espacios pertenecientes a la Casa de Cultura.

En Conclusión, por las características de ubicación y el diseño de las medidas preventivas, el proyecto demuestra total compatibilidad con su entorno construido, garantizando la nula afectación al patrimonio arqueológico nacional y salvaguardando la integridad de la infraestructura cultural local.

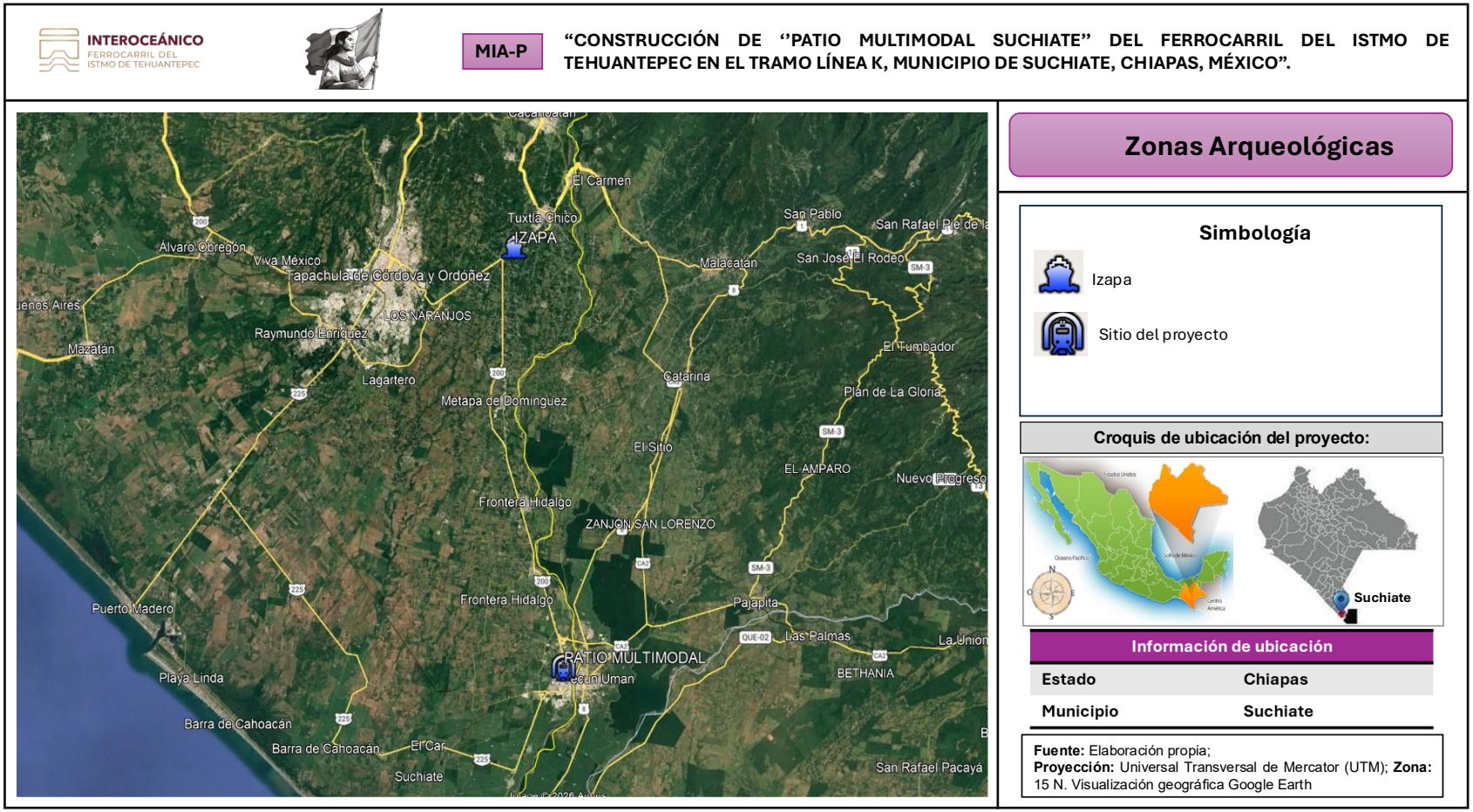


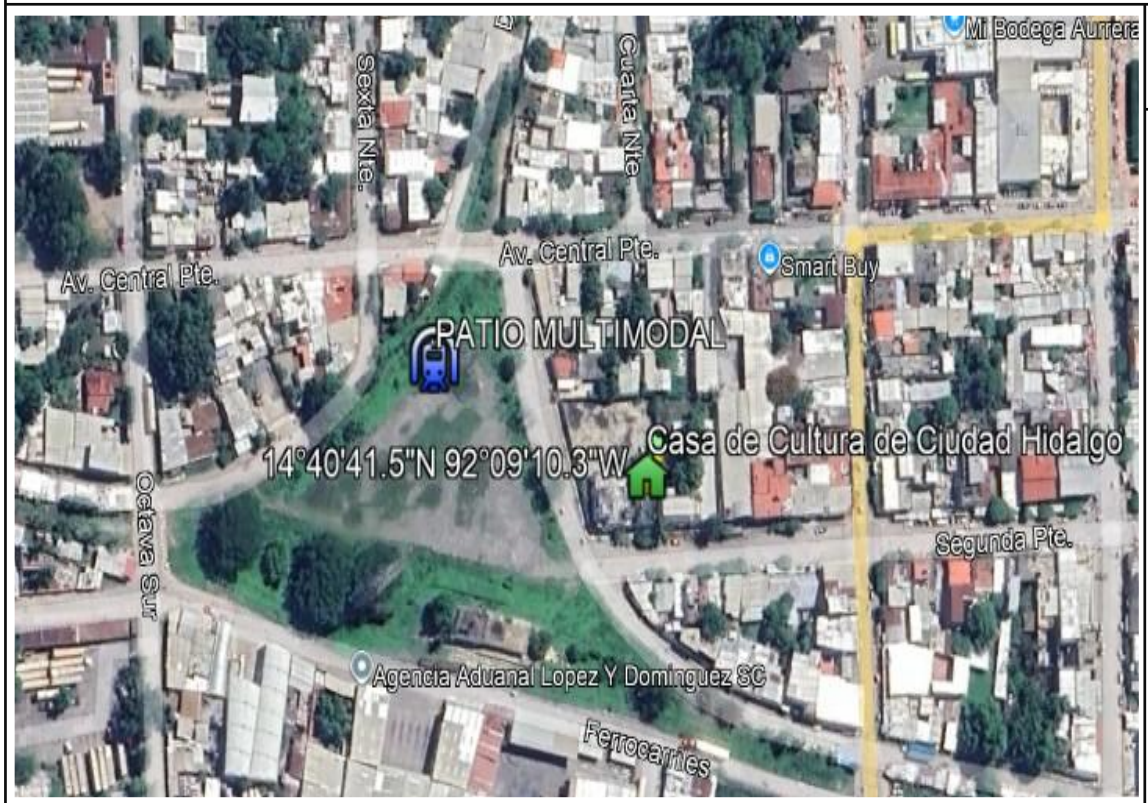
Ilustración II. 12. Ubicación del proyecto respecto a las zonas arqueológicas.



INTEROCEÁNICO
FERROCARRIL DEL ISTMO DE TEHUANTEPEC



MIA-P **“CONSTRUCCIÓN DE ‘’PATIO MULTIMODAL SUCHIATE” DEL FERROCARRIL DEL ISTMO DE TEHUANTEPEC EN EL TRAMO LÍNEA K, MUNICIPIO DE SUCHIATE, CHIAPAS, MÉXICO”.**



Centros Culturales

Simbología

Casa de Cultura de Ciudad Hidalgo

Sitio del proyecto

Croquis de ubicación del proyecto:



Información de ubicación	
Estado	**Chiapas**
Municipio	**Suchiate**

Fuente: Elaboración propia;
Proyección: Universal Transversal de Mercator (UTM); **Zona:** 15 N. Visualización geográfica Google Earth

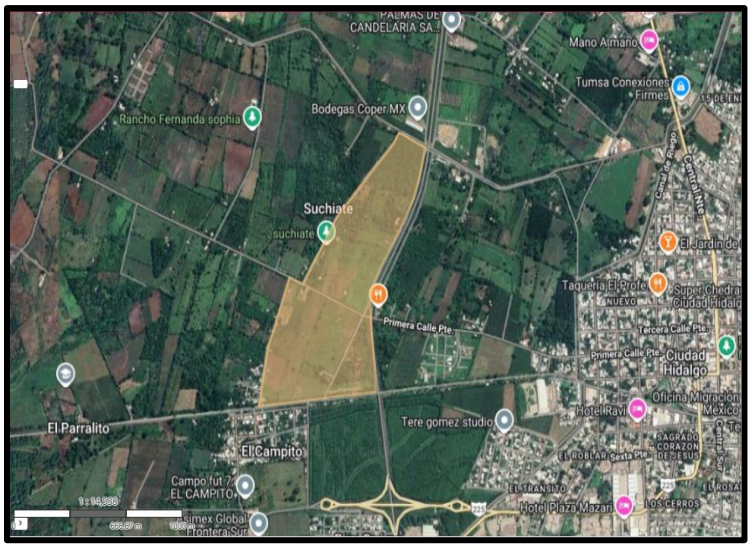
Ilustración II. 13. Ubicación del proyecto respecto a los centros culturales.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR

PROYECTO:

CONSTRUCCIÓN DE ‘’PATIO MULTIMODAL SUCHIATE” DEL FERROCARRIL DEL ISTMO DE TEHUANTEPEC EN EL TRAMO LÍNEA K, MUNICIPIO DE SUCHIATE, CHIAPAS, MÉXICO.



CAPÍTULO III

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



Contenido

CAPITULO III. DESCRIPCIÓN DE LA REGIÓN O REGIONES ECOLÓGICA Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA. 9

Inventario Ambiental 9

3.1 Criterio de delimitación de la Región o Regiones Ecológicas de acuerdo con las características y alcances del proyecto. 10

3.2. Uso de suelo y vegetación presentes en la Región o Regiones Ecológicas. 24

3.3. Componentes ambientales. 26

– Clima y fenómenos meteorológicos 26

..... 27

Clima en el Área de Influencia (AI). 28

..... 31

– **Suelo en el Área de Influencia.** 62

– **Hidrología superficial y subterránea del Área de Influencia.** 70

a) Visibilidad. 116

b) Calidad del paisaje. 116

2. Evaluación de las Modificaciones Culturales 121

c) Fragilidad. 121

3.3.1 Reporte de flora y fauna 126

3.4 Diagnóstico ambiental. 141

a) Síntesis del inventario. 143

3.4.1 Reporte general 149

3.5 Estudios específicos Aplicables 152



Índice de tablas

Tabla III 1. Localidades involucradas dentro de la Región o Regiones Ecológica. 10
Tabla III 2. Usos de suelo y vegetación de la Región o Regiones Ecológica 11
Tabla III 3. Coordenadas de la Región Ecológica (RE). 14
Tabla III 4. Coordenadas del Área de Influencia (AI). 21
Tabla III 5. Usos de suelo y vegetación de la Región o Regiones Ecológicas. 24
Tabla III 6. Precipitación pluvial (anual, mensual, máximas y mínimas). 36
Tabla III 7. Importancia hidrológica relativa de los cuerpos de agua presentes en la (RE) y (AI) 72
Tabla III 8. Listado potencial de las especies de flora de la Región Ecológica 84
Tabla III 9. Clasificación taxonómica y florística por unidad de muestreo. 86
Tabla III 10. Valores ecológicos de la comunidad florística en el área del proyecto. 87
Tabla III 11. Listado general florísticos de las especies registradas en el SUCHIATE. 88
Tabla III 12. El inventario florístico del sitio de estudio se estructuró categorizando las especies según su origen y comportamiento ecológico, diferenciando entre componentes nativos y especies exóticas con potencial invasor. 89
Tabla III 13. Listado potencial de especies de aves 93
Tabla III 14. Valores ecológicos de la avifauna del sitio por unidad de monitoreo. 97
Tabla III 15. Listado de especies observadas y enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. 99
Tabla III 16. Listado de especies potenciales de mamíferos no voladores y voladores de la Región o Regiones Ecológica. 101
Tabla III 17. Riqueza de especies de mamíferos presentes en la zona del proyecto. 102
Tabla III 18. Valores ecológicos de la mastofauna del sitio por unidad de monitoreo. 103
Tabla III 19. Listado de especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. 104
Tabla III 20. Listado potencial de especies de Herpetofauna. 106
Tabla III 21. Riqueza de especies de herpetofauna presente en las unidades de monitoreo. 109
Tabla III 22. Valores ecológicos de la Herpetofauna del sitio por unidad de monitoreo. 111
Tabla III 23. Listado de especies de aves registradas con vinculación NOM-059-SEMARNAT-2010, CITES, UICN y endémica. 112
Tabla III 24. Criterios de valoración y puntuación para evaluar la calidad del paisaje, BLM (1980). 119
Tabla III 25. Clases utilizadas para evaluar la calidad visual. 120
Tabla III 26. Resultados de la aplicación del método BLM (1980) al paisaje actual. 120



Tabla III 27. Ponderación para la fragilidad de paisaje. 122
Tabla III 28. Fragilidad visual. 122
Tabla III 29. Ponderación de la fragilidad. 123
Tabla III 30. Tipos de uso de suelo y vegetaciones presentes en el Área del Proyecto (AP) de acuerdo con el SIGEIA (Serie VII INEGI 2018). 124
Tabla III 31. Resumen y metodología de muestreo en el AP, AI y RE. 126
Tabla III 32. Especies de flora identificadas en campo endémicas o que se encuentren en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010. 128
Tabla III 33. Especies de aves identificadas en campo endémicas o que se encuentren en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010. 130
Tabla III 34. Especies de mamíferos identificadas en campo endémicas o que se encuentren en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010. 132
Tabla III 35. Especies de herpetofauna identificadas en campo endémicas o que se encuentren en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010. 132
Tabla III 36. Listado de especies e individuos de flora afectados por la construcción del Patio Multimodal. 133
Tabla III 37. Número de individuos a remover en el estrato arbóreo de la SG. ... 135
Tabla III 38. Número de individuos a remover en el estrato arbustivo de la SAP. 136
Tabla III 39. índice de diversidad 136
Tabla III 40. Análisis de los componentes ambientales al interior de la Región Ecológica. 140
Tabla III 41. Criterios y escenarios para la identificación de los impactos ambientales. 142
Tabla III 42. Reporte general de incidencia del proyecto y su AI. 149

Índice de ilustraciones

Ilustración III 1. Uso de suelo de la Región Ecológica. Fuente: Elaboración propia; Visualización en el SIGEIA. 13
Ilustración III 2. Uso de suelo del Área de Influencia (AI). Fuente: Elaboración propia; Visualización en el SIGEIA. 20
Ilustración III 3. Delimitación del Regional Ecológica, Área de Influencia y Área del Proyecto. Fuente: Elaboración propia; Página Consultada: https://servicios.semarnat.gob.mx/sigeia.web/#/sigeia/0. 23
Ilustración III 4. Uso de suelo de la Región Ecológica. Fuente: Elaboración propia; Visualización en el SIGEIA. 25
Ilustración III 5. Clima de la Región Ecológica ubica el predio de las actividades. Fuente: Elaboración propia; Visualización en el SIGEIA. 27
Ilustración III 6. Clima en el Área de Influencia. Fuente: Elaboración propia; Visualización en el SIGEIA. 29
Ilustración III 7. Peligro por ciclones tropicales de acuerdo con el CENAPRED en la zona de estudio. Fuente: Elaboración propia; Visualización en el Atlas Nacional de Riesgo. 31
Ilustración III 8. Riesgo por ciclones tropicales de acuerdo con el CENAPRED en la zona de estudio. Fuente: Elaboración propia; Visualización en el Atlas Nacional del Riesgo. 32
Ilustración III 9. Peligro por inundaciones de acuerdo con el CENAPRED en la zona de estudio. Fuente: Elaboración propia; Visualización en el Atlas Nacional del Riesgo. 33
Ilustración III 10. Peligro por inundaciones de acuerdo con el CENAPRED en la zona de estudio. Fuente: Elaboración propia; Visualización en el Atlas Nacional de Riesgo 34
Ilustración III 11. Geología de la Región Ecológica ubica el predio de las actividades. Fuente: Elaboración propia; Visualización en el SIGEIA. 38
Ilustración III 12. Tipo de climas en el Área de Influencia. Fuente: Elaboración propia; Visualización en el SIGEIA. 40
Ilustración III 13. Tipo de rocas en el Área de Influencia. Fuente: Elaboración propia; Visualización en el SIGEI 41
Ilustración III 14. Provincias y subprovincias fisiográficas en el Área de Influencia. Fuente: Elaboración propia; Visualización en el SIGEIA. 42
Ilustración III 15. Peligro por ciclones tropicales de acuerdo con el CENAPRED en la Área de Influencia. Fuente: Elaboración propia; Visualización en el Atlas Nacional de Riesgo. 44
Ilustración III 16. Riesgo por ciclones tropicales de acuerdo con el CENAPRED en la Área de Influencia. Fuente: Elaboración propia; Visualización en el Atlas Nacional de Riesgo. 45
Ilustración III 17. Peligro por inundaciones de acuerdo con el CENAPRED en la Área de Influencia Indirecta. Fuente: Elaboración propia; Visualización en el Atlas Nacional de Riesgo. 46

Ilustración III 18. Vulnerabilidad por inundaciones de acuerdo con el CENAPRED Área de Influencia. Fuente: Elaboración propia; Visualización en el Atlas Nacional de Riesgo. 47
Ilustración III 19. Sistema de topoformas de la Región Ecológica en el cual se ubica el predio de las actividades. Fuente: Elaboración propia; Visualización en el SIGEIA. 49
Ilustración III 20. Mapa de fallas de acuerdo con el CENAPRED en la zona. Fuente: Elaboración propia; Visualización en el Atlas Nacional de Riesgo. 51
Ilustración III 21. Mapa de Regionalización sísmica de acuerdo con el CENAPRED en la zona. Fuente: Elaboración propia; Visualización en el Atlas Nacional de Riesgo. 52
Ilustración III 22. Mapa de Susceptibilidad de laderas de acuerdo con ell CENAPRED en la zona. Fuente: Elaboración propia; Visualización en el Atlas Nacional de Riesgo. 53
Ilustración III 23. Sistemas de topoformas en el Área de Influencia. Fuente: Elaboración propia; Visualización en el SIGEIA. 56
Ilustración III 24. Mapa de fallas de acuerdo con el CENAPRED en la Área de Influencia. Fuente: Elaboración propia; Visualización en el Atlas Nacional de Riesgo. 57
Ilustración III 25. Mapa de Regionalización sísmica de acuerdo con el CENAPRED en la Área de Influencia. Fuente: Elaboración propia; Visualización en el Atlas Nacional de Riesgo. 58
Ilustración III 26. Mapa de Susceptibilidad de laderas de acuerdo con el CENAPRED en la Área de Influencia. Fuente: Elaboración propia; Visualización en el Atlas Nacional de Riesgo. 59
Ilustración III 27. Edafología de la zona en la cual se ubica la región ecológica. Fuente: Elaboración propia; Visualización en el SIGEIA. 61
Ilustración III 28. Tipo de suelos en el Área de Influencia. Fuente: Elaboración propia; Visualización en el SIGEIA. 63
Ilustración III 29. Regiones hidrológicas de la región ecológica. Fuente: Elaboración propia; Visualización en el SIGEIA. 66
Ilustración III 30. Cuenca hidrológica de la región ecológica. Fuente: Elaboración propia; Visualización en el SIGEIA. 67
Ilustración III 31. Subcuenca de la región ecológica. Fuente: Elaboración propia; Visualización en el SIGEIA. 68
Ilustración III 32. Área de la Región Ecológica se observa los cuerpos de agua y corrientes aledañas. Fuente: Elaboración propia; Visualización en el SIGEIA..... 69
Ilustración III 33. Región hidrológica en el Área de Influencia. Fuente: Elaboración propia; Visualización en el SIGEIA. 73
Ilustración III 34. Cuenca hidrológica en el Área de Influencia. Fuente: Elaboración propia; Visualización en el SIGEIA 74

Ilustración III 35. Subcuenca hidrológica del Área de Influencia. Fuente: Elaboración propia; Visualización en el SIGEIA. 75
Ilustración III 36. Área de Influencia se observa los cuerpos de agua y corrientes aledañas en el Área de Influencia Indirecta. Fuente: Elaboración propia; Visualización en el SIGEIA. 76
Ilustración III 37. Acuífero de la zona en la cual se ubica en la Región Ecológica. Fuente: Elaboración propia; Visualización en el SIGEIA. 78
Ilustración III 38. Distrito de Riego de la zona en la cual se ubica en la Región Ecológica. Fuente: Elaboración propia; Visualización en el SIGEIA.. 79
Ilustración III 39. Acuíferos en el Área de Influencia. Fuente: Elaboración propia; Visualización en el SIGEIA. 81
Ilustración III 40. Distrito de Riego en el Área de Influencia. Fuente: Elaboración propia; Visualización en el SIGEIA. 82
Ilustración III 41. Representación gráfica de resultados obtenidos..... 86
Ilustración III 42. Representación gráfica de la clasificación taxonómica obtenida. 94
Ilustración III 43. Clasificación taxonómica por Unidad de Monitoreo para el grupo de las aves. 96
Ilustración III 44. Categorías de conservación de las especies en el área del proyecto. 99
Ilustración III 45. Composición taxonómica registrada. 107
Ilustración III 46. Clasificación taxonómica por Unidad de Monitoreo para el grupo de reptiles y anfibios. 109
Ilustración III 47. Es una imagen aérea o satelital general delimitada por coordenadas UTM, con una escala gráfica de 1:5,500 y un norte geográfico en la esquina superior izquierda. Muestra un gran polígono de estudio con una mezcla de coberturas: parches de vegetación arbórea, zonas despejadas que parecen pastizales o áreas de cultivo, y pequeñas estructuras dispersas; todo ello flanqueado en su lado este por una carretera principal de dos carriles 117
Ilustración III 48. Es una toma aérea cenital de una vía pavimentada con señalización central que cruza perpendicularmente sobre un canal de tierra o zanja de drenaje. Alrededor de esta infraestructura se aprecia árboles verdes y áreas con vegetación baja. 117
Ilustración III 49. Es una vista cenital que muestra un camino de tierra rectilíneo colindante con una espesa vegetación secundaria. Destaca la presencia de una excavadora amarilla realizando trabajos de conformación o depósito de material pétreo (rocas y grava blanca) a a lo largo del margen del camino. 118
Ilustración III 50. Muestra una toma aérea donde se aprecia un contraste claro entre el uso de suelo agrícola. En la parte inferior izquierda se ve un terreno arado o con vegetación baja en franjas, separado de una densa masa arbórea por una hilera recta y bien definida de palmeras. 118

Ilustración III 51. Consiste en una vista cenital de una parcela o terreno rectangular con vegetación baja o seca en tonos marrones y verdes. Este espacio está enmarcado en sus bordes por una hilera de palmeras y rodeado externamente por vegetación de selva o bosque denso. 118
Ilustración III 52. Es una fotografía aérea cenital de un camino de un solo carril, aparentemente de terracería consolidada o pavimento claro. La vía cruza en diagonal dividiendo una superficie cubierta en su totalidad por una densa y homogénea vegetación arbórea y arbustiva de color verde intenso. 118
Ilustración III 53. Distribución de uso de suelo y vegetación en el Área del Proyecto (AP); Fuente: Elaboración propia; Proyección: https://servicios.semarnat.gob.mx/sigeia-web/#/sigeia/0..... 125
Ilustración III 54. Delimitación de la Región Ecológica. Fuente: Elaboración propia; Proyección: Universal Transversal de Mercator (UTM); Zona: 15P. Visualización geográfica Google Earth. 148



CAPITULO III. DESCRIPCIÓN DE LA REGIÓN O REGIONES ECOLÓGICA Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA.

Inventario Ambiental

El objetivo del inventario ambiental es caracterizar el entorno en el que se sitúa el proyecto, considerando los siguientes factores:

Medio físico

a) Medio inerte

- Clima: Características, bioclimática, parámetros.
- Calidad Aire: Componentes, presencia de emisiones.
- Geología: Litología, riesgos geológicos, estabilidad.
- Geomorfología: Unidades morfológicas, pendientes.
- Hidrologías Superficial: Régimen de los cursos, calidad agua superficial.
- Hidrogeología: Régimen hídrico subsuelo, calidad agua subterránea.
- Edafología: Calidad de los suelos, erosionabilidad.

b) Medio biótico

- Vegetación: Especies de interés, formaciones.
- Fauna: Especies de interés, hábitats.
- Ecosistemas: Tipos de sistemas, áreas de interés (generalmente síntesis de los dos anteriores).

Paisaje

Unidades paisajísticas, calidad, visibilidad.

Medio socioeconómico

- Calidad de vida: Condiciones ambientales de la calidad de vida.
- Reacción Social: Grupos de opinión.
- Socioeconomía: Demografía, especialización económica, empleo.
- Aprovechamiento de recursos: usos productivos del suelo, minería, ocio, usos agua, usos urbanísticos suelos.
- Patrimonio: Arqueológico, histórico, artístico, cultural, social.



3.1 Criterio de delimitación de la Región o Regiones Ecológicas de acuerdo con las características y alcances del proyecto.

Delimitación de la Región Ecológica (RE).

1. Criterios de Delimitación: El Enfoque Escalar

La delimitación se basa en un gradiente de afectación que disminuye conforme aumenta la distancia desde el foco de la actividad (el predio).

A. Región Ecológica (RE) – 3,000.30 hectáreas

- **Criterio:** Representa el entorno ecosistémico mayor. Al considerar un radio de 2,500 metros, se busca identificar los procesos ecológicos a nivel de paisaje.
- **Función:** Permite evaluar la conectividad de los ecosistemas, los corredores biológicos y la presencia de unidades ambientales de gran escala (ej. Cuencas hidrológicas, grandes parches de vegetación o zonas de recarga) que podrían verse afectadas por el cambio de uso de suelo del predio.
- **Importancia:** Define el marco regional para establecer la línea base ambiental (flora, fauna, clima, geología).

El predio en cuestión presenta una superficie de 599,761.00 m^2 (59.976 hectáreas) para la delimitación de la Región Ecológica se tomó una distancia aproximada a partir del centro del predio de hasta 2,500 metros de longitud, por lo cual se pudo delimitar una superficie de **30,002,957.33 m^2** (3,000.30 hectáreas). El Área de Influencia (AI) cuenta con una delimitación de **8,155,262.64 m^2** (815.53 ha) tomándose una distancia aproximada de 1,500 metros de longitud.

Las obras y actividades que se pretenden realizar consisten la ***Construcción de "Patio Multimodal Suchiate" del Ferrocarril del Istmo de Tehuantepec en el Tramo de la Línea K, en el Municipio de Suchiate, Estado de Chiapas***. A continuación, se muestran las localidades involucradas en la Región Ecológica del proyecto.

Tabla III 1. Localidades involucradas dentro de la Región o Regiones Ecológica.

Nombre de la Localidad	Ámbito	Altitud (m)	Población Total
Ciudad Hidalgo	Urbana	24	17,485
El Campito	Rural	18	727

Nombre de la Localidad	Ámbito	Altitud (m)	Población Total
Dorado Viejo Fracción I	Rural	20	370
Ejido Suchiate (Fracción la Pita)	Rural	25	491
Suchiate	Rural	23	1,470
Cesalmiro Reyna Hernández	Rural	17	68
Dorado Viejo Fracción II	Rural	20	396
Oscar Salinas Morga	Rural	17	53
Chaparral	Rural	17	292
Pino Suárez	Rural	17	326
Manuel Velasco Coello	Rural	19	280
Los Reyes	Rural	20	277
Bellavista	Rural	17	92

De acuerdo con la sobreposición del polígono definido como la Región Ecológica (RE) respecto a la capa de uso de suelo y vegetación del sistema de información geográfica para la evaluación del impacto ambiental, dicha área presenta cinco tipos de uso de suelo los cuales **son Asentamientos Humanos (AH), Agricultura de Temporal Permanente (TP) y Agricultura de Riego Semipermanente (RS), Pastizal Cultivado (PC) y Agricultura de Temporal Anual (TA).**

De dichas superficies de la Región Ecológica (RE) representan el 11.45% de Asentamientos Humanos (AH) con una superficie de 3,436,538.89 m^2 (343.65 ha); el 23.80% de Agricultura de Temporal Permanente (TP) con superficie de 7,140,125.45 m^2 (714.01 ha); el 30.60% de Agricultura de Riego Semipermanente (RS) con superficie de 9,180,915.31 m^2 (918.09 ha); el 29.35% de Pastizal Cultivado (PC) con superficie de 7,306,149.98 m^2 (730.61 ha) y el 9.74% de Agricultura de Temporal Anual (TA) con superficie de 2,923,260.43 m^2 (292.33 ha); teniendo una superficie total de 30,002,957.33 m^2 (3000.30 ha) que fue delimitada como la Región Ecológica.

Tabla III 2. Usos de suelo y vegetación de la Región o Regiones Ecológica

Clave de vegetación	Tipos USV (Agrupado)	Tipos USV (natural)	Tipos USV/Veg. Sec.	Superficie de incidencia (m^2)	%
AH	Asentamientos humanos	No aplicable	Asentamientos humanos	3,436,538.89	11.45
PC	Pastizal cultivado	No aplicable	Pastizal cultivado	7,306,149.98	24.35
PI	Vegetación inducida	Pastizal inducido	Pastizal inducido	15,967.26	0.05



Clave de vegetación	Tipos USV (Agrupado)	Tipos USV (natural)	Tipos USV/Veg. Sec.	Superficie de incidencia (m^2)	%
RS	Agricultura de riego	No aplicable	Agricultura de riego semipermanente	9,180,915.31	30.60
TA	Agricultura de temporal	No aplicable	Agricultura de temporal anual	2,923,260.43	9.74
TP	Agricultura de temporal	No aplicable	Agricultura de temporal permanente	7,140,125.45	23.80
			Total, RE	**30,002,957.33**	**100.00**

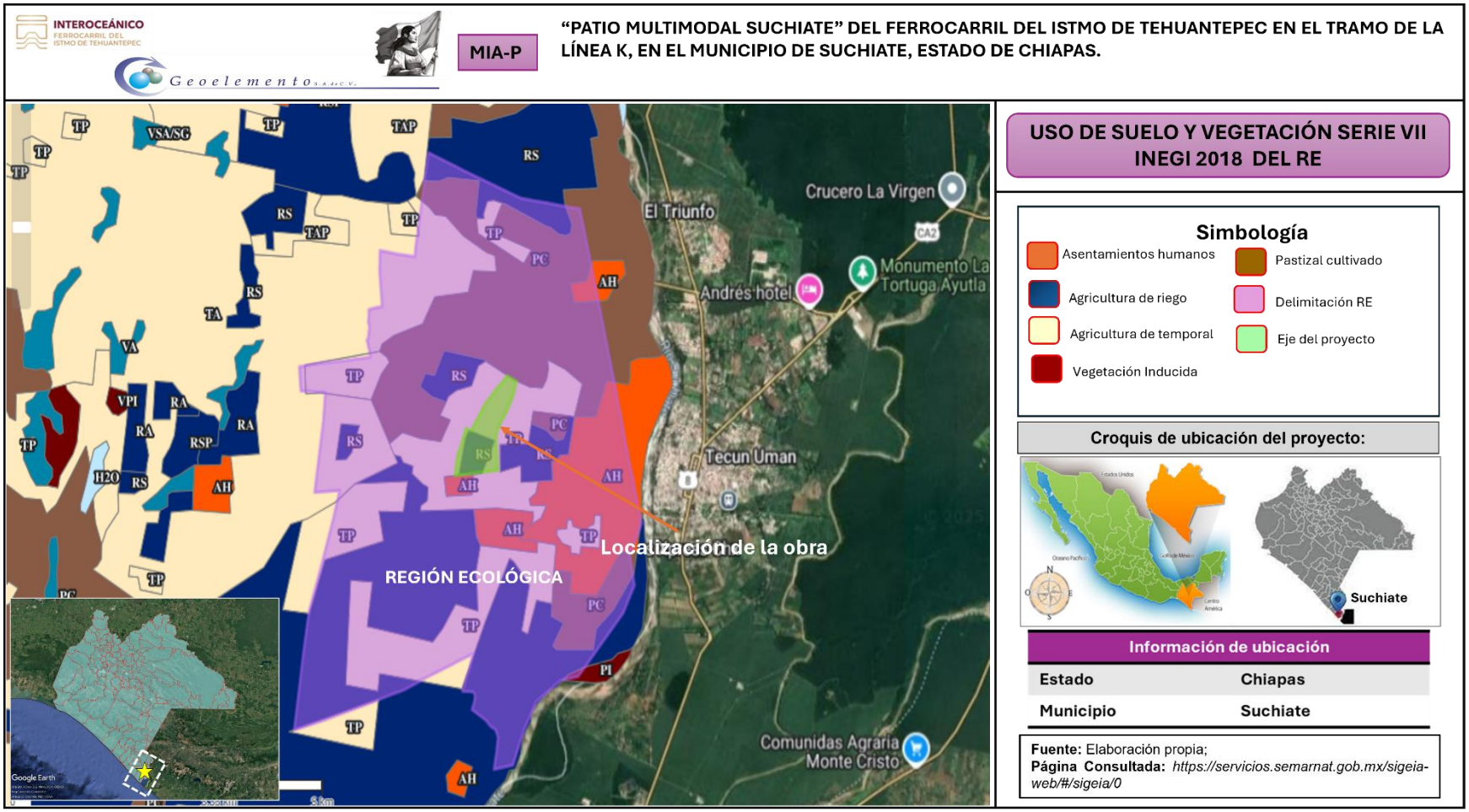


Ilustración III 1. Uso de suelo de la Región Ecológica. Fuente: Elaboración propia; Visualización en el SIGEIA.

Tabla III 3. Coordenadas de la Región Ecológica (RE).

COORDENADAS UTM, DATUM WGS84, ZONA 15N		
Vértices	**Este (X)**	**Norte (Y)**
1	589435.50	1619288.29
2	589412.02	1619096.46
3	589377.76	1618851.71
4	589673.89	1618918.19
5	589842.32	1619378.04
6	590048.79	1619773.77
7	590435.68	1620071.28
8	590710.34	1620123.10
9	591425.39	1620984.86
10	591599.65	1621356.56
11	591526.49	1621779.03
12	591707.70	1622205.00
13	591647.99	1622455.87
14	591626.97	1622561.66
15	591605.75	1622652.96
16	591575.80	1622783.75
17	591524.62	1622996.33
18	591489.12	1623152.13
19	591442.52	1623353.20
20	591432.91	1623407.82
21	591415.11	1623482.65
22	591397.88	1623553.50
23	591386.05	1623604.39
24	591370.92	1623667.86
25	591352.08	1623771.83
26	591294.92	1624002.44
27	591229.24	1624280.96
28	590815.89	1626033.16
29	590712.85	1626462.64
30	590568.59	1626484.10
31	590157.71	1626547.20
32	589978.90	1626574.14
33	589780.74	1626604.05
34	589193.04	1626843.51
35	588864.56	1626976.98
36	588732.93	1627030.65
37	588304.93	1627215.83
38	588109.31	1625953.43



COORDENADAS UTM, DATUM WGS84, ZONA 15N		
Vértices	**Este (X)**	**Norte (Y)**
39	588091.42	1625806.93
40	587822.59	1625839.72
41	587541.82	1625883.47
42	587529.74	1625617.43
43	587570.17	1625128.94
44	587479.04	1625107.41
45	587360.96	1625079.78
46	587364.51	1624981.99
47	587354.95	1624912.36
48	587369.41	1624855.23
49	587370.18	1624816.28
50	587365.17	1624778.66
51	587354.62	1624616.78
52	587344.11	1624629.71
53	587356.94	1624586.33
54	587368.85	1624542.05
55	587381.03	1624507.45
56	587387.68	1624437.81
57	587332.21	1624432.64
58	587268.11	1624422.88
59	587171.33	1624417.03
60	586969.51	1624386.35
61	586679.94	1624362.36
62	586472.95	1624333.48
63	586257.19	1624306.83
64	586269.31	1624172.87
65	586289.14	1623976.49
66	586677.99	1623958.09
67	586647.68	1623569.69
68	586512.60	1622599.92
69	586909.61	1622630.38
70	586813.01	1622260.84
71	586638.13	1621662.32
72	586434.74	1621018.91
73	586413.58	1620890.97
74	586349.77	1620477.64
75	586193.10	1619375.79
76	586653.57	1619509.36
77	587430.76	1619755.33



COORDENADAS UTM, DATUM WGS84, ZONA 15N		
Vértices	**Este (X)**	**Norte (Y)**
78	587749.53	1619863.83
79	587837.64	1619890.62
80	587934.20	1619924.97
81	588004.66	1619956.81
82	588133.33	1620020.45
83	588266.88	1620087.74
84	588656.52	1620254.46
85	588798.88	1620323.87
86	588937.06	1620382.70
87	589037.71	1620427.10
88	588965.39	1620168.60
89	588940.52	1620120.46
90	588904.75	1620008.05
91	588865.77	1619915.80
92	589037.86	1619902.78
93	589071.82	1619861.81
94	589059.45	1619787.54
95	589027.07	1619668.05
96	589245.21	1619523.90
97	589330.09	1619435.41
98	589401.44	1619400.87
99	589435.50	1619288.29

Justificación técnica de los criterios

La delimitación de una **Región Ecológica (RE)** y un **Área de Influencia (AI)** se basa en el principio de que los efectos de un proyecto no se limitan a la poligonal del predio, sino que se expanden a través de procesos físicos, biológicos y socioeconómicos.

A. Región Ecológica (RE): El Entorno del Paisaje

- **Definición:** Superficie de 3,000.30 ha (radio de 2,500 m).
- **Criterio de Justificación:** Se define bajo un **enfoque de escala de paisaje**. Este radio permite identificar la conectividad biológica y las funciones ecosistémicas que podrían verse alteradas.
- **Por qué 2,500 metros:** Esta distancia es estándar para evaluar la representatividad de la flora y fauna regional. Permite captar parches de

vegetación remanente, áreas de recarga hidrológica y corredores biológicos que garantizan la resiliencia del ecosistema ante el cambio de uso de suelo. En esencia, la RE es el **marco de referencia** para asegurar que el proyecto no degrade la funcionalidad ambiental de la zona a nivel de subcuenca.

- **Factores Socioeconómicos:** El radio de 1,500 metros para el AI suele estar correlacionado con la zona de mayor presión sobre los servicios públicos, infraestructura vial y asentamientos humanos colindantes.
- **Metodología:** El uso de radios concéntricos es un estándar práctico en la gestión ambiental para asegurar que no se omitan elementos del entorno que puedan ser críticos para la resiliencia del sitio.

Area de Influencia (AI)

El Área de Influencia (AI) se ha delimitado integrando una superficie de 815.53 ha, la cual abarca la zona de mayor interacción dinámica del proyecto con su entorno inmediato. El análisis espacial, realizado mediante sistemas de información geográfica, revela una matriz de uso de suelo compuesta por cuatro categorías: Asentamientos Humanos (AH), Agricultura de Temporal Permanente (TP), Agricultura de Riego Semipermanente (RS) y Pastizal Cultivado (PC).

La delimitación a 1,500 metros se sustenta en la necesidad de evaluar la compatibilidad de usos, el manejo de las externalidades (ruido, polvo, tráfico) que impactarían a los núcleos de población (AH) y la interacción de los procesos productivos agrícolas (TP, RS) y de pastizal (PC) con el desarrollo del proyecto, garantizando que no se generen conflictos de uso de suelo ni se comprometa la seguridad alimentaria ni la integridad de los sistemas productivos adyacentes.

De dichas superficies del Área de Influencia (AI) representan el 9.53% de Asentamientos Humanos (AH) con una superficie de 777,343.97 m^2 (77.73 ha); el 35.09% de Agricultura de Temporal Permanente (TP) con superficie de 2,861,625.80 m^2 (286.16 ha); el 26.31% de Agricultura de Riego Semipermanente (RS) con superficie de 2,145,665.92 m^2 (214.56 ha); el 29.06% de Pastizal Cultivado (PC) con superficie de 2,370,004.78 m^2 (237.86 ha) y el 0.01% de Agricultura de Temporal Anual (TA) con superficie de 622.17 m2 (0.062 ha); teniendo una superficie total de 8,155,262.64 m^2 (815.53 ha) que fue delimita como área de influencia (AI).

Criterios de Justificación para la Delimitación de la AI

Para fundamentar técnica y metodológicamente el trazo del polígono amarillo como el Área de Influencia, se establecen los siguientes argumentos:

Justificación Técnica de la Delimitación del Área de Influencia (AI)

Para respaldar el trazo del polígono azul dentro de una Manifestación de Impacto Ambiental, se deben utilizar los siguientes criterios técnicos:

1. Capacidad de Atenuación y Dispersión de Impactos

El tamaño y la forma del AI se justifican porque engloban la distancia máxima estimada en la que se disiparán los impactos físicos y químicos del proyecto. Al tratarse de un patio multimodal, los impactos principales suelen ser la dispersión de material particulado (polvo), el incremento de los niveles sonoros y la modificación de la escorrentía superficial. La extensión del polígono amarillo asegura que estos efectos se atenúen completamente dentro de la matriz catalogada como "Agricultura", antes de alcanzar otros ecosistemas.

2. Inclusión de Receptores Socioambientales Sensibles

La delimitación se trazó estratégicamente para incluir a las poblaciones inmediatas (clasificadas como Asentamientos Humanos por INEGI). Localidades como El Campito quedan dentro del AI porque serán los receptores directos de los impactos socioeconómicos y viales (aumento de tráfico pesado, generación de empleo, ruido). El AI captura estas interacciones sin extenderse innecesariamente hacia el núcleo denso de Ciudad Hidalgo, donde los impactos del proyecto se diluirían con la dinámica urbana existente.

3. Utilización de Barreras Físicas Antrópicas

Los bordes del Área de Influencia no son arbitrarios; se justifican al utilizar elementos físicos del paisaje como fronteras de contención. La red de caminos locales y los límites de los polígonos agrícolas actúan como barreras que confinan la zona donde habrá un cambio real en el uso de suelo y en la dinámica de movilidad, limitando la influencia del proyecto hacia el exterior.

4. Ausencia de Afectación a Elementos Naturales Críticos

Al basarse en la Serie VII del INEGI, se comprueba que el AI no se sobrepone con vegetación forestal nativa. Esto justifica que el polígono de afectación no necesite extenderse hacia el este (hacia el Río Suchiate) o hacia otras áreas naturales. La delimitación demuestra que las actividades del proyecto y sus impactos secundarios



se circunscriben exclusivamente a un entorno con un historial de alteración agrícola severa, minimizando el riesgo de afectación a corredores biológicos o zonas de conservación.

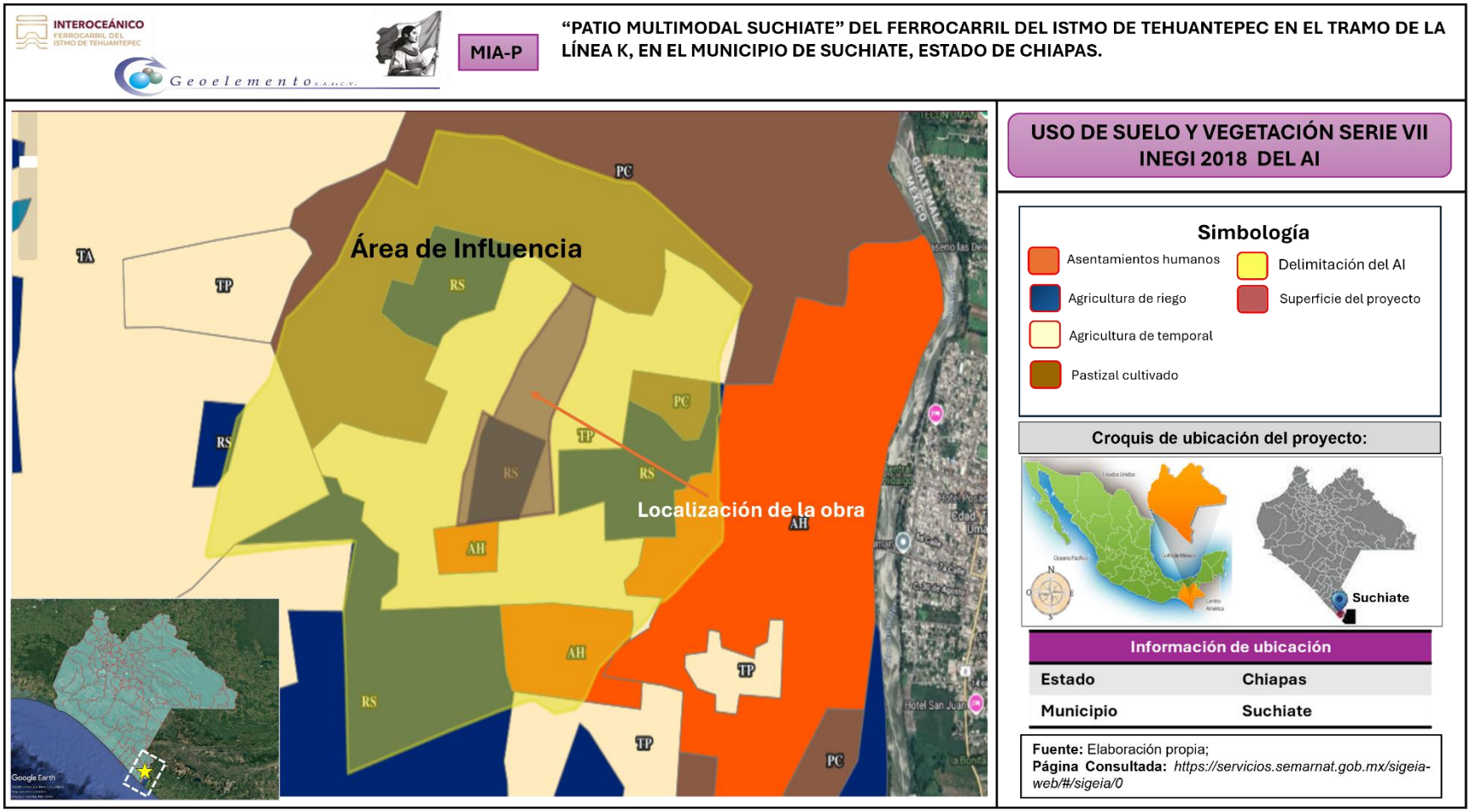


Ilustración III 2. Uso de suelo del Área de Influencia (AI). Fuente: Elaboración propia; Visualización en el SIGEIA.



Tabla III 4. Coordenadas del Área de Influencia (AI).

COORDENADAS UTM, DATUM WGS84, ZONA 15N		
Vértices	**Este (X)**	**Norte (Y)**
1	587509.22	1623980.20
2	587435.58	1623772.40
3	587535.89	1623610.10
4	587666.37	1623386.31
5	587932.42	1622893.79
6	588013.33	1622741.97
7	587925.97	1622352.22
8	587926.86	1622325.54
9	587944.93	1622042.43
10	587964.59	1621430.99
11	588683.48	1621671.08
12	589055.90	1621791.54
13	589245.97	1621842.96
14	589291.09	1621847.26
15	589434.67	1621774.86
16	589580.13	1621801.33
17	589656.02	1621864.13
18	589748.34	1622034.22
19	589831.55	1622101.36
20	589894.01	1622154.41
21	589925.26	1622182.70
22	589956.57	1622204.08
23	589985.69	1622222.46
24	590003.84	1622240.14
25	590029.79	1622258.13
26	590052.69	1622274.46
27	590072.33	1622296.87
28	590095.24	1622313.21
29	590131.49	1622356.41
30	590187.79	1622405.52
31	590217.40	1622413.88
32	590233.63	1622424.43
33	590290.22	1622467.18
34	590498.13	1622646.14
35	590610.95	1622735.50
36	590625.50	1622755.16
37	590630.24	1622771.48
38	590633.19	1622832.97
39	590622.54	1622962.41



COORDENADAS UTM, DATUM WGS84, ZONA 15N		
Vértices	**Este (X)**	**Norte (Y)**
40	590613.22	1622968.00
41	590597.60	1622984.09
42	590599.68	1623092.32
43	590587.01	1623442.75
44	590591.68	1623457.28
45	590608.82	1623482.69
46	590594.06	1623758.20
47	590608.62	1623780.43
48	590617.45	1623816.83
49	590631.25	1623849.84
50	590663.04	1623912.71
51	590766.47	1624076.72
52	590814.29	1624159.03
53	590830.41	1624196.07
54	590261.28	1624603.14
55	590179.15	1624662.03
56	590080.90	1624726.90
57	589999.27	1624776.43
58	589852.07	1624789.97
59	589819.95	1624799.46
60	589439.93	1624902.34
61	589047.56	1625031.50
62	588797.59	1625039.39
63	588581.38	1625064.14
64	588448.01	1624744.75
65	588222.26	1624842.12
66	588203.32	1624804.52
67	588158.27	1624748.05
68	588075.95	1624634.03
69	588032.97	1624590.56
70	587988.26	1624510.55
71	587929.26	1624408.08
72	587874.83	1624316.37
73	587772.83	1624223.59
74	587571.29	1624041.74
75	587509.22	1623980.20

En el Anexo L se incluye el archivo en formato Excel con las coordenadas correspondientes a la RE y al AI.

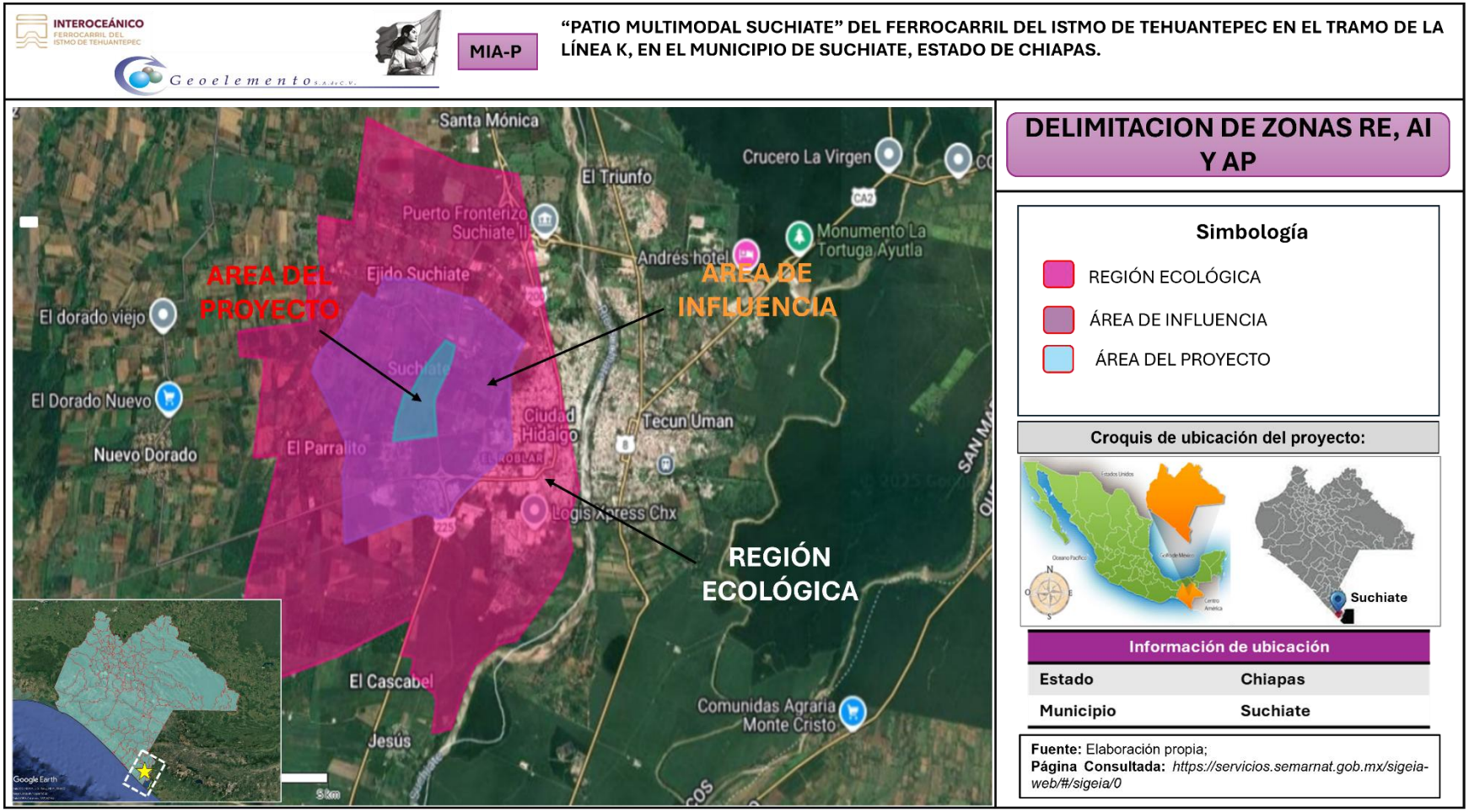


Ilustración III 3. Delimitación del Regional Ecológica, Área de Influencia y Área del Proyecto. Fuente: Elaboración propia; Página Consultada: https://servicios.semarnat.gob.mx/sigeia.web/#/sigeia/0.

3.2. Uso de suelo y vegetación presentes en la Región o Regiones Ecológicas.

De acuerdo con la cartografía más reciente de uso del suelo y vegetación del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), la Región Ecológica (RE) comprende una superficie total de 30,002,957.33 m^2 (3,000.30 ha). La distribución de sus usos del suelo se detalla a continuación:

- **Asentamientos Humanos (AH):** 11.45% (3,436,538.89 m^2 / 343.65 ha)
- **Agricultura de Temporal Permanente (TP):** 23.80% (7,140,125.45 m^2 / 714.01 ha)
- **Agricultura de Riego Semipermanente (RS):** 30.60% (9,180,915.31 m^2 / 918.09 ha)
- **Pastizal Cultivado (PC):** 24.35%* (7,306,149.98 m^2 / 730.61 ha)
- **Agricultura de Temporal Anual (TA):** 9.74% (2,923,260.43 m^2 / 292.33 ha)

Tabla III 5. Usos de suelo y vegetación de la Región o Regiones Ecológicas.

Clave de vegetación	Tipos USV (Agrupado)	Tipos USV (natural)	Tipos USV/Veg. Sec.	Superficie de incidencia (m^2)	%
AH	Asentamientos humanos	No aplicable	Asentamientos humanos	3,436,538.89	11.45
PC	Pastizal cultivado	No aplicable	Pastizal cultivado	7,306,149.98	24.35
PI	Vegetación inducida	Pastizal inducido	Pastizal inducido	15,967.26	0.05
RS	Agricultura de riego	No aplicable	Agricultura de riego semipermanente	9,180,915.31	30.60
TA	Agricultura de temporal	No aplicable	Agricultura de temporal anual	2,923,260.43	9.74
TP	Agricultura de temporal	No aplicable	Agricultura de temporal permanente	7,140,125.45	23.80
			Total, RE	**30,002,957.33 m^2**	**100.00**

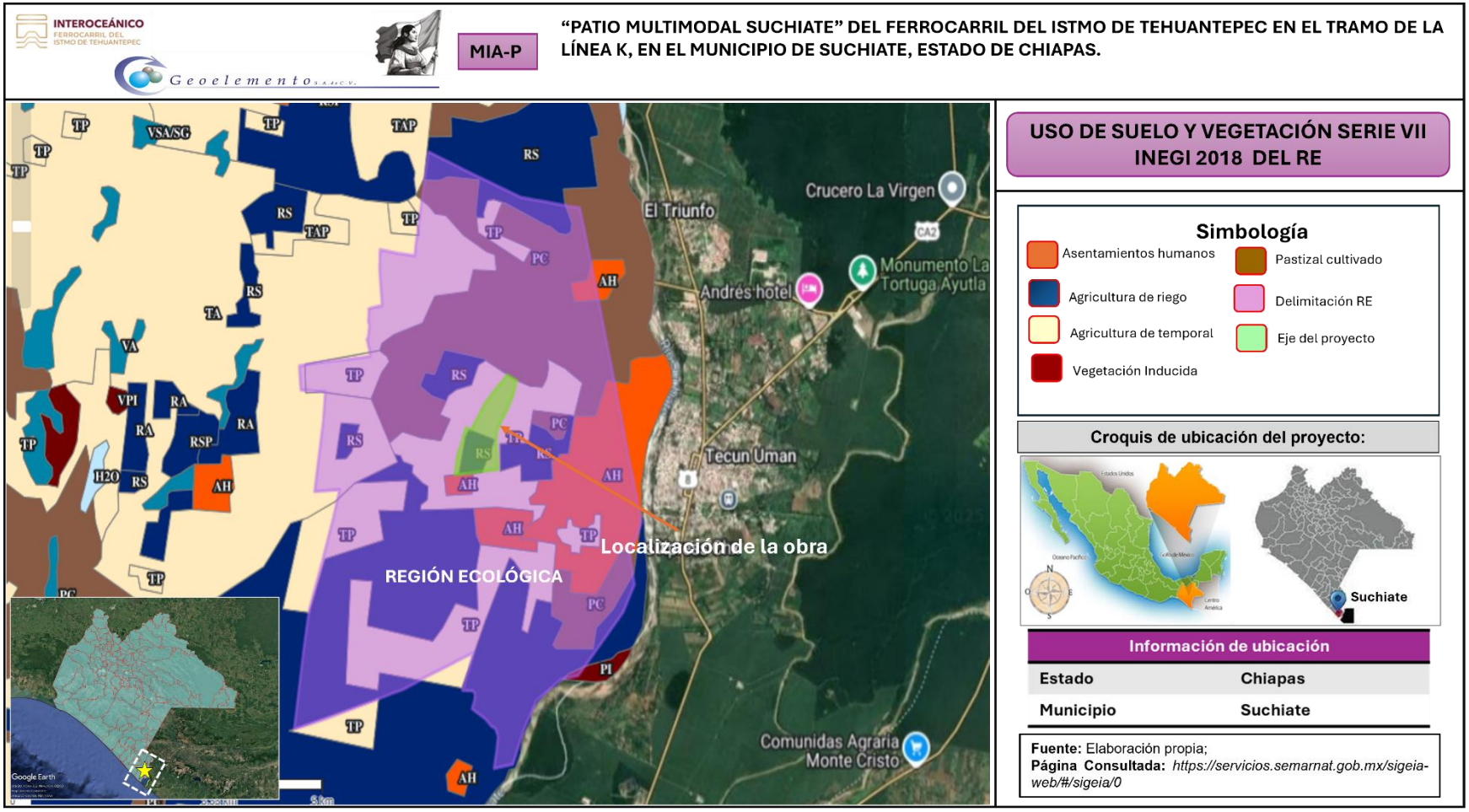


Ilustración III 4. Uso de suelo de la Región Ecológica. Fuente: Elaboración propia; Visualización en el SIGEIA.



3.3. Componentes ambientales.

- Clima y fenómenos meteorológicos

- **Tipo de clima:**

De acuerdo con el análisis realizado en el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA), a través de la capa de clima se obtuvo como resultado que la superficie delimitada como la Región Ecológica se ubica en los tipos de clima representados con la clave climatológica Aw1 y Aw2.

Los sitios ubicados en los climas del tipo Aw1 y Aw2 son aquellos que corresponden al clima Cálido subhúmedo, donde la temperatura media anual es mayor de 22°C y la temperatura del mes más frio es mayor de 18°C.

El cálido subhúmedo Aw1 de humedad media con régimen de lluvia de verano, tiene un porcentaje de precipitación invernal menor a 5°C, se ubica en la zona sur del RE. Mientras tanto el clima cálido subhúmedo (el más húmedo de los subhúmedos) con lluvias de verano Aw2, posee lluvias invernales entre el 5 y 10.2%, localizado en la zona noreste del RE. Para ambos climas la precipitación del mes más seco se ubica entre 0 y 60 mm y las lluvias de verano con índice P/T mayores de 55.3 mm.

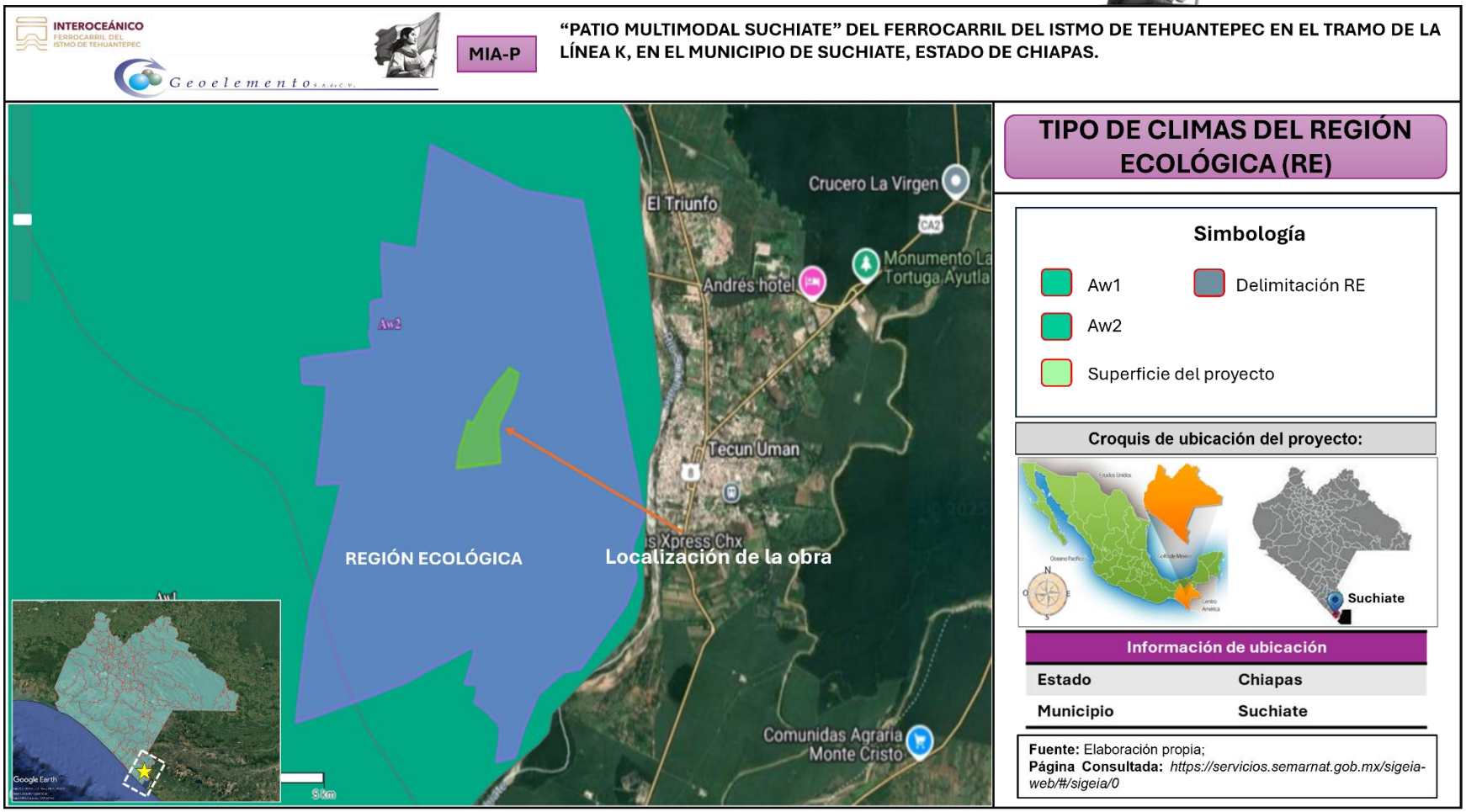


Ilustración III 5. Clima de la Región Ecológica ubica el predio de las actividades. Fuente: Elaboración propia; Visualización en el SIGEIA.

Clima en el Área de Influencia (AI).

El tipo de clima identificado en el Área de Influencia es tipo Aw2 son aquellos que corresponden al clima Cálido subhúmedo, donde la temperatura media anual es mayor de 22°C y la temperatura del mes más frio es mayor de 18°C.

Considerando las características del proyecto, la construcción y operación del patio multimodal **no generará efectos adversos sobre el clima de la región**, ya que las actividades se realizarán de manera controlada y las excavaciones necesarias serán limitadas y de baja profundidad, sin influencia alguna sobre las condiciones climáticas locales. Así mismo no se prevé el uso de explosivos que pudieran alterar el equilibrio ecológico de la zona.



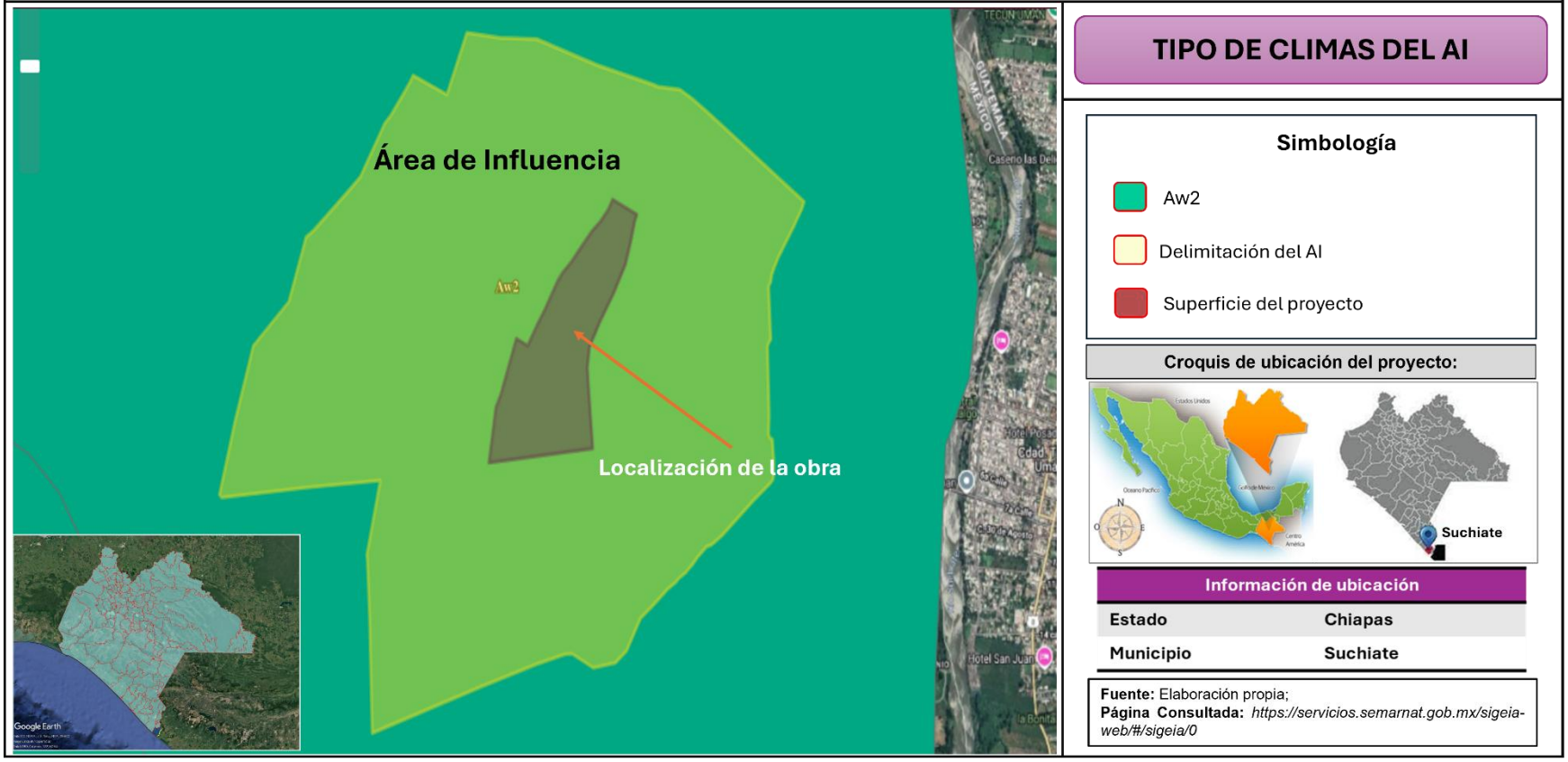


Ilustración III 6. Clima en el Área de Influencia. Fuente: Elaboración propia; Visualización en el SIGEIA.



- **Fenómenos climatológicos (nortes, tormentas tropicales y huracanes, entre otros eventos extremos) de la Región Ecológica.**

La Región Ecológica se encuentra en un grado de ***peligro por ciclones tropicales bajo*** de acuerdo con el Atlas de Riesgos Nacional de la CENAPRED.

La Región Ecológica se encuentra en un grado de ***riesgo por ciclones tropicales bajo*** de acuerdo con el Atlas de Riesgos Nacional de la CENAPRED.

La Región Ecológica se encuentra en un grado de ***peligro por inundaciones muy alto*** de acuerdo con el Atlas de Riesgos Nacional de la CENAPRED.

La Región Ecológica se encuentra en un ***índice de vulnerabilidad por inundación media*** de acuerdo con el Atlas de Riesgos Nacional de la CENAPRED.

En las siguientes ilustraciones se observa los peligros y riesgos por ciclones e inundaciones en la Región Ecológica.

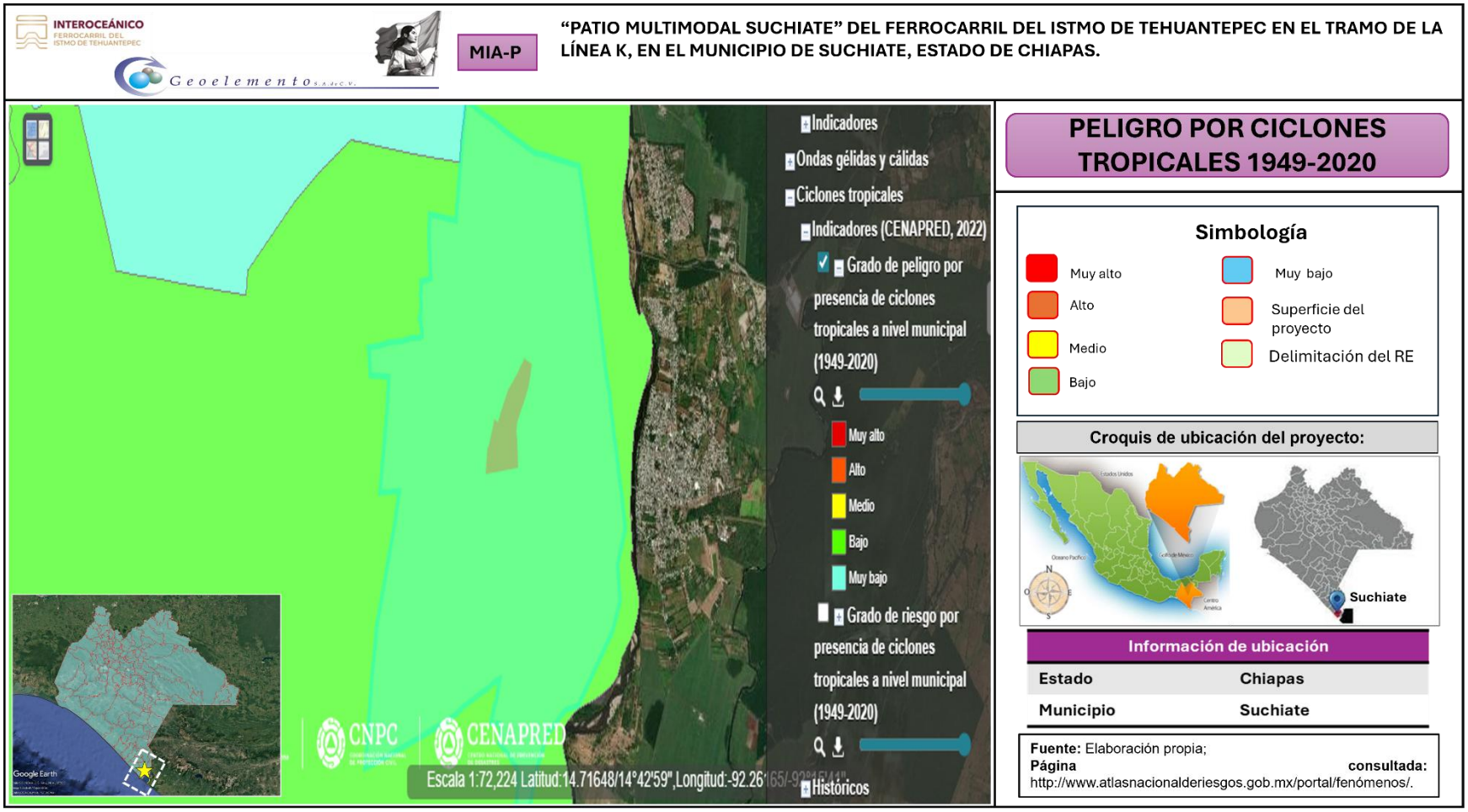


Ilustración III 7. Peligro por ciclones tropicales de acuerdo con el CENAPRED en la zona de estudio. Fuente: Elaboración propia; Visualización en el Atlas Nacional de Riesgo.

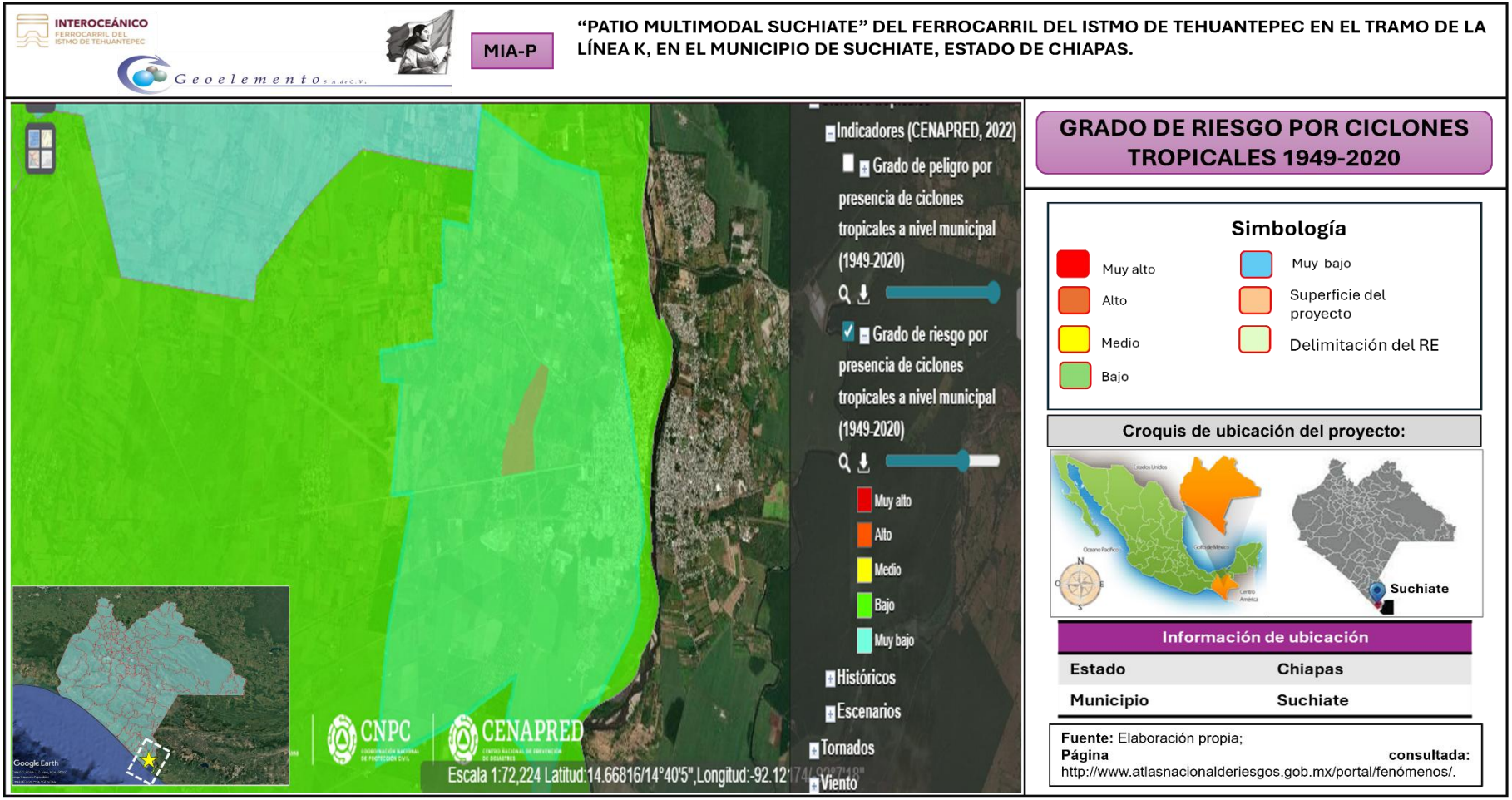


Ilustración III 8. Riesgo por ciclones tropicales de acuerdo con el CENAPRED en la zona de estudio. Fuente: Elaboración propia; Visualización en el Atlas Nacional del Riesgo.

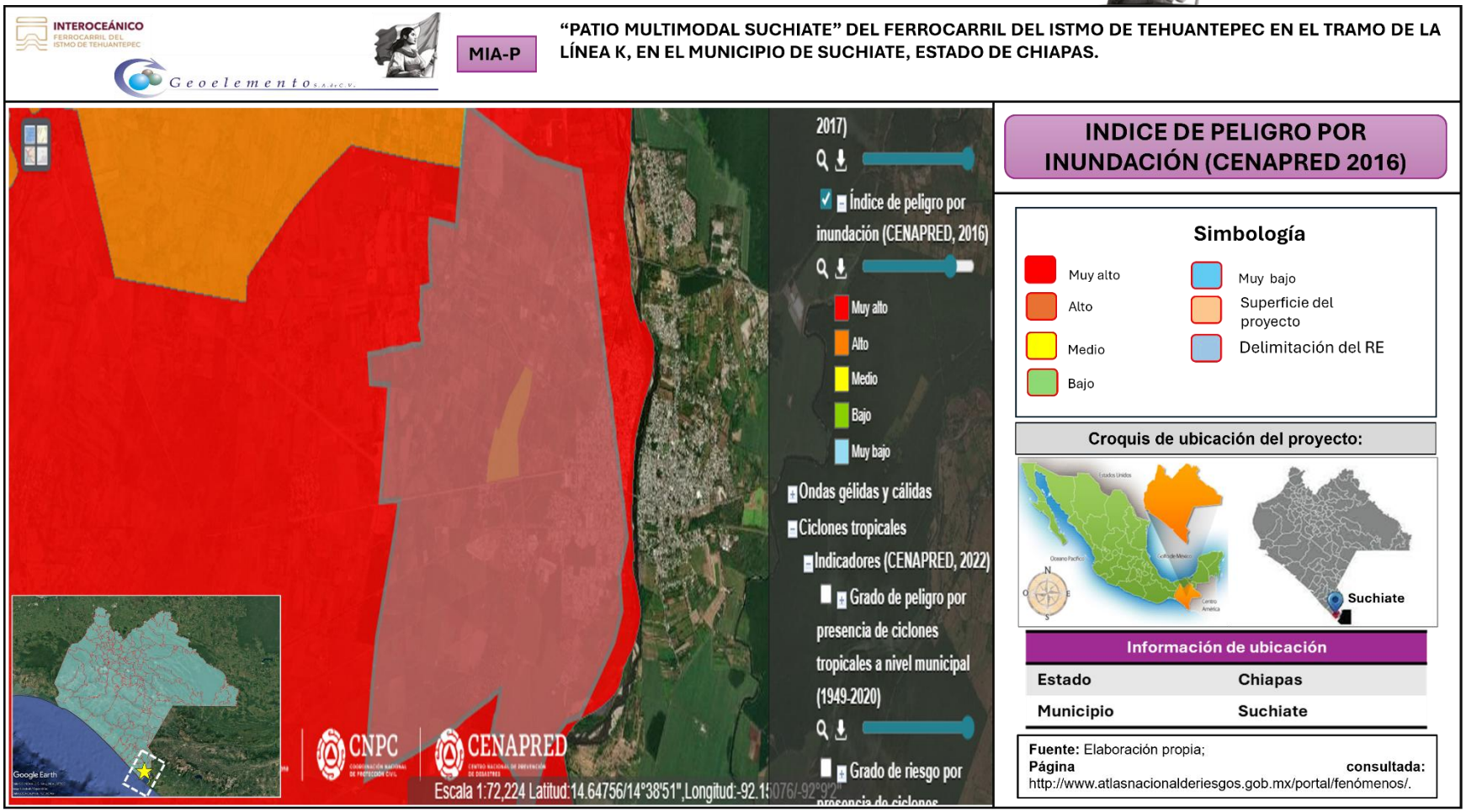


Ilustración III 9. Peligro por inundaciones de acuerdo con el CENAPRED en la zona de estudio. Fuente: Elaboración propia; Visualización en el Atlas Nacional del Riesgo.

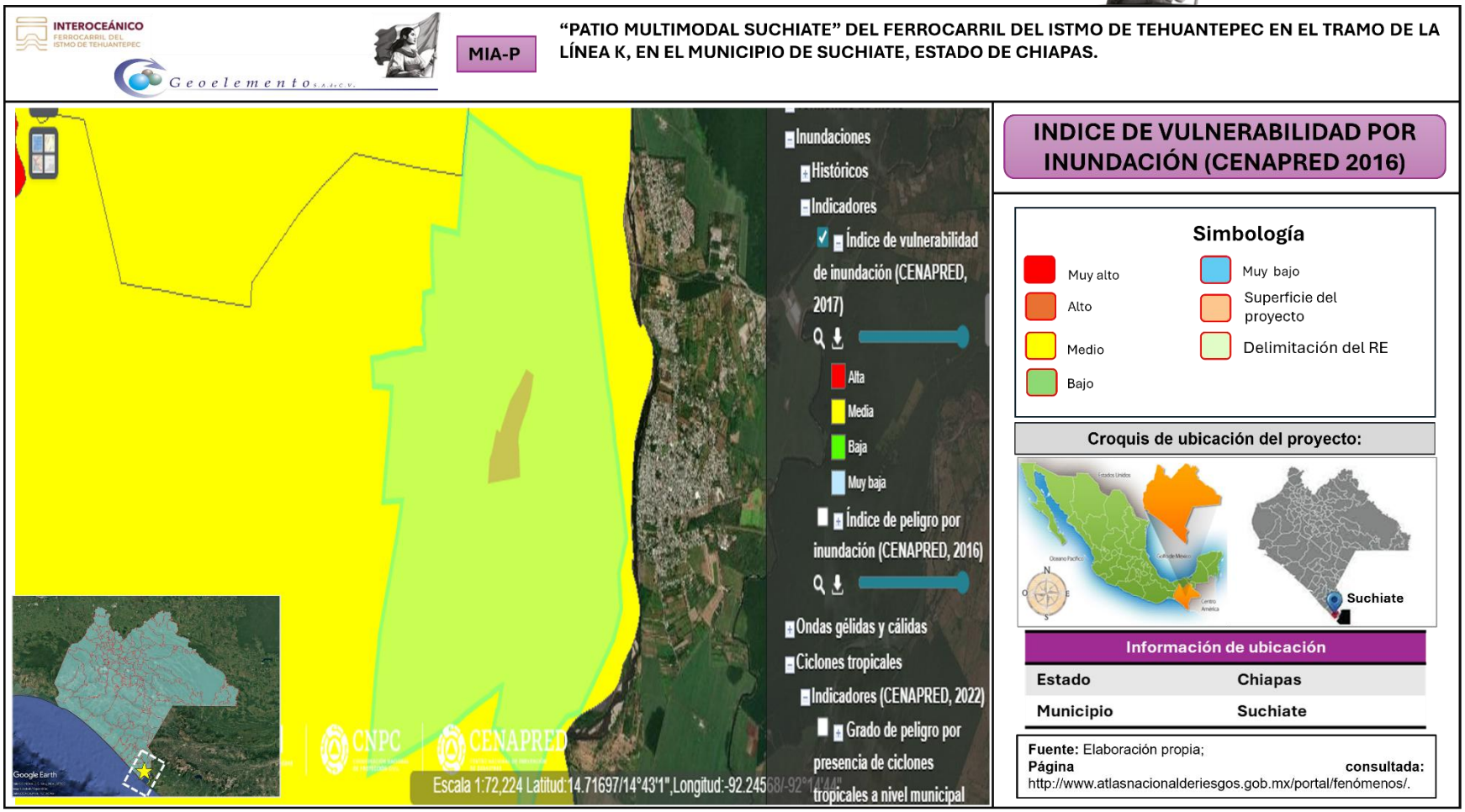


Ilustración III 10. Peligro por inundaciones de acuerdo con el CENAPRED en la zona de estudio. Fuente: Elaboración propia; Visualización en el Atlas Nacional de Riesgo

- **Temperatura promedio mensual, anual y extremas.**

Temperaturas máximas: Rara vez superan los 33°C en promedio anual. No obstante, se ha registrado una temperatura máxima histórica en el estado de Chiapas de 45.5 °C, aunque no específicamente para Suchiate, pero da una idea de los extremos posibles en la región cálida.

Temperaturas mínimas: Rara vez descienden por debajo de los 22°C en promedio anual.

La temperatura media anual en las zonas más bajas y costeras es superior a los 28°C.

Durante la mayor parte del año, las temperaturas varían generalmente entre 24°C y 32°C.

La temperatura máxima promedio diaria permanece alrededor de 31°C tanto en verano como en diciembre, aunque puede ser ligeramente mayor en abril (el mes más cálido en Chiapas en general).

Las temperaturas mínimas promedio generalmente oscilan alrededor de los 22-24°C.

- **Evaporación promedio mensual.**

Evaporación máxima: Se registra en el mes de marzo, con un promedio de aproximadamente 171.33 mm.

Evaporación mínima: Ocurre en el mes de septiembre, con un promedio de aproximadamente 106.35 mm.

Estos datos provienen de registros climatológicos históricos (como los periodos 1961-2003 y datos de 1981-2010) de estaciones meteorológicas en la zona, gestionados por entidades como la CONAGUA y el INIFAP.

- **Vientos dominantes (dirección y velocidad).**

Los vientos dominantes en Suchiate, Chiapas, varían estacionalmente:
Vientos predominantes generales: La zona experimenta vientos que generalmente soplan del norte y noroeste, con intervalos de brisas del sur al oeste.

Temporada de vientos fuertes (Norte): Durante los meses de invierno (aproximadamente de octubre a marzo), los vientos fuertes de componente norte son comunes, especialmente en el Istmo y Golfo de Tehuantepec, que influyen en la región de Suchiate. Estos vientos pueden alcanzar velocidades significativas, con rachas de hasta 60-70 km/h o más en el área general del Golfo de Tehuantepec.

Temporada de vientos más calmados: La época más tranquila del año en cuanto a velocidad del viento se extiende aproximadamente de finales de octubre a principios de marzo, siendo diciembre el mes más calmado en promedio.

Vientos locales y brisas: Debido a su ubicación cercana al Océano Pacífico, Suchiate también experimenta brisas marinas y terrestres. El pronóstico diario a menudo reporta vientos más suaves, por ejemplo, del ONO (Oeste-Noroeste) a 10-15 km/h.

Tabla III 6. Precipitación pluvial (anual, mensual, máximas y mínimas).

Característica	Valor/Rango
Precipitación anual promedio	Varía entre 1,057.8 mm y 2,000-2,660 mm (dependiendo de la ubicación exacta y la fuente de datos)
Mes más húmedo	Septiembre (con un promedio de 255.2 mm en algunas estaciones)
Mes más seco (mínima promedio)	Marzo (con un promedio de 1.4 mm en algunas estaciones)
Temporada de lluvias	Se concentra el 90% del total anual de mayo a octubre



- **Geología**

A través de un análisis de capas realizado en el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA), se realizó una sobreposición de los polígonos del RE y de los sitios de ubicación del proyecto, de acuerdo con el SIGEIA, estas se encuentran ubicadas en la Llanura Costera del Pacífico la cual ocupa el 9% de la superficie estatal de Chiapas, es una franja en forma paralela al océano constituida por material de depósito proveniente de la Sierra, presenta un relieve uniformemente plano, del cual sobresale el cerro Bernal 1,050 m.s.n.m.

Esta región fisiográfica está constituida por 17 municipios de Chiapas, desde el municipio de Arriaga hasta el municipio de Suchiate, en una distancia aproximada de 260 km. Así mismo, la zona tiene orígenes en la era Cenozoica en el periodo cuaternario del holoceno Q(hoal) y Q(holg) donde los suelos están formados por unidades litológicas y rocas del tipo aluviales.

La Región Ecológica incide en el tipo de roca sedimentaria Q(hoal) tipo aluvial.

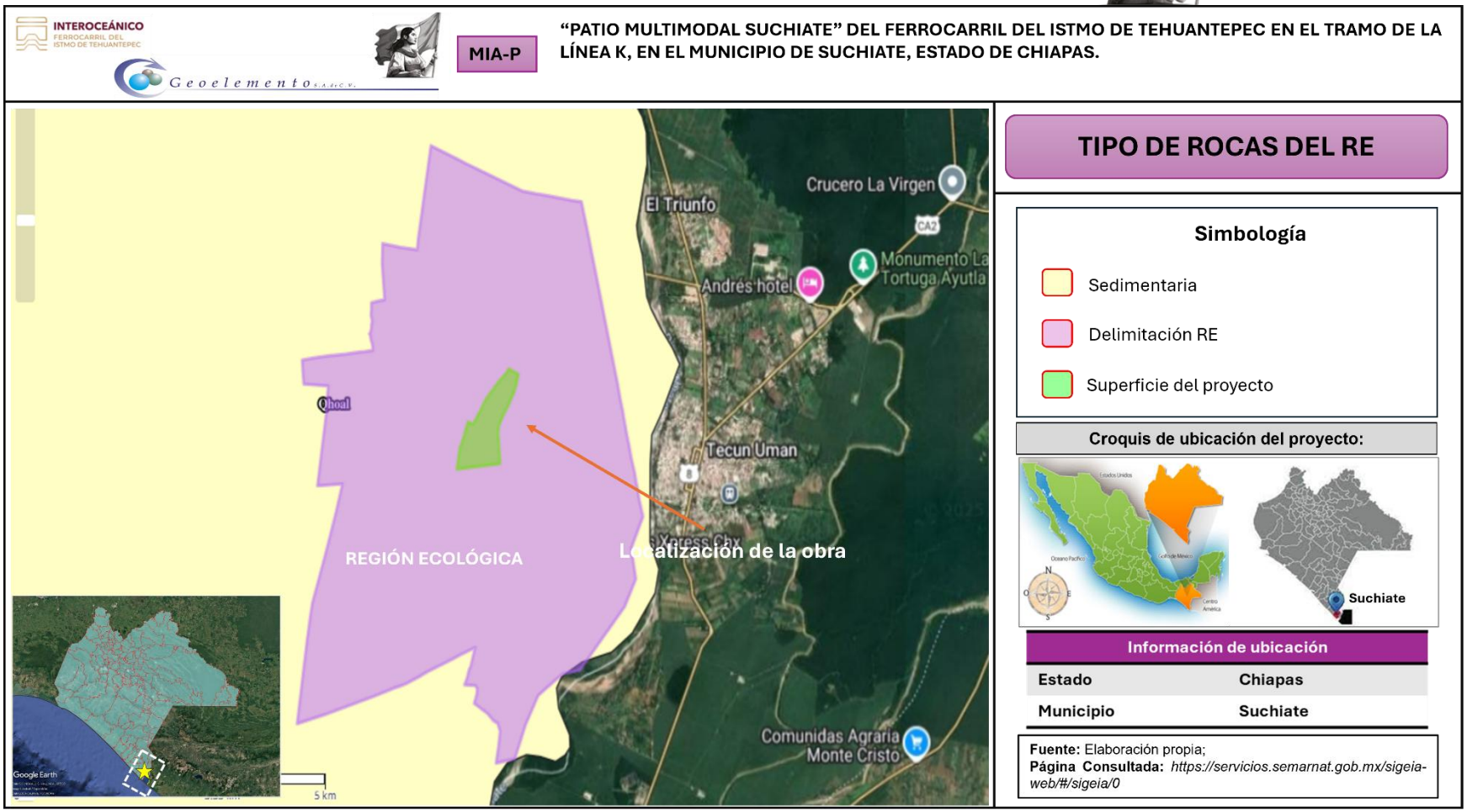


Ilustración III 11. Geología de la Región Ecológica ubica el predio de las actividades. Fuente: Elaboración propia; Visualización en el SIGEIA.

En el Área de Influencia de acuerdo con el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA), la sobreposición indica que se encuentran ubicados en rocas sedimentarias Q(hoal).

Considerando las características que se presentan en la construcción de las obras que integran el proyecto, su realización y operación **no producirá efectos adversos sobre las unidades geológicas existentes en la zona**, si bien durante la etapa de construcción se llevarán a cabo excavaciones necesarias para la conformación de la infraestructura proyectada, estas se realizarán de manera controlada y conforme a los estudios geotécnicos y ambientales previamente elaborados, sin causar fractura o debilitamiento de formaciones geológicas, ni afectaciones a los componentes ambientales del sitio. No se prevé la ejecución de túneles ni el uso de explosivos que pudieran alterar las formaciones rocosas.

- **Provincias y subprovincias fisiográficas del Área de Influencia (AI).**

El análisis realizado dentro del Sistema de Información para la Evaluación de Impacto Ambiental (SIGEIA) arroja que dentro del sistema ambiental se ubica la provincia fisiográfica Cordillera Centroamericana, dentro de la cual se ubica el municipio de Suchiate y dentro de la subprovincia Llanura Costera de Chiapas y Guatemala.

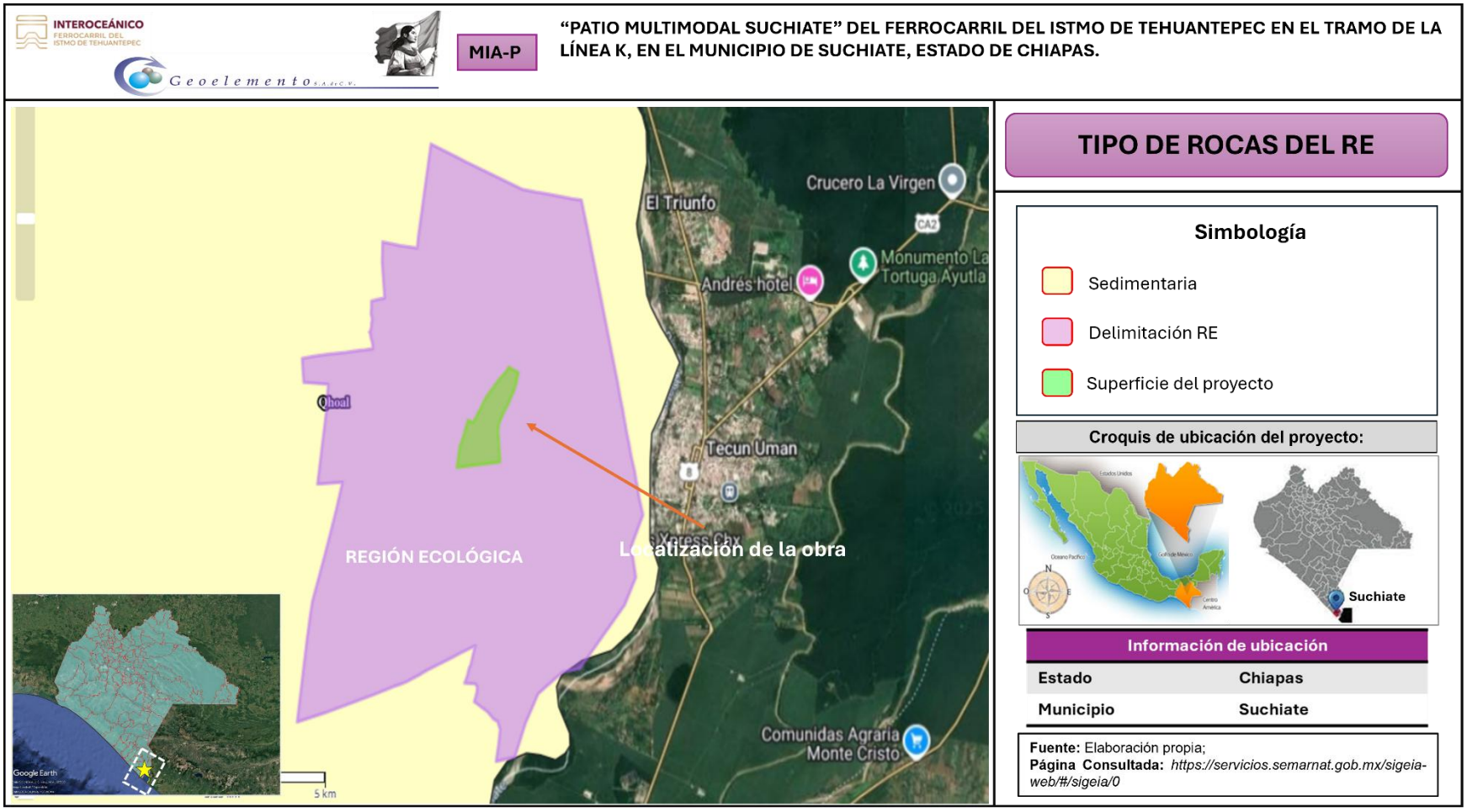


Ilustración III 12. Tipo de climas en el Área de Influencia. Fuente: Elaboración propia; Visualización en el SIGEIA.

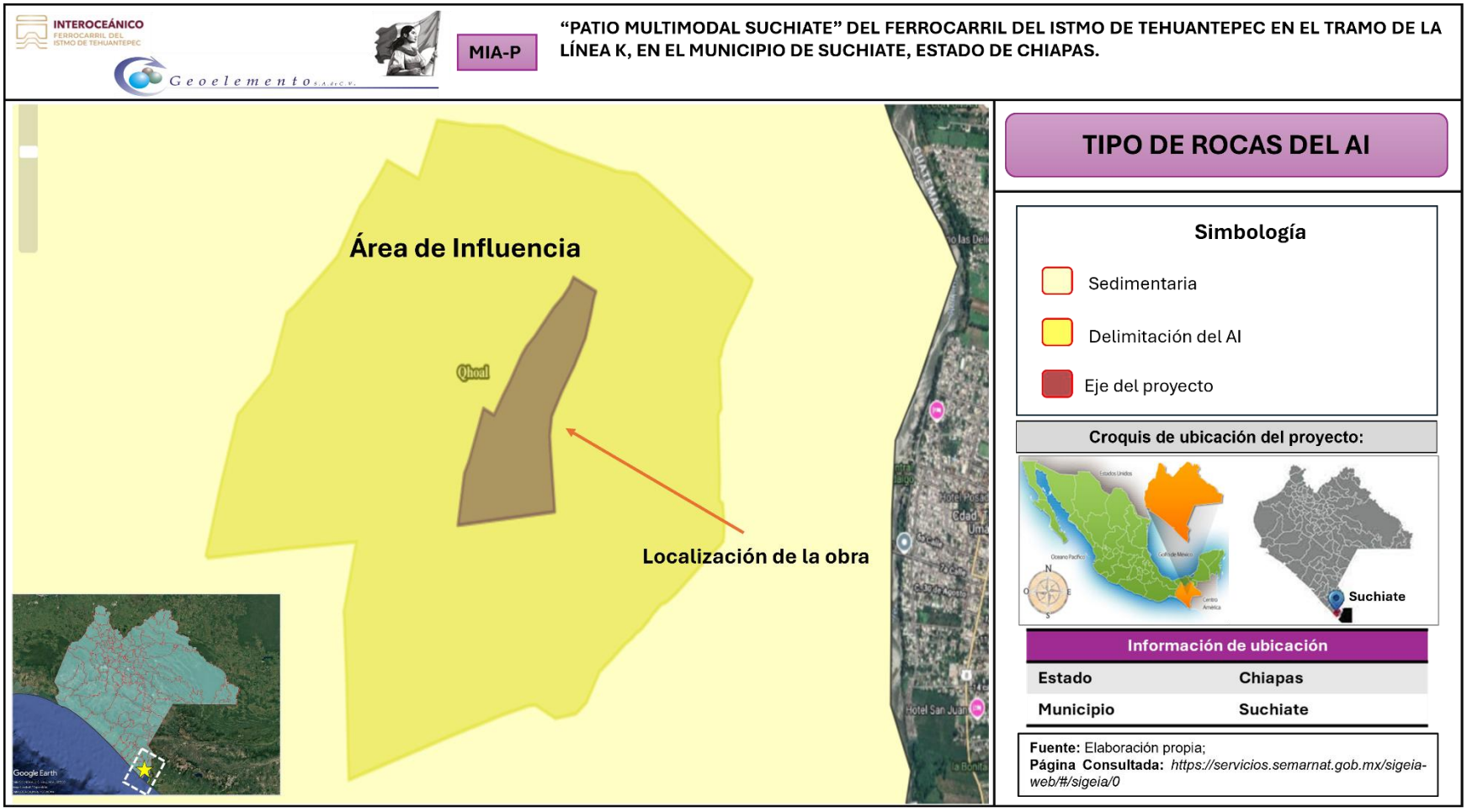


Ilustración III 13. Tipo de rocas en el Área de Influencia. Fuente: Elaboración propia; Visualización en el SIGEI

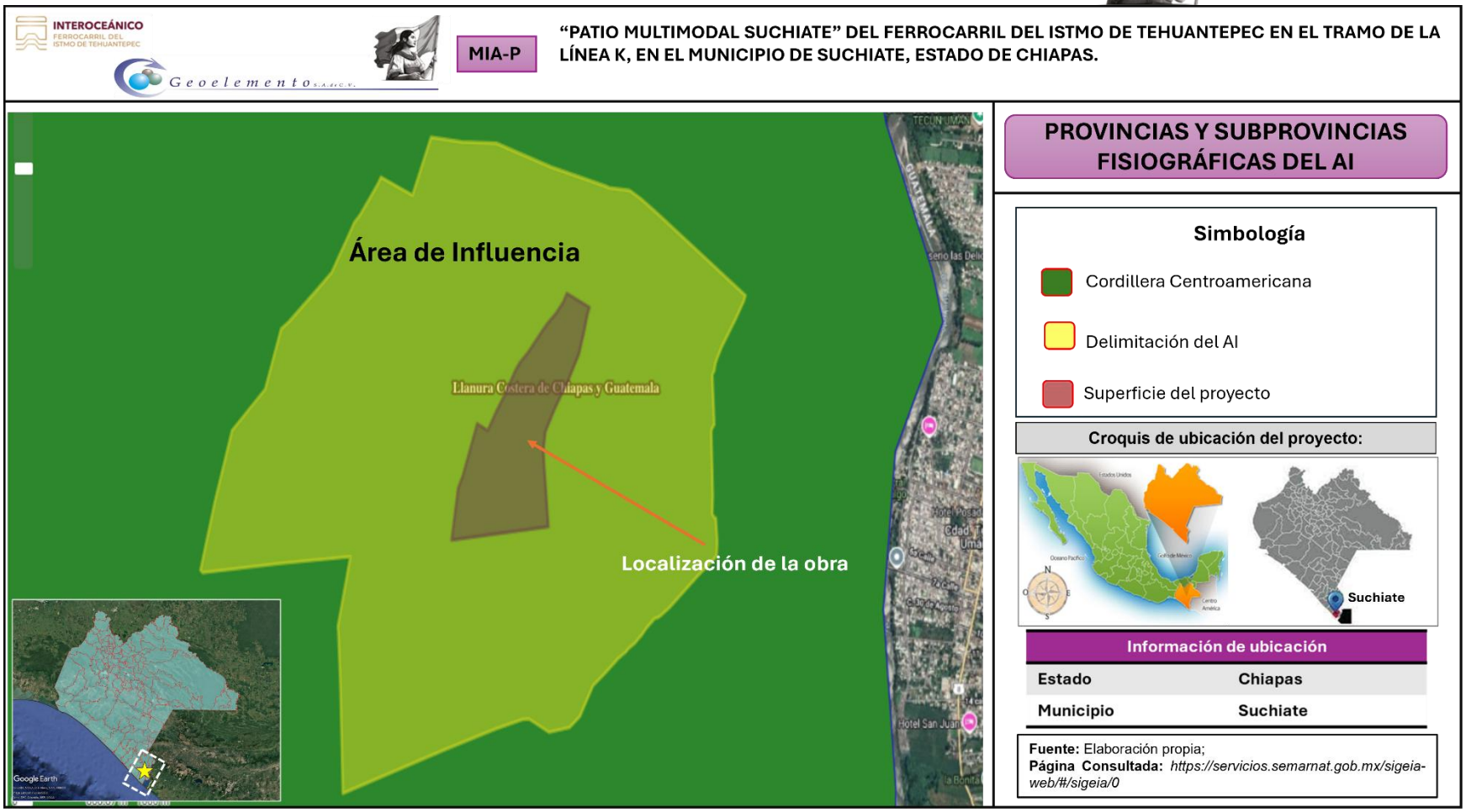


Ilustración III 14. Provincias y subprovincias fisiográficas en el Área de Influencia. Fuente: Elaboración propia; Visualización en el SIGEIA.

- **Fenómenos climatológicos (nortes, tormentas tropicales y huracanes, entre otros eventos extremos) del Área de Influencia (AI).**

El Área de Influencia se encuentra en un grado de ***peligro por ciclones tropicales bajo*** de acuerdo con el Atlas de Riesgos Nacional de la CENAPRED.

El Área de Influencia se encuentra en un grado de ***riesgo por ciclones tropicales bajo*** de acuerdo con el Atlas de Riesgos Nacional de la CENAPRED.

El Área de Influencia se encuentra en un grado de ***peligro por inundaciones muy alto*** de acuerdo con el Atlas de Riesgos Nacional de la CENAPRED.

El Área de Influencia se encuentra en un ***índice de vulnerabilidad por inundación media*** de acuerdo con el Atlas de Riesgos Nacional de la CENAPRED.

En las siguientes ilustraciones se observa los peligros y riesgos por ciclones e inundaciones en el Área de Influencia.

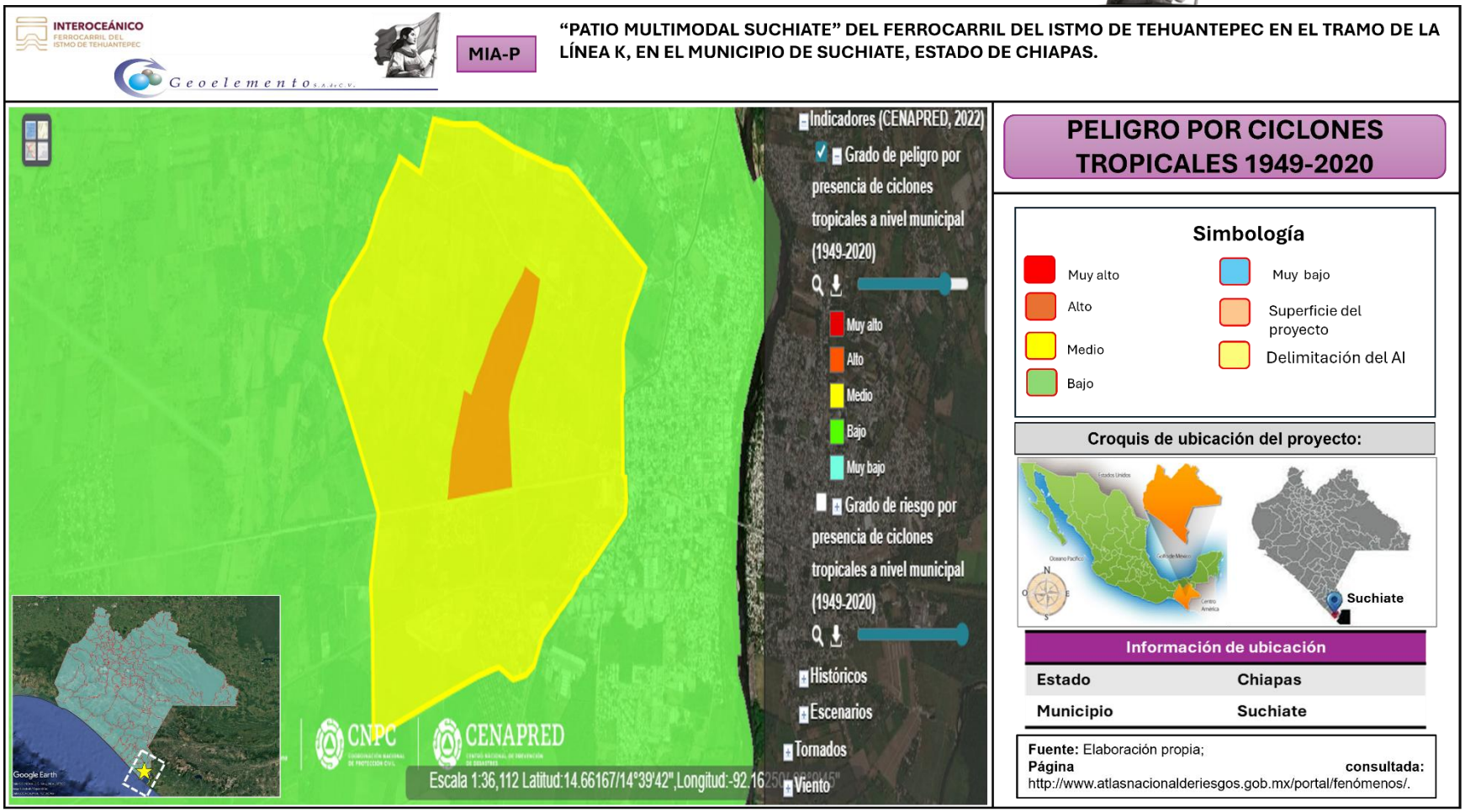


Ilustración III 15. Peligro por ciclones tropicales de acuerdo con el CENAPRED en la Área de Influencia. Fuente: Elaboración propia; Visualización en el Atlas Nacional de Riesgo.

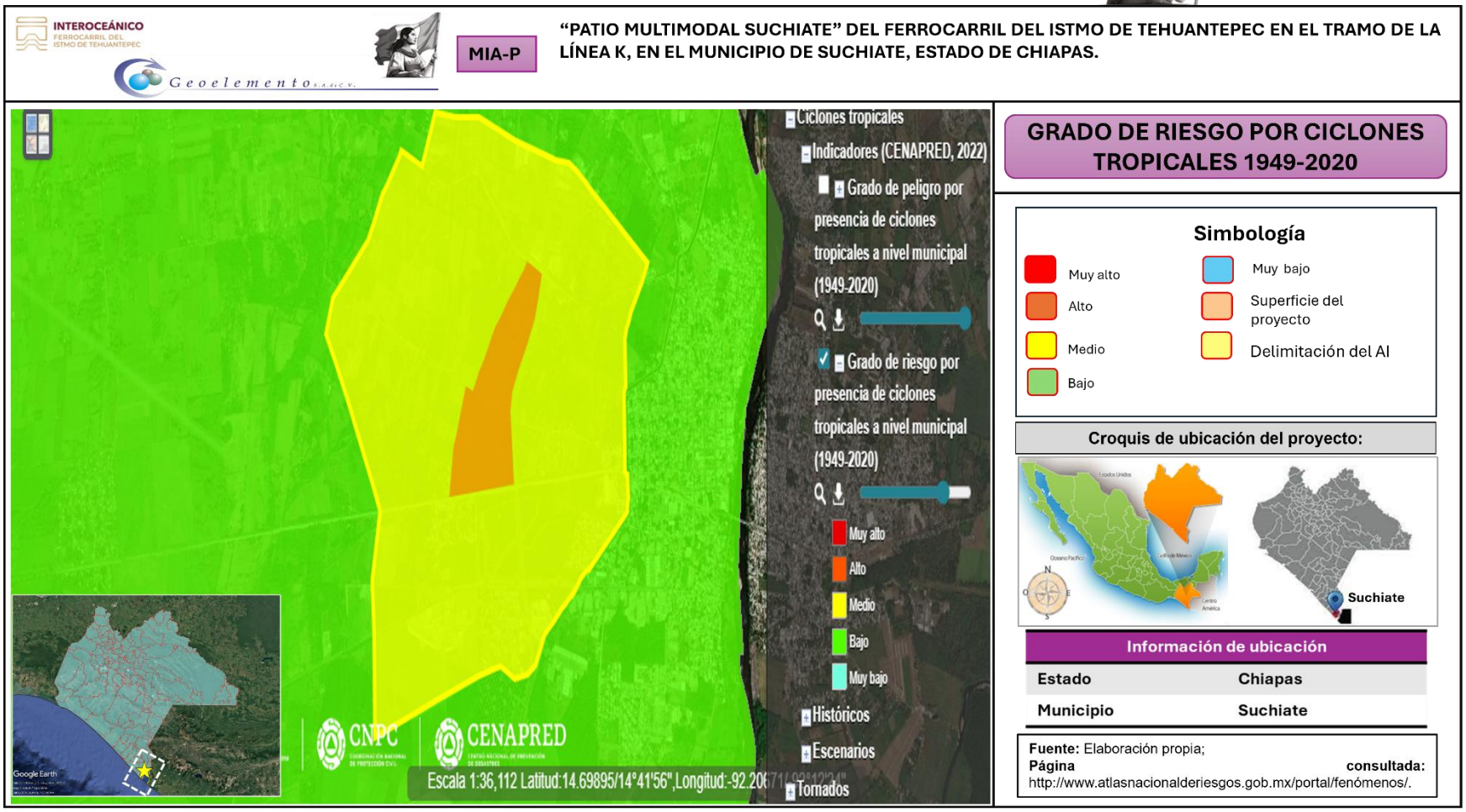


Ilustración III 16. Riesgo por ciclones tropicales de acuerdo con el CENAPRED en la Área de Influencia. Fuente: Elaboración propia; Visualización en el Atlas Nacional de Riesgo.

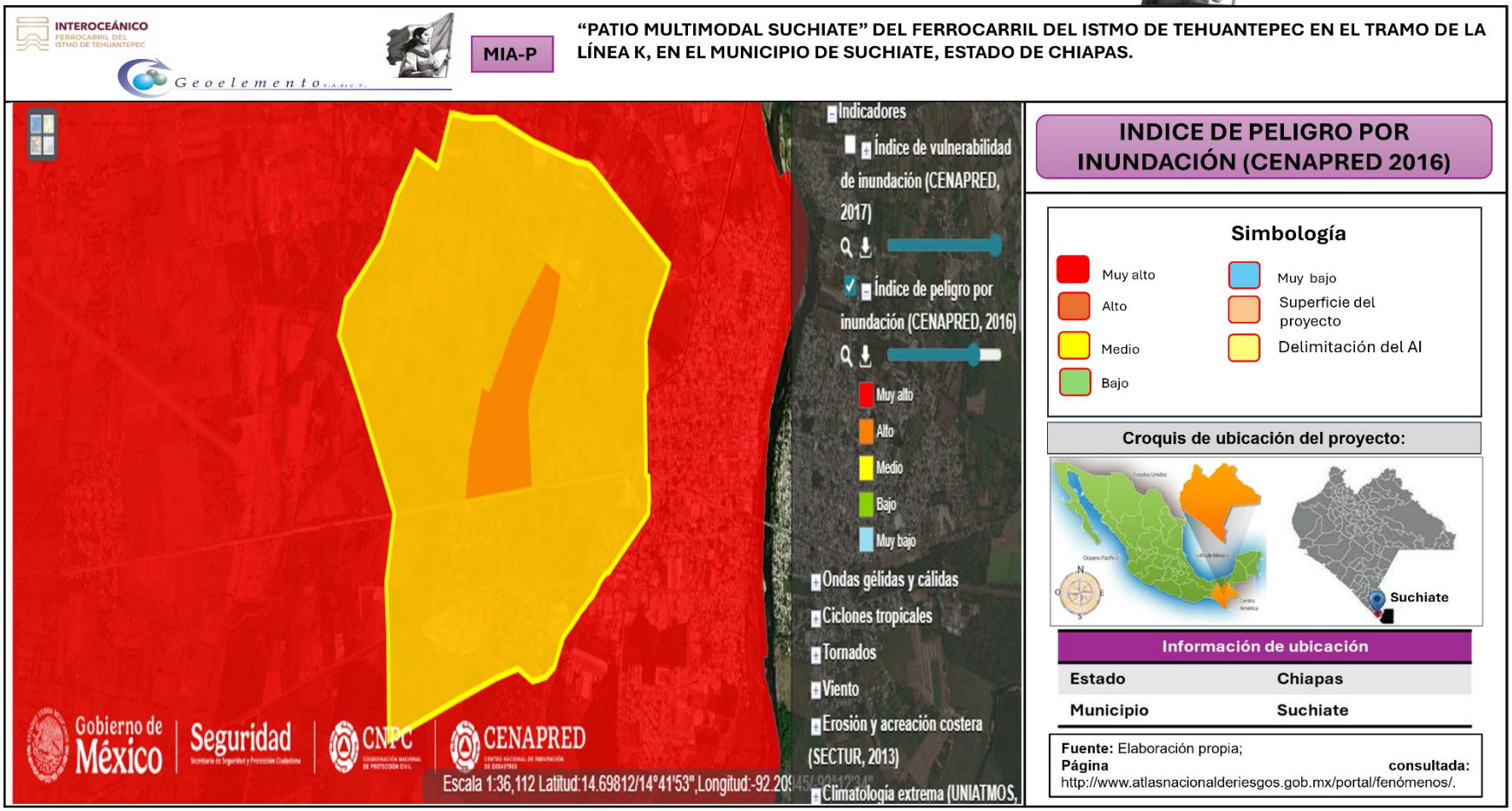


Ilustración III 17. Peligro por inundaciones de acuerdo con el CENAPRED en la Área de Influencia Indirecta. Fuente: Elaboración propia; Visualización en el Atlas Nacional de Riesgo.

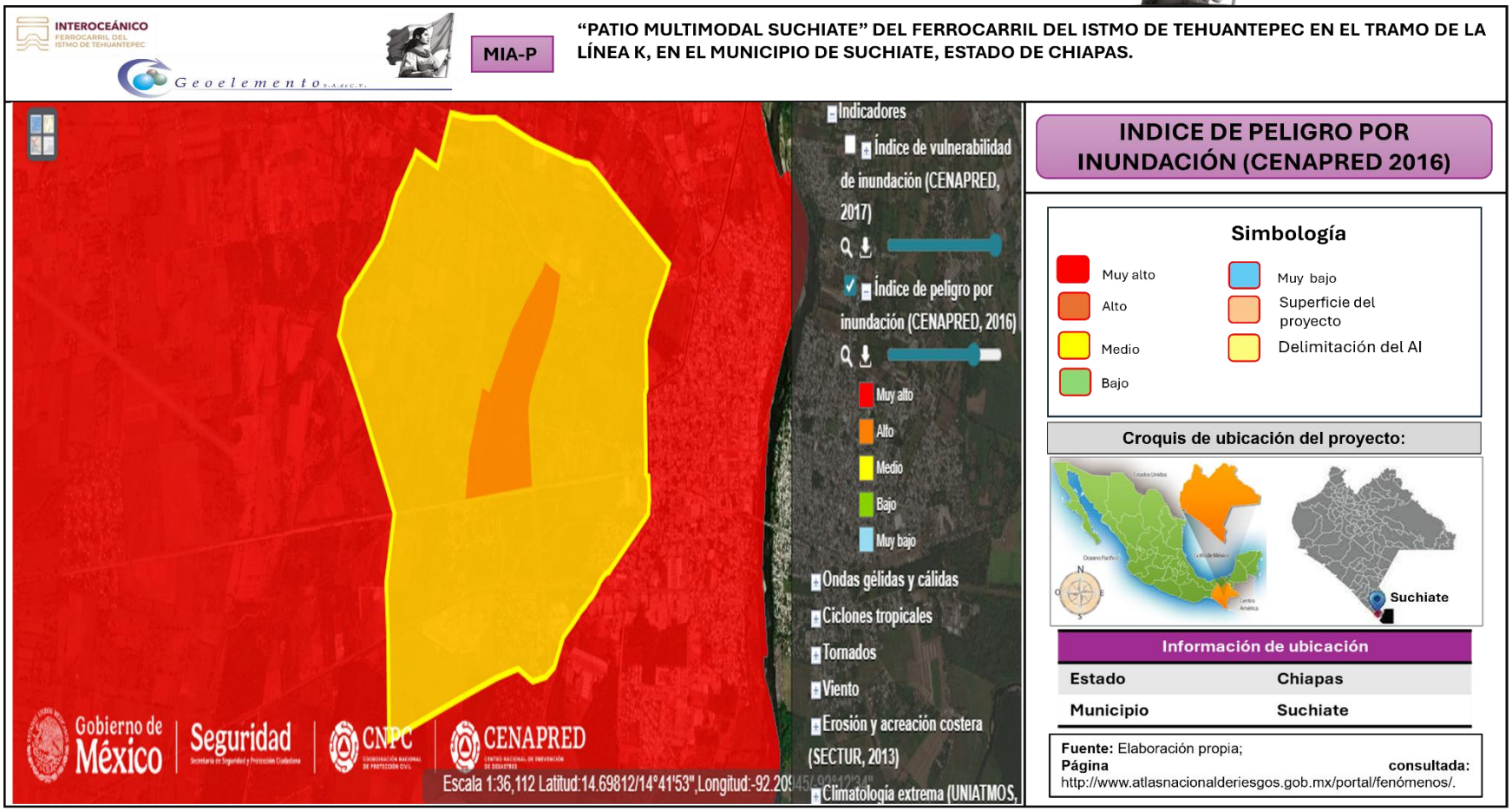


Ilustración III 18. Vulnerabilidad por inundaciones de acuerdo con el CENAPRED Área de Influencia. Fuente: Elaboración propia; Visualización en el Atlas Nacional de Riesgo.

- **Características geomorfológicas más importantes tales como: cerros, depresiones, laderas, etc., de la Región Ecológica.**

Sistema de topoformas de la Región Ecológica.

La zona donde se ubica el Región Ecológica (RE) cuenta con un sistema de topoforma de llanura costera.

El Sistema de Información para la Evaluación de Impacto Ambiental (SIGEIA) proyecta dentro de la Región Ecológica, como sistema de topoformas las llanuras, las cuales están provistas por la llanura costera y la llanura costera inundable y salina.

En la discontinuidad Llanura Costera de Chiapas y Guatemala domina la llanura costera con lomeríos bajos y tendidos, la cual inicia en el límite con la sierra baja de laderas tendidas, con pendientes suaves y elevaciones de 110 m.s.n.m., en promedio y hasta los 20 m.s.n.m., sobre este tipo de relieve se ubica la ciudad de Tapachula; la llanura costera es el segundo sistema de topoformas dominante en la discontinuidad, tiene un rango altitudinal que va de 20 a 0 m.s.n.m., está conformada por suelos de origen aluvial; siguiendo la línea de costa se localiza la llanura costera inundable y salina donde se desarrollan suelos predominantemente de tipo lacustre, palustre y en menor proporción litorales. En estos dos últimos sistemas de topoformas, la pendiente es mínima o prácticamente nula.

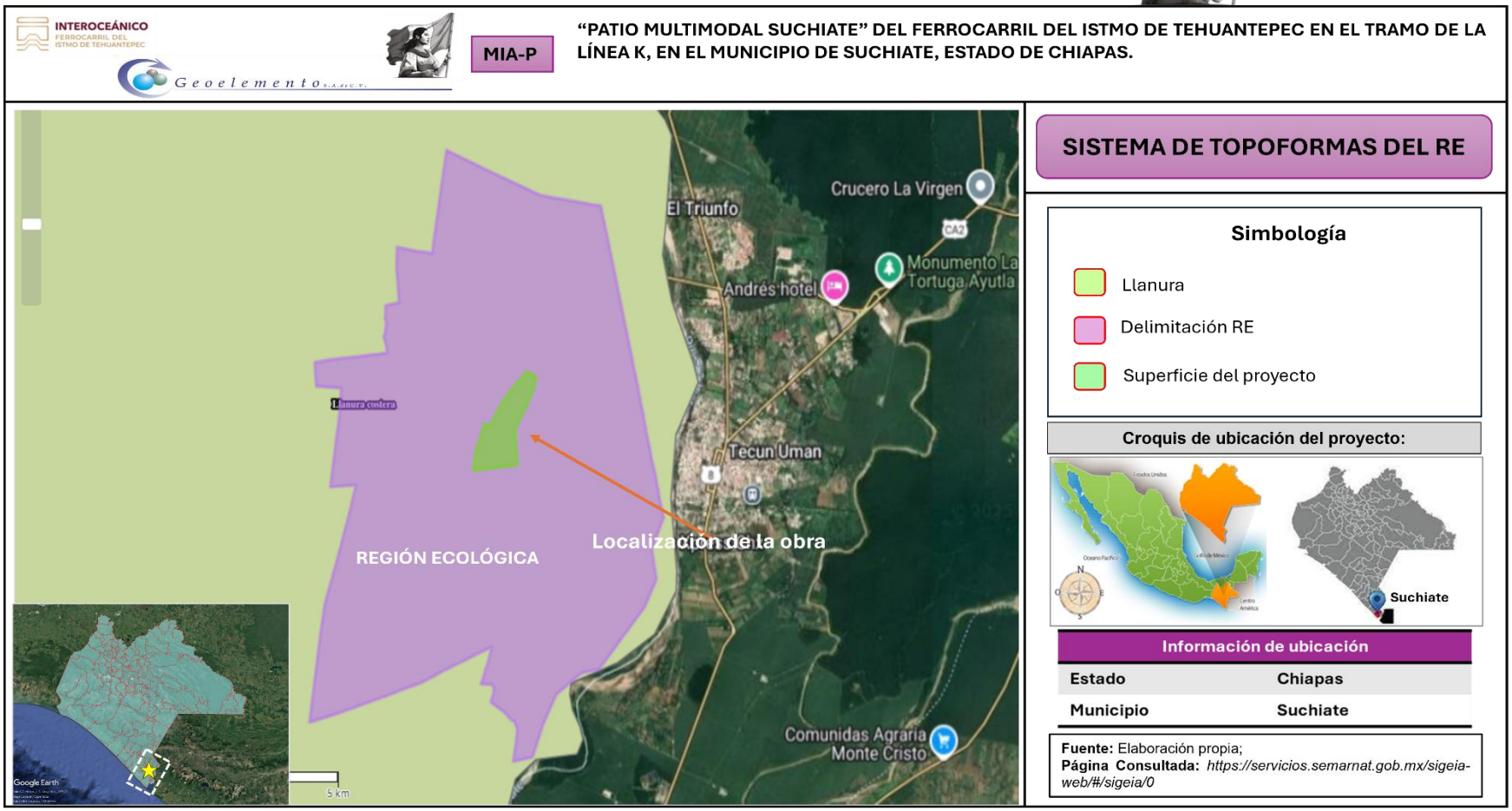


Ilustración III 19. Sistema de topoformas de la Región Ecológica en el cual se ubica el predio de las actividades. Fuente: Elaboración propia; Visualización en el SIGEIA.

Características del relieve:

El relieve del terreno es plano.

- **Presencia de fallas y fracturamiento en el predio o área de estudio.**

El área de la Región Ecológica no presenta fallas de acuerdo con el Atlas de Riesgos Nacional de la CENAPRED.

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

La zona de la Región Ecológica se ubica en zona D de sismicidad muy alto de regionalización sísmica de la CFE 2015.

No se ubica en una zona de derrumbes ni inestabilidad de laderas.

En las siguientes ilustraciones se observa los mapas de fallas, susceptibilidad de laderas, región sísmica y fallas de acuerdo con la Región Ecológica.

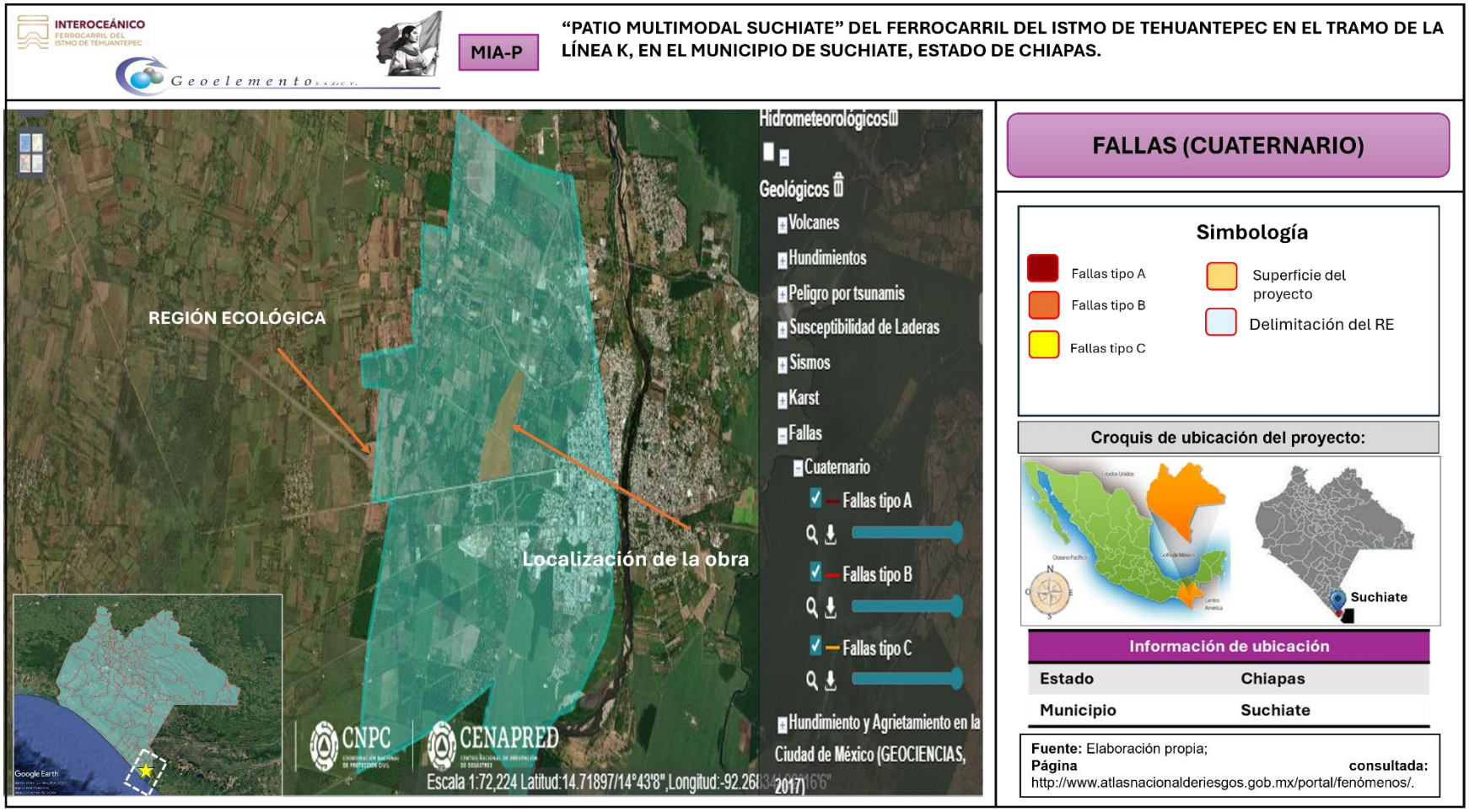


Ilustración III 20. Mapa de fallas de acuerdo con el CENAPRED en la zona. Fuente: Elaboración propia; Visualización en el Atlas Nacional de Riesgo.

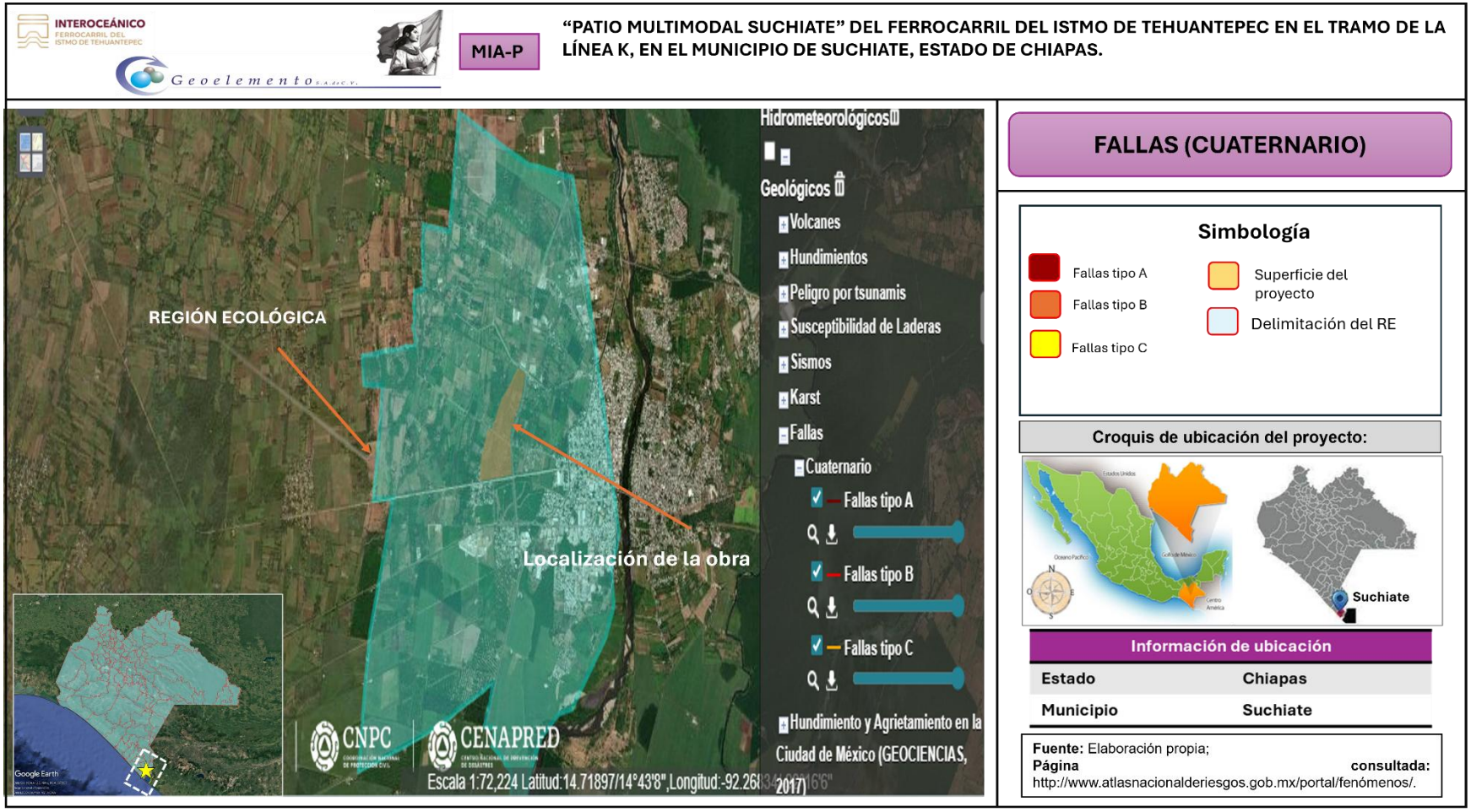


Ilustración III 21. Mapa de Regionalización sísmica de acuerdo con el CENAPRED en la zona. Fuente: Elaboración propia; Visualización en el Atlas Nacional de Riesgo.

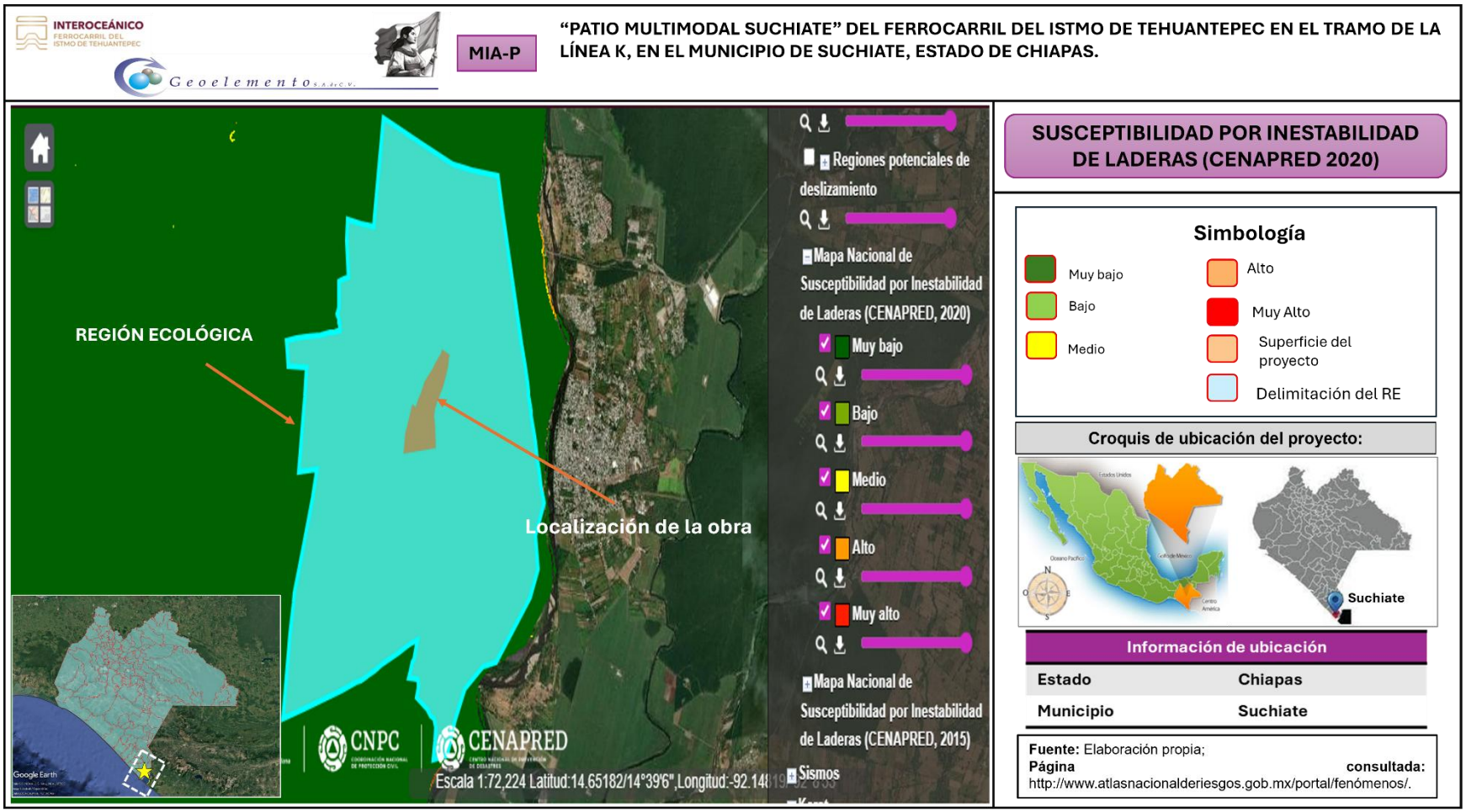


Ilustración III 22. Mapa de Susceptibilidad de laderas de acuerdo con el CENAPRED en la zona. Fuente: Elaboración propia; Visualización en el Atlas Nacional de Riesgo.



- **Fisiografía de la región ecológica**

El análisis realizado dentro del Sistema de Información para la Evaluación de Impacto Ambiental (SIGEIA) arroja que dentro del sistema ambiental se ubica la provincia fisiográfica Cordillera Centroamericana, dentro de la cual se ubica el municipio de Suchiate y dentro de la subprovincia Llanura Costera de Chiapas y Guatemala.

La provincia fisiográfica Cordillera Centroamericana, la constituyen rocas graníticas de edad Paleozoico y andesitas del Cenozoico, su altitud máxima llega a los 4,060 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m.), la mínima es la línea de costa. Su relieve está dominado por sierras escarpadas de laderas con pendiente fuerte. En esta región se han obtenido los valores más altos de densidad de la red fluvial en México, de hasta 9 km/km^2; además, debido a los altos registros de precipitación y a la tectónica que dio forma al relieve montañoso, los valores de profundidad de erosión son altos, del orden de 800 hasta 900 m (Lugo Hubp et. al. 1990).

La Llanura Costera de Chiapas y Guatemala, ocupa la porción sur del área de trabajo y representa 60.84 % de la zona de estudio, se trata de una planicie costera con ligera inclinación hacia el suroeste, el intervalo altitudinal va de los 100 m.s.m.n., a la cota cero. Abarca una franja limítrofe con el océano Pacífico, donde se desarrollan barras y planicies de inundación que dan origen a pantanos, manglares, esteros y canales de marea.

- **Sistema de topoformas del Área de Influencia (AI).**

Como se muestra en el Sistema de Información para la Evaluación de Impacto Ambiental (SIGEIA) proyecta dentro del área de Influencia Indirecta, como sistema de topoformas las llanuras, las cuales están provistas por la llanura costera.

Considerando las características que se presentan en la construcción de las obras que integran el proyecto, su realización y operación **no producirá efectos adversos sobre las provincias, subprovincias ni en los sistemas de topoformas existentes en la zona**, si bien durante la etapa de construcción se llevarán a cabo excavaciones necesarias para la conformación de la infraestructura proyectada, estas se realizarán de manera controlada y conforme a los estudios geotécnicos y ambientales previamente elaborados. No se prevé la ejecución de túneles ni el uso de explosivos que pudieran alterar las formaciones rocosas.



Características del relieve:

El relieve del terreno es plano.

- **Presencia de fallas y fracturamiento en el AI.**

El Área de Influencia no presenta fallas de acuerdo con el Atlas de Riesgos Nacional de la CENAPRED.

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

La zona del Área de Influencia donde se llevarán a cabo las obras se ubica en zona D de sismicidad muy alto de regionalización sísmica de la CFE 2015. No se ubica en una zona de derrumbes ni inestabilidad de laderas. En las siguientes ilustraciones se observa los mapas de fallas, susceptibilidad de laderas, región sísmica y fallas.

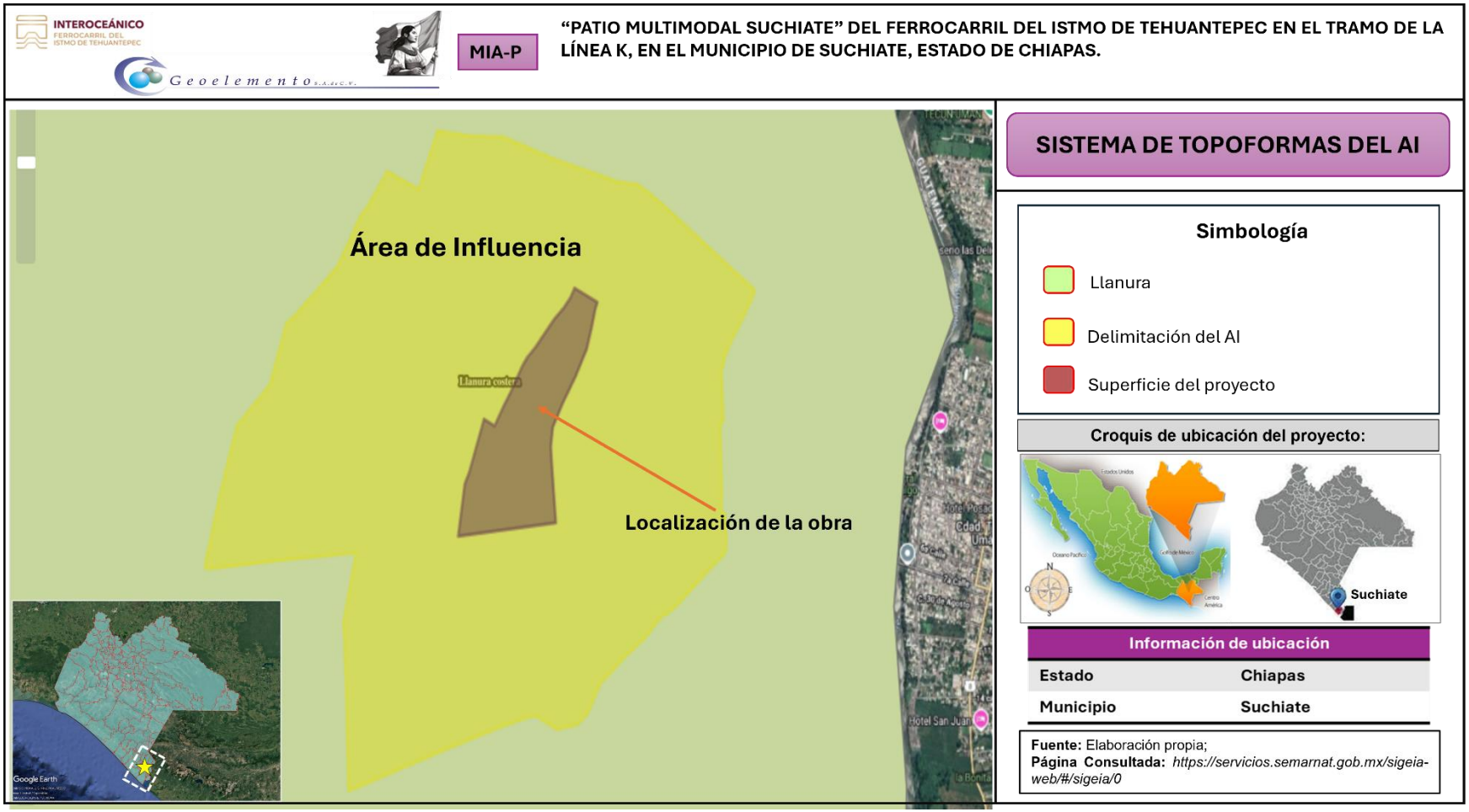


Ilustración III 23. Sistemas de topoformas en el Área de Influencia. Fuente: Elaboración propia; Visualización en el SIGEIA.

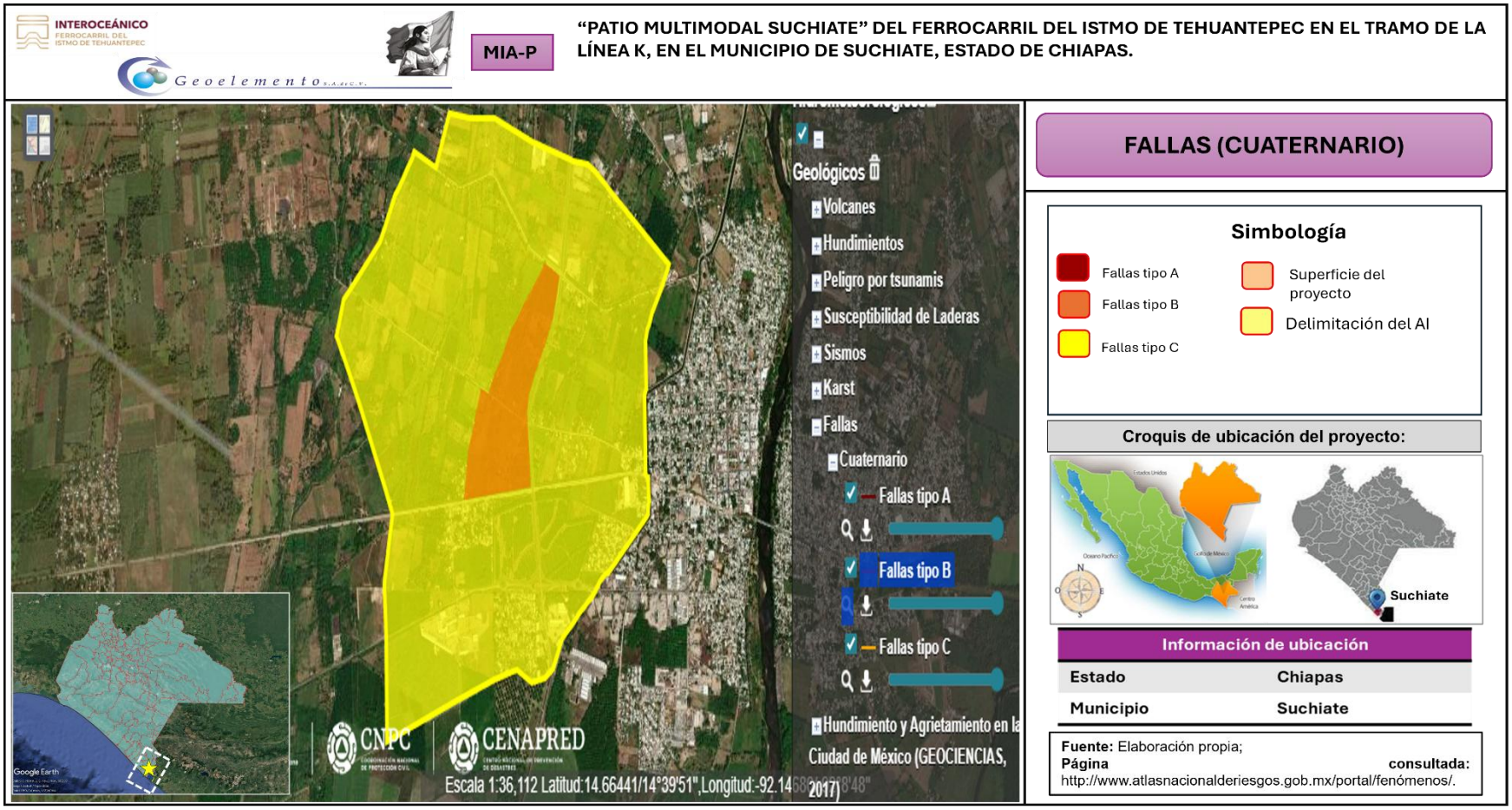


Ilustración III 24. Mapa de fallas de acuerdo con el CENAPRED en la Área de Influencia. Fuente: Elaboración propia; Visualización en el Atlas Nacional de Riesgo.

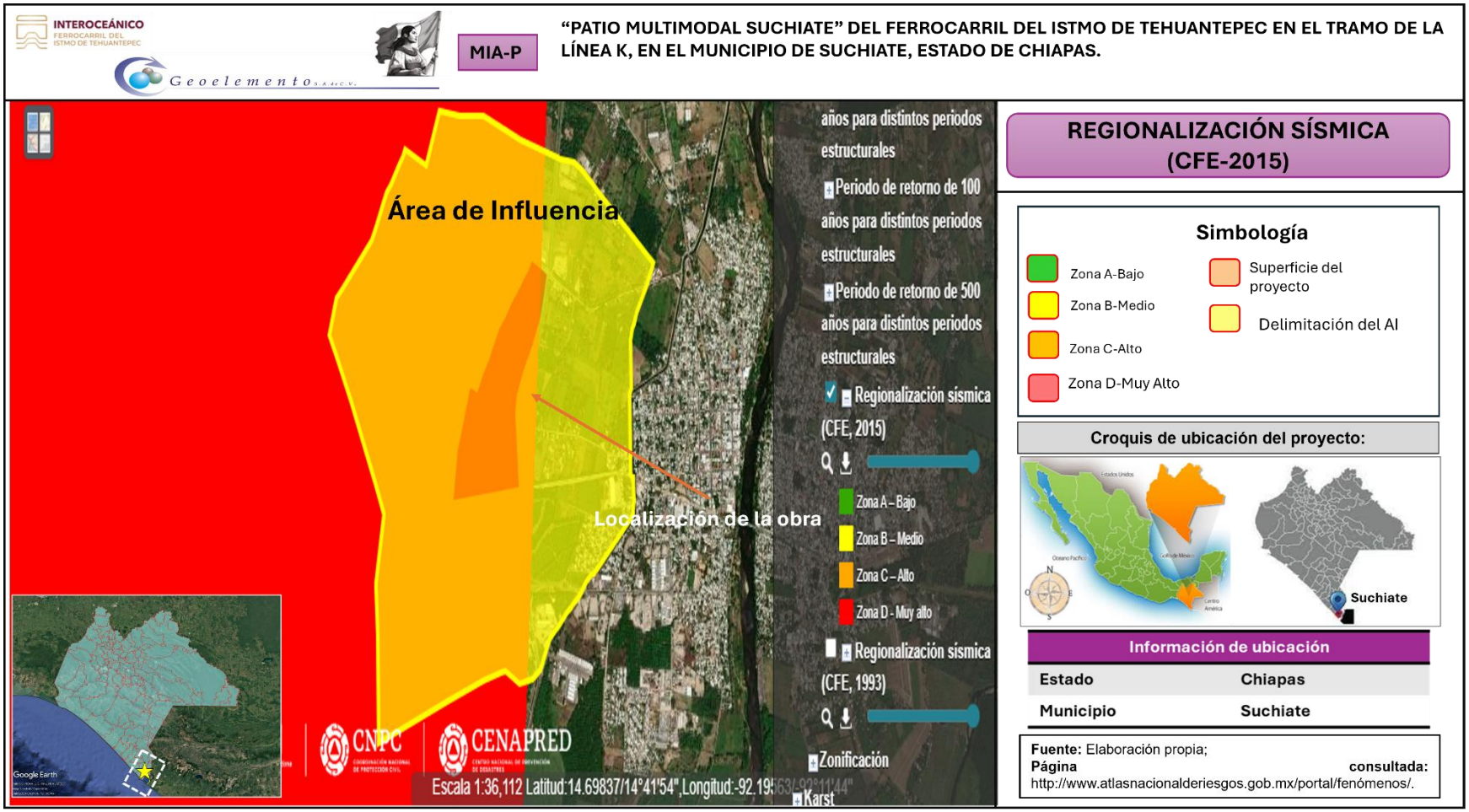


Ilustración III 25. Mapa de Regionalización sísmica de acuerdo con el CENAPRED en la Área de Influencia. Fuente: Elaboración propia; Visualización en el Atlas Nacional de Riesgo.

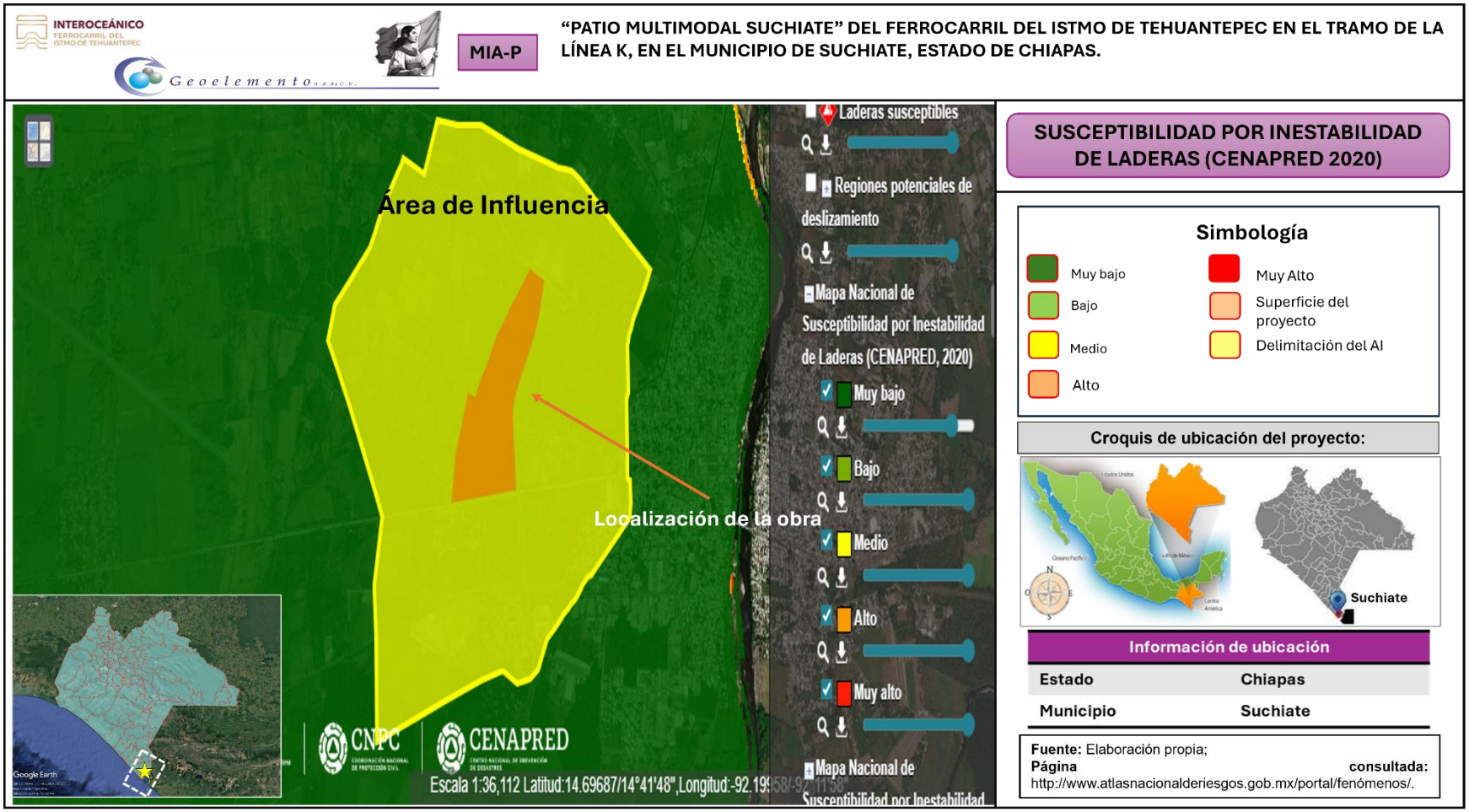


Ilustración III 26. Mapa de Susceptibilidad de laderas de acuerdo con el CENAPRED en la Área de Influencia. Fuente: Elaboración propia; Visualización en el Atlas Nacional de Riesgo.

- **Suelos de la Región Ecológica y Área de influencia.**

- **Tipos de suelo en el RE de acuerdo con la clasificación de FAO-UNESCO e INEGI.**

A través de una sobre posición en la capa de edafología realizada en el SIGEIA, los tipos de suelo de la Región Ecológica, son de tres tipos, Alisol, Phaeozem y Technosol.

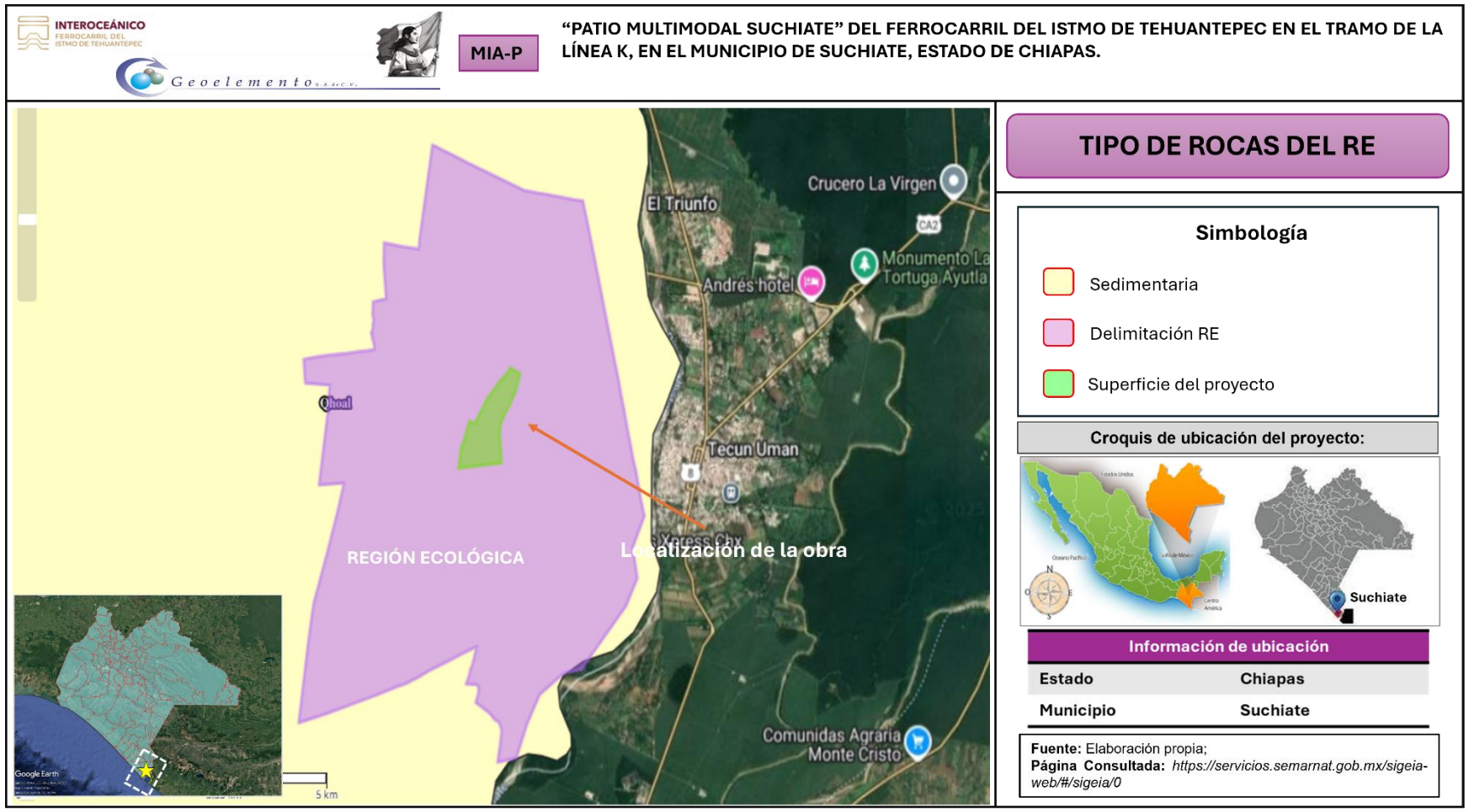


Ilustración III 27. Edafología de la zona en la cual se ubica la región ecológica. Fuente: Elaboración propia; Visualización en el SIGEIA.



- **Suelo en el Área de Influencia.**

Los tipos de suelo en el Área de Influencia son tres: Phaeozem, Cambisol y Technosol. Considerando las características que se presentan en la construcción de las obras que integran el proyecto, su realización y operación **no producirá efectos adversos sobre las unidades edafológicas existentes en la zona**, toda vez que se apliquen las medidas preventivas y de mitigación propuestas en el capítulo IV.

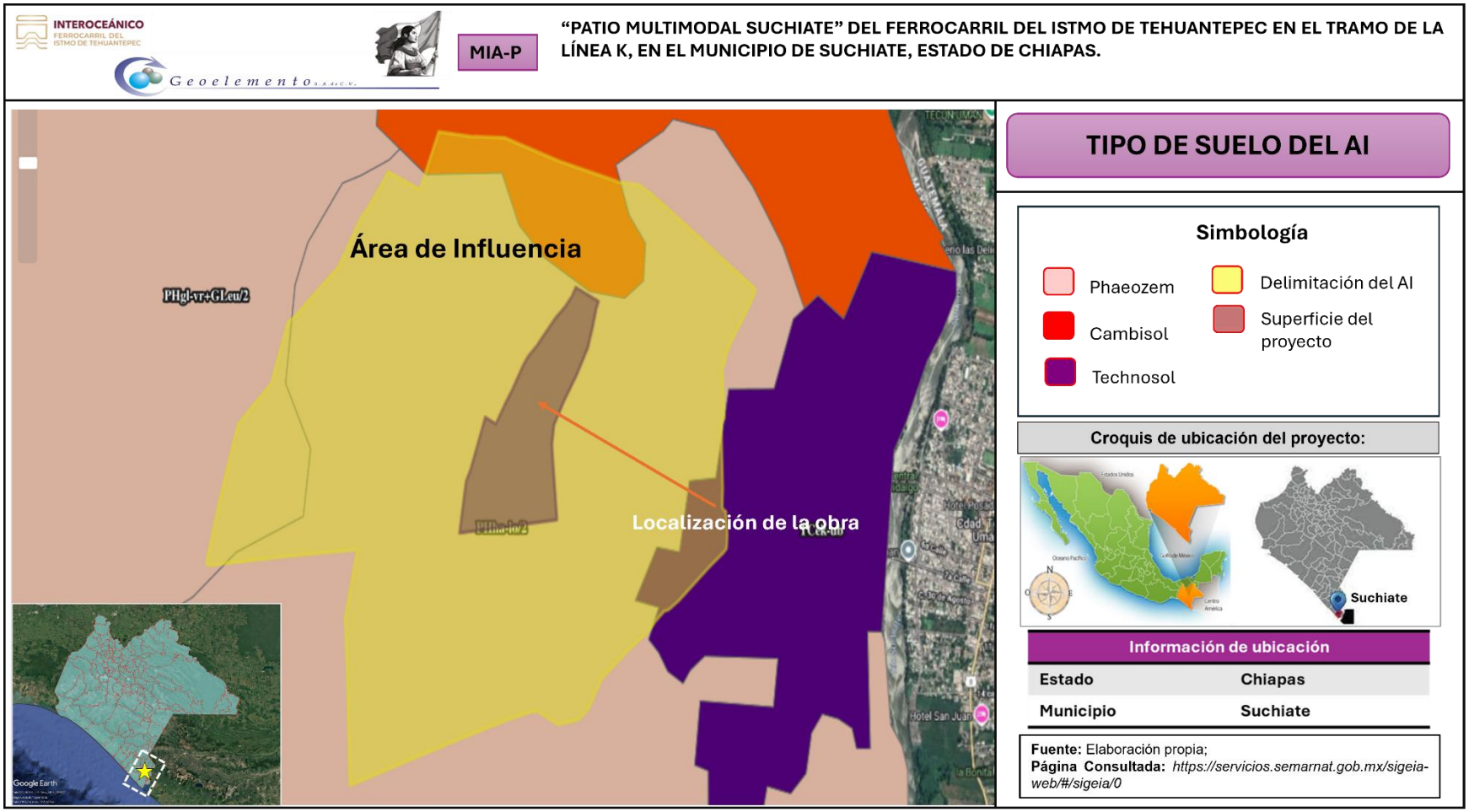


Ilustración III 28. Tipo de suelos en el Área de Influencia. Fuente: Elaboración propia; Visualización en el SIGEIA.

.

- **Hidrología superficial**

Recursos hidrológicos localizados en el RE

De acuerdo con la sobre posición de capas del Sistema de Información Geográfica para la Evaluación de Impacto Ambiental (SIGEIA), el Sistema Ambiental se ubica dentro de la Región Hidrológica RH23 de la República Mexicana con base a la clasificación de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) y es conocida como Costa de Chiapas.

La Región Hidrológica RH23 “Costa de Chiapas” contiene cuatro cuencas hidrográficas que son: (A) Rio Suchiate y otros, (B) Rio Huixtla y otros, (C) Rio Pijijiapan y otros y (D) Mar muerto. Los ríos generalmente no desembocan directamente al mar, sino en lagunas costeras o albuferas. En esta región destaca principalmente el rio Suchiate por ser limítrofe entre la Republica de Guatemala y los Estados Unidos Mexicanos.

Mediante el análisis realizado en el SIGEIA en las capas de cuenca y subcuenca, se identificó que el proyecto incide en la Cuenca (A) Rio Suchiate y otros y a su vez se ubica dentro de la Subcuenca b Río Suchiate y Subcuenca c Río Cozoloapan.

La Cuenca (A) Rio Suchiate y otros es una cuenca binacional cuya altitud máxima se encuentra en la Republica de Guatemala, dentro del territorio mexicano comprende una superficie de 217.57 km^2, alcanza altitudes mayores de 4,000 m.s.n.m., en el volcán Tacaná y llega hasta la cota cero en el océano Pacífico. Se incorpora a México al noreste de la localidad Unión Juárez, con dirección preferente noreste suroeste, tramo en el cual recibe aportaciones de los ríos Zarco y Muxbal; en esta cuenca se localiza parte del módulo uno del distrito de riego 046, Suchiate.

Esta Cuenca cubre un área aproximada de 217.57 km^2 con perímetro aproximado de 172.20 km, por lo que se cataloga como una cuenca pequeña de forma oval oblonga a rectangular oblonga, alargada con respecto al cauce, y de orientación preferente norte-sur. Su red de drenaje es predominantemente de tipo dendrítico y subdendrítico, el cauce principal es el

río Suchiate con una longitud de 89.5 km, el cual es alimentado por una red de corrientes tributarias dándole una magnitud de
orden cinco en escala 1: 50 000.

El municipio de Suchiate se encuentra distribuido dentro de 8 límites de subcuencas, las cuales corresponden a las denominadas: Cazaloapan, Cahoacán, Santa Cruz, Charly (La Bomba), Durango, San José, Santa Lucía, El Nopalito, Suchiate e Ignacio López Rayón en la cual se encuentran las obras del proyecto.

Dentro de la región hidrológica se ubica un cuerpo de agua perenne, un acueducto, un canal de riego y corriente perenne, sin embargo, estos pertenecen a la zona industrial portuaria. No se verán afectadas por las obras y actividades del proyecto.

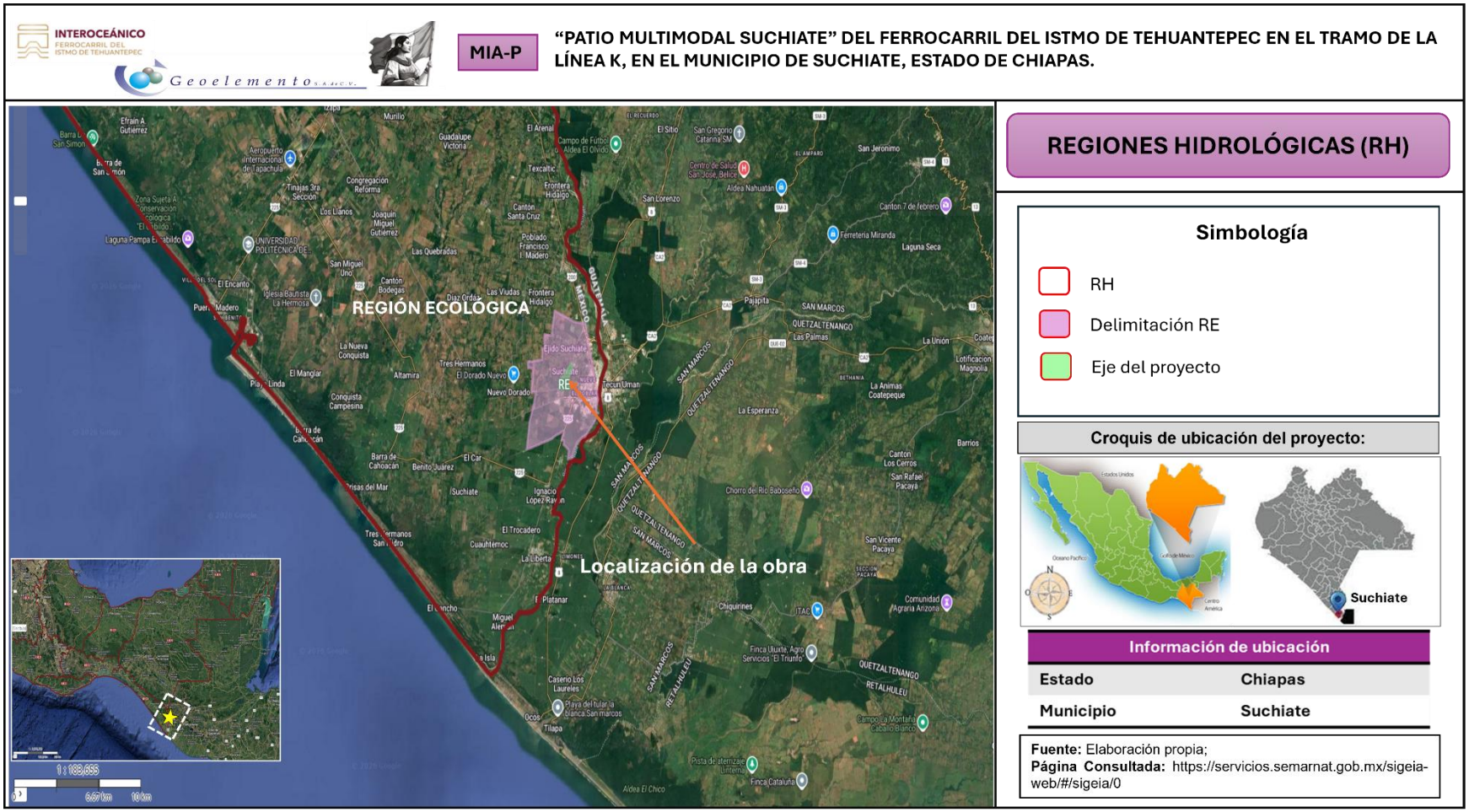


Ilustración III 29. Regiones hidrológicas de la región ecológica. Fuente: Elaboración propia; Visualización en el SIGEIA.

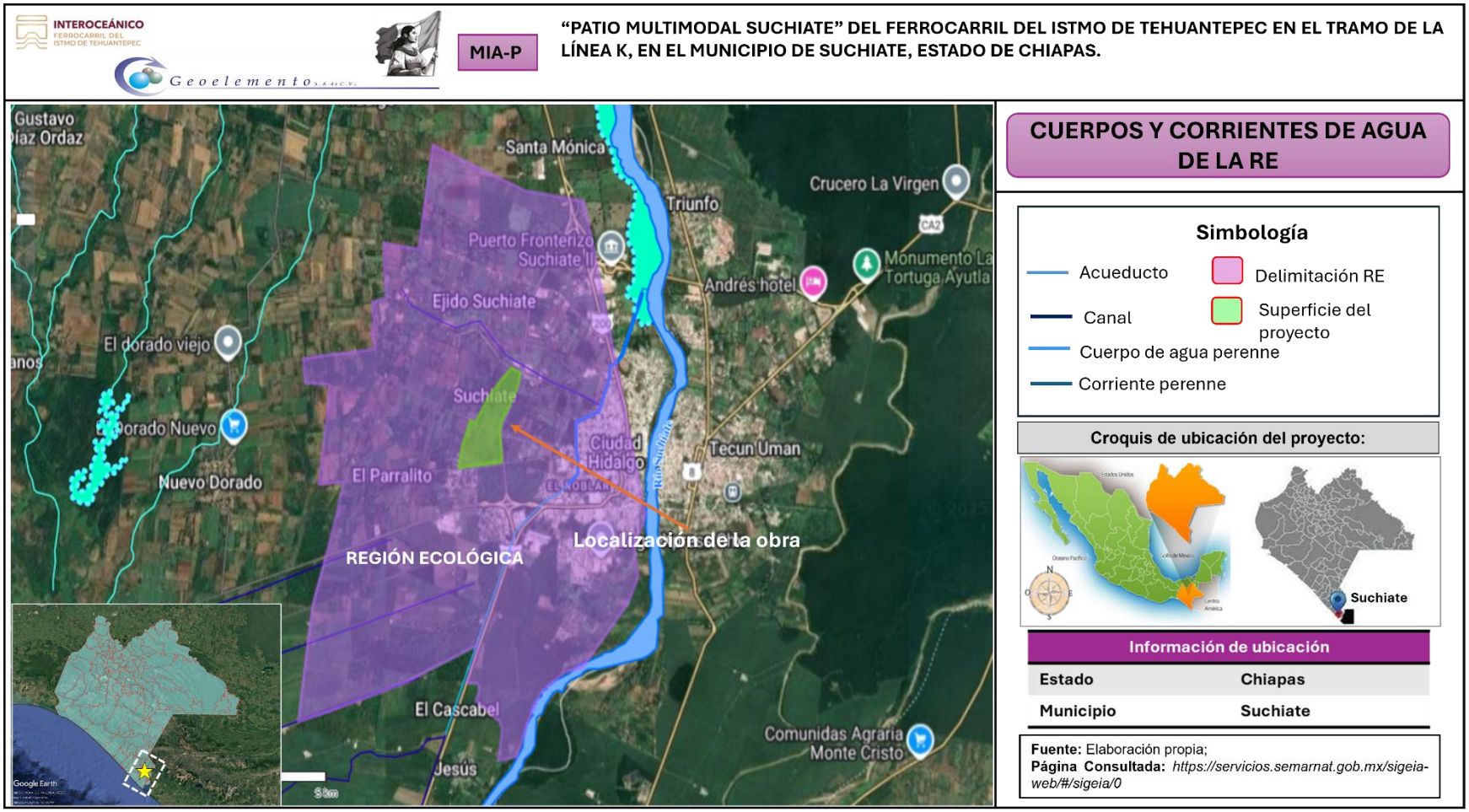


Ilustración III 30. Cuenca hidrológica de la región ecológica. Fuente: Elaboración propia; Visualización en el SIGEIA.

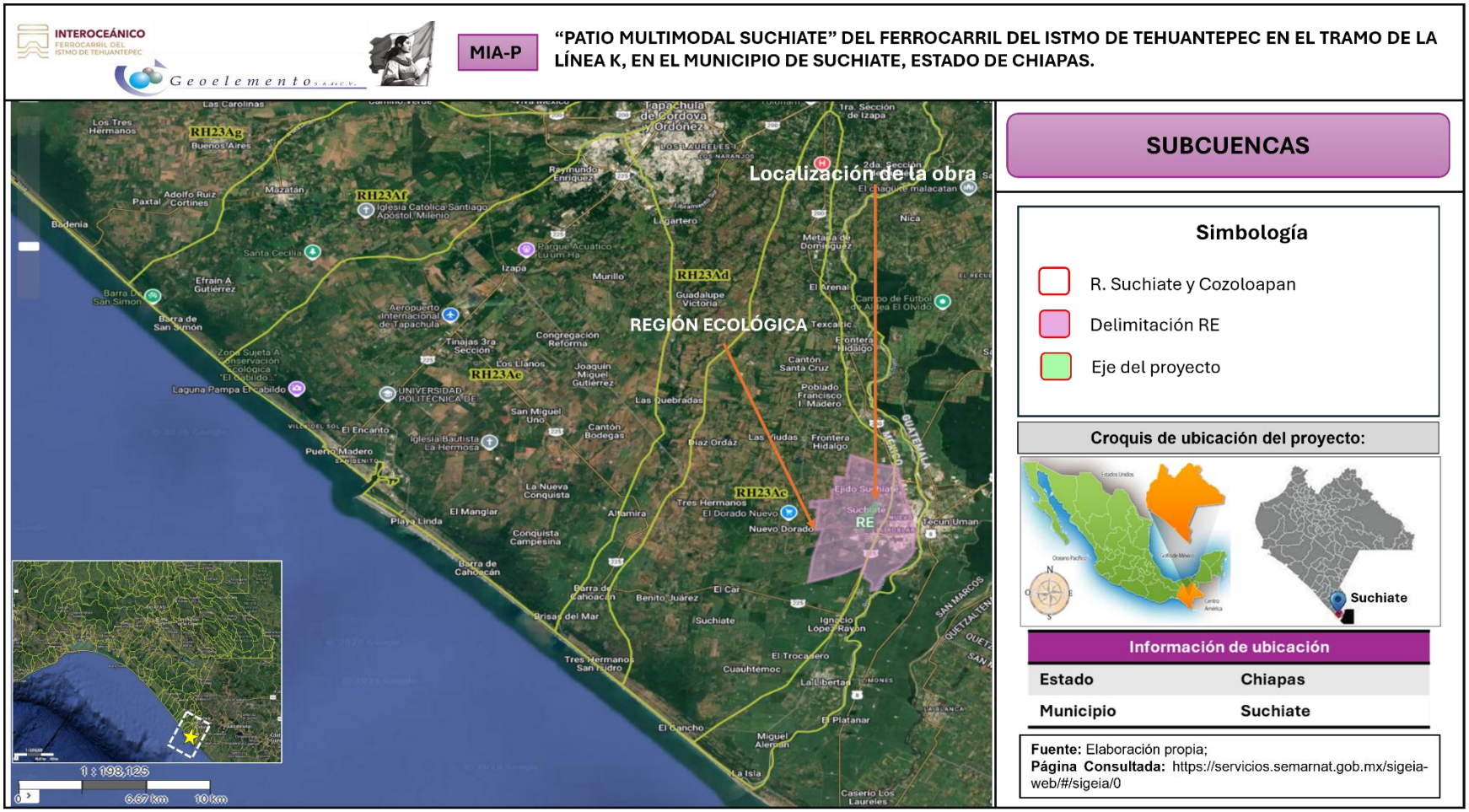


Ilustración III 31. Subcuenca de la región ecológica. Fuente: Elaboración propia; Visualización en el SIGEIA.

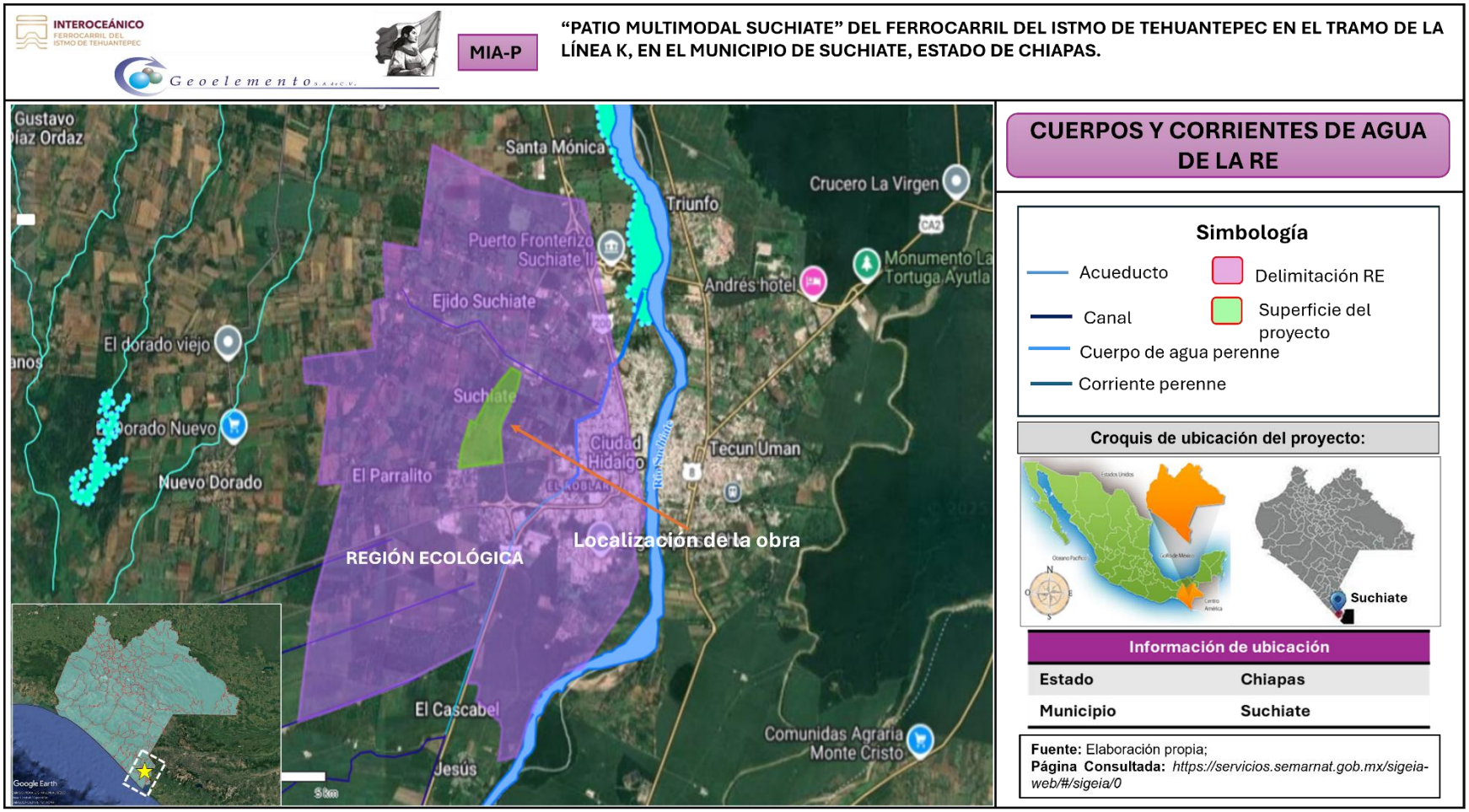


Ilustración III 32. Área de la Región Ecológica se observa los cuerpos de agua y corrientes aledañas. Fuente: Elaboración propia; Visualización en el SIGEIA

- **Hidrología superficial y subterránea del Área de Influencia.**

- **Hidrología superficial.**

De acuerdo con el SIGEIA, el Área de Influencia Indirecta, se encuentran dentro de la **Región Hidrológica RH23** de la República Mexicana con base a la clasificación de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) y es conocida como **Costa de Chiapas.**

Mediante el análisis realizado en el SIGEIA en las capas de cuenca y subcuenca, se identificó que el AII incide en la **Cuenca (A) Rio Suchiate y otros** y a su vez se ubica dentro de la **Subcuenca b Río Suchiate Subcuenca c Río Cozoloapan.**

Considerando las características que se presentan en la construcción de las obras que integran el proyecto, su realización y operación **no producirá efectos adversos sobre las cuencas y subcuencas hidrológicas**, toda vez que se apliquen las medidas preventivas y de mitigación propuestas en el capítulo VI.

Dentro del área de influencia se ubica un cuerpo de agua perenne, un acueducto y un canal de irrigación, sin embargo, estos pertenecen a la zona industrial portuaria. No se verán afectadas por las obras y actividades del proyecto.

Principales ríos que tendrán interacción con la Región Ecológica y Área de Influencia con el proyecto

El proyecto se localiza en el municipio de Suchiate, Chiapas, en las inmediaciones de Ciudad Hidalgo y próximo a la frontera con Guatemala. Considerando la delimitación de la **Región Ecológica (RE)** y el **Área de Influencia (AI)**, los principales cuerpos de agua y sistemas hidrológicos con incidencia directa e indirecta sobre el proyecto son los siguientes:

1. Río Suchiate (Incidencia Directa Principal)

El **Río Suchiate** constituye el principal elemento hidrológico regional. Se localiza al Este y Sureste del área de influencia, formando la frontera natural entre México y Guatemala.

Importancia para el proyecto:

- Principal drenaje superficial de la región.
- Receptor potencial de escurrimientos provenientes de la cuenca local.

- Influye en los procesos de inundación durante la temporada de lluvias.
- Mantiene corredores biológicos ribereños y hábitats para fauna acuática y terrestre.
- Es un cuerpo de agua sujeto a regulación federal por parte de CONAGUA.

2. Red de Drenes Agrícolas y Canales de Riego

Dentro de la RE y AI se observa una extensa matriz agrícola (cultivos de plátano, palma, maíz y otros), asociada a numerosos:

- Canales de riego.
- Drenes parcelarios.
- Zanjas de conducción pluvial.

Importancia:

- Conducen escurrimientos superficiales hacia el Río Suchiate.
- Funcionan como conectores hidrológicos secundarios.
- Son susceptibles de transportar sedimentos durante las etapas de construcción.

3. Arroyos Intermitentes de Planicie Costera

La zona forma parte de la llanura costera del Soconusco, donde existen pequeños cauces temporales que se activan durante la temporada de lluvias.

Características:

- Flujo estacional.
- Escasa profundidad.
- Descarga final hacia el Río Suchiate o hacia humedales costeros.

4. Humedales y Zonas Inundables Asociadas al Sistema Suchiate

Al Este y Noreste de la región ecológica se identifican áreas con vegetación hidrófila y zonas bajas susceptibles a inundación.

Importancia ecológica:

- Regulación de avenidas.
- Retención de sedimentos.
- Recarga local de acuíferos.
- Hábitat para aves acuáticas migratorias y residentes.

5. Acuífero Costero del Soconusco

Aunque no es visible en la imagen satelital, el proyecto se encuentra dentro de la influencia del sistema hidrogeológico de la planicie costera del Soconusco.

Relevancia:

- Fuente potencial de abastecimiento de agua subterránea.
- Vulnerable a contaminación por infiltración.
- Relacionado con los procesos de recarga derivados de las precipitaciones regionales.

Tabla III 7. Importancia hidrológica relativa de los cuerpos de agua presentes en la (RE) y (AI)

Cuerpo de agua	Tipo de incidencia	Distancia aproximada
Río Suchiate	Regional	< 3 km
Drenes agrícolas y canales	Directa	Dentro de la RE y AI
Arroyos temporales	Directa	Dentro de la RE y AI
Humedales asociados	Indirecta	2–5 km
Acuífero Costero del Soconusco	Regional	Toda el área

La Región Ecológica y el Área de Influencia del proyecto se localizan dentro de la planicie costera del municipio de Suchiate, Chiapas. El principal sistema hidrológico con incidencia sobre el proyecto corresponde al Río Suchiate, ubicado al Este del área de estudio, el cual constituye el drenaje regional y frontera natural entre México y Guatemala. Adicionalmente, existe una red de canales agrícolas, drenes parcelarios y cauces intermitentes que conducen los escurrimientos superficiales hacia dicho río. La dinámica hidrológica regional se complementa con zonas temporalmente inundables y humedales asociados al sistema fluvial, así como con el acuífero costero del Soconusco, que representa la principal unidad hidrogeológica de la región. Estos elementos deberán considerarse para la evaluación de impactos relacionados con escurrimientos, erosión, calidad del agua y manejo de aguas pluviales durante las etapas de preparación, construcción y operación del proyecto (Ver Ilustración III 32 y 36 cuerpos de aguas y corrientes RE y AI.).

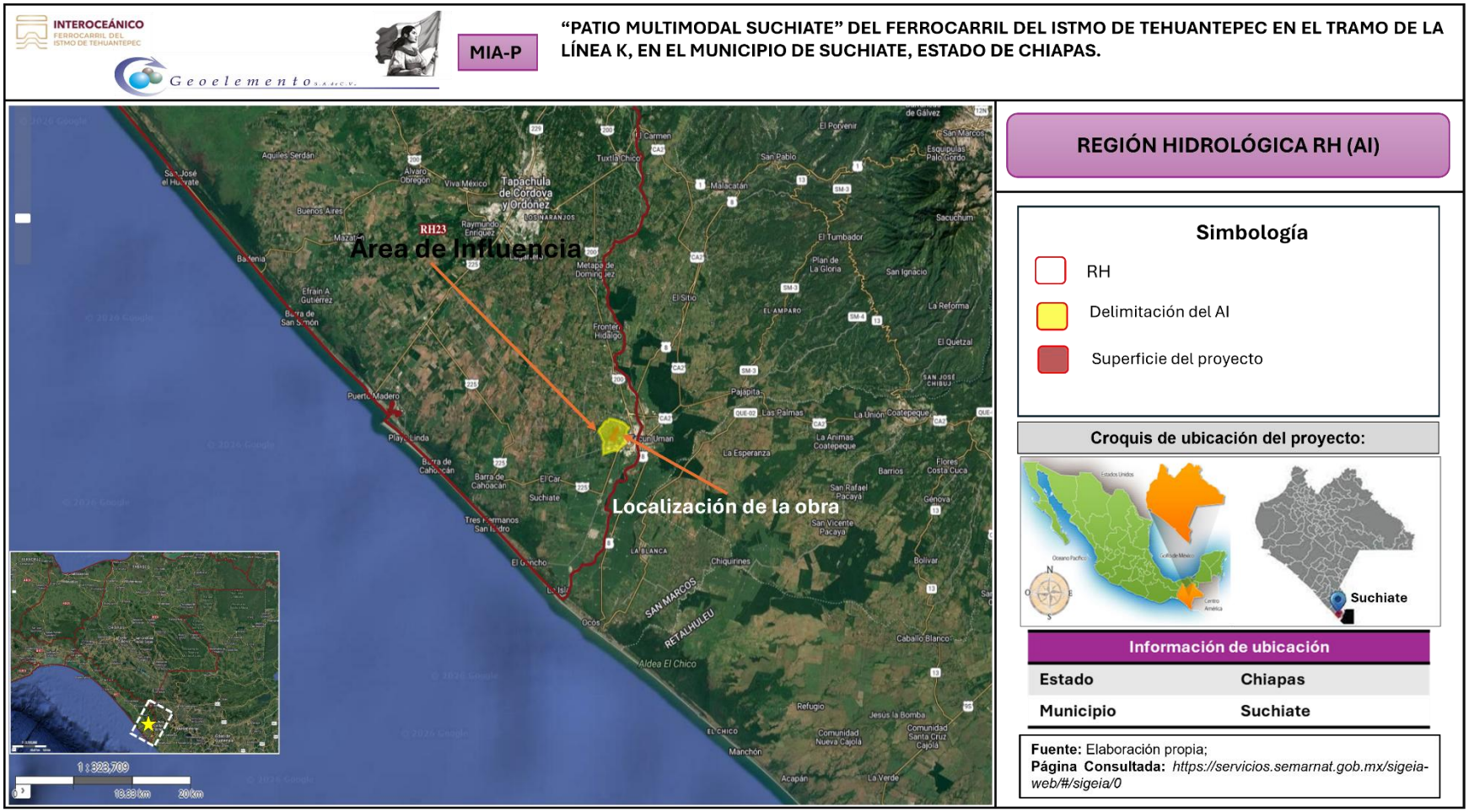


Ilustración III 33. Región hidrológica en el Área de Influencia. Fuente: Elaboración propia; Visualización en el SIGEIA.

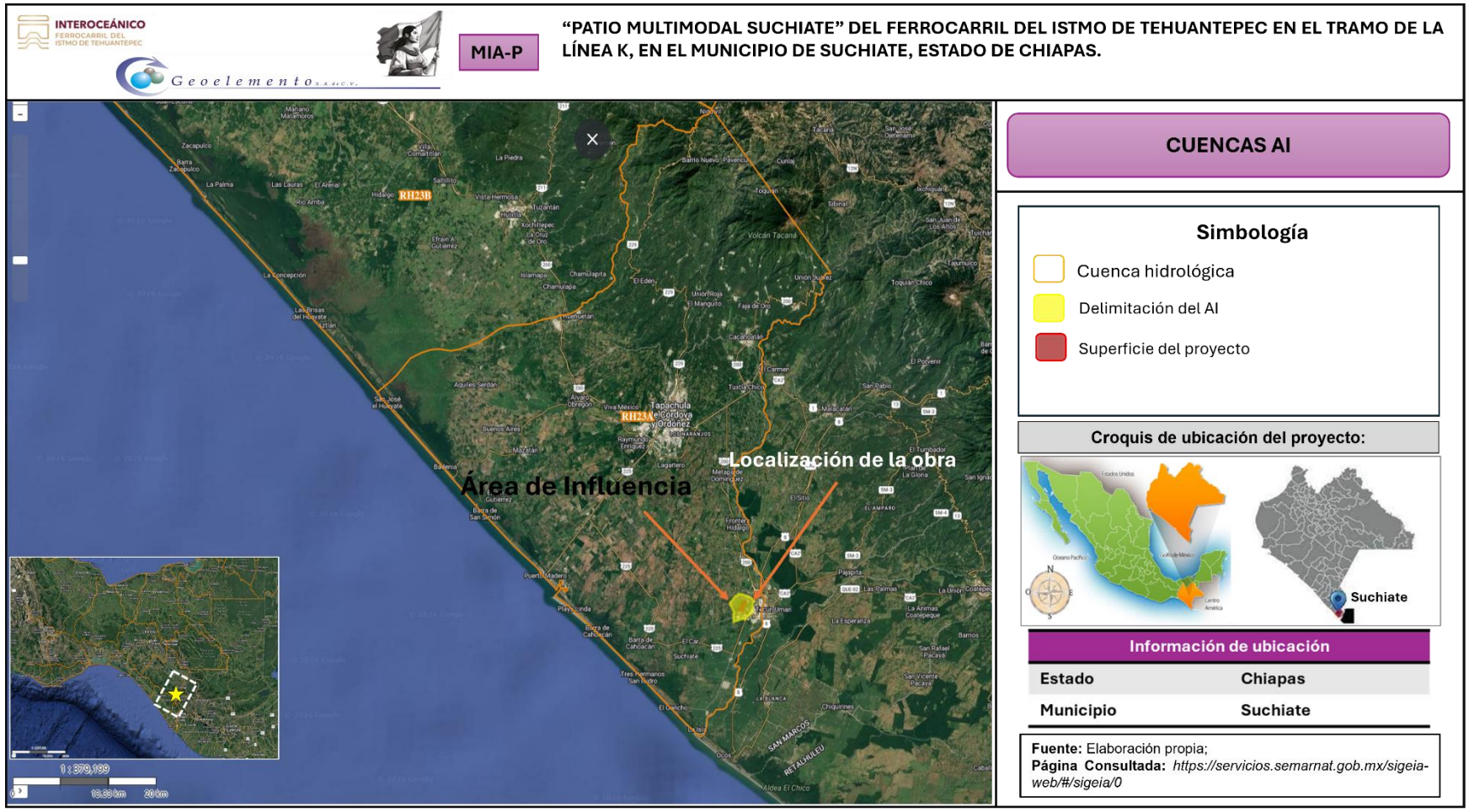


Ilustración III 34. Cuenca hidrológica en el Área de Influencia. Fuente: Elaboración propia; Visualización en el SIGEIA.

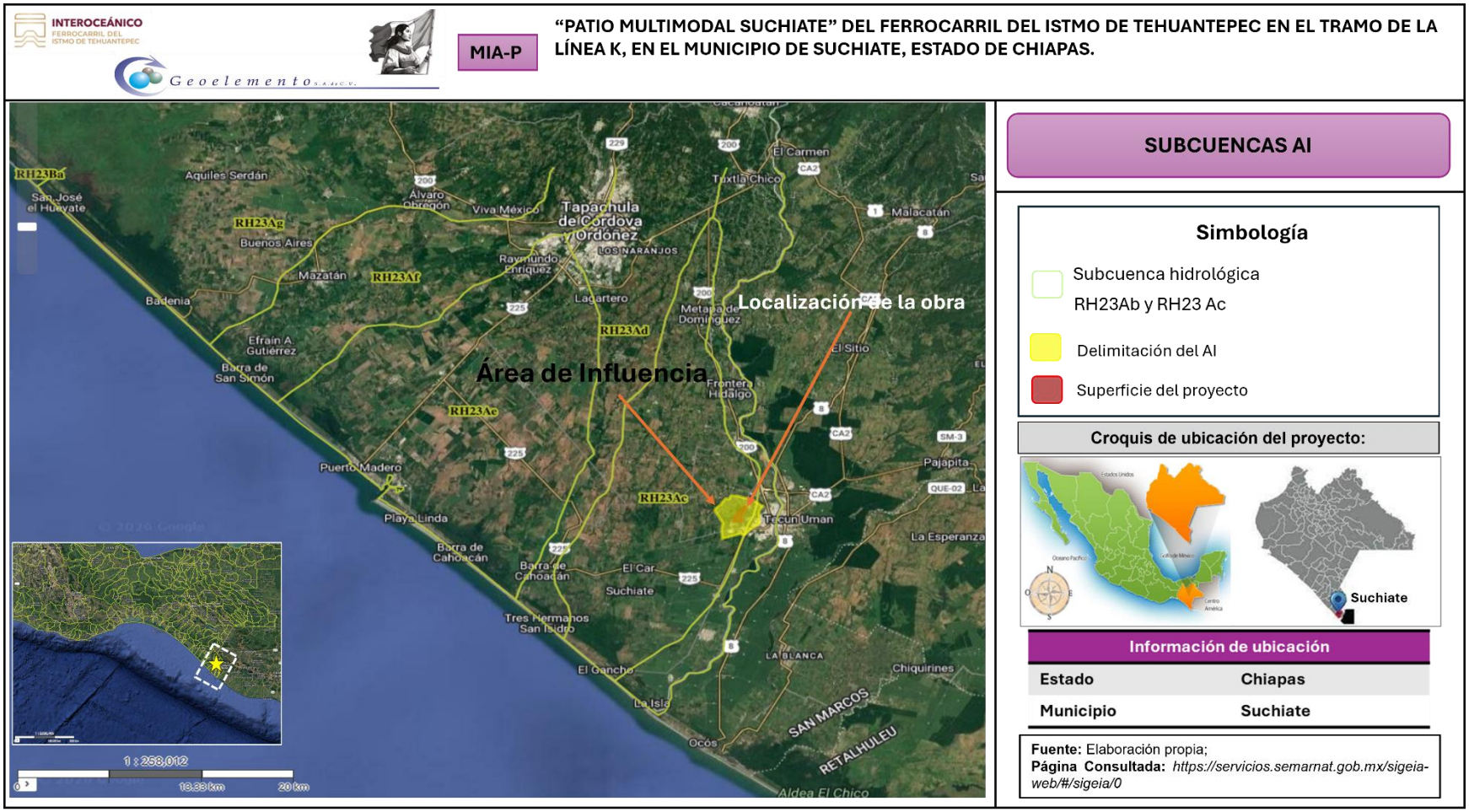


Ilustración III 35. Subcuenca hidrológica del Área de Influencia. Fuente: Elaboración propia; Visualización en el SIGEIA.

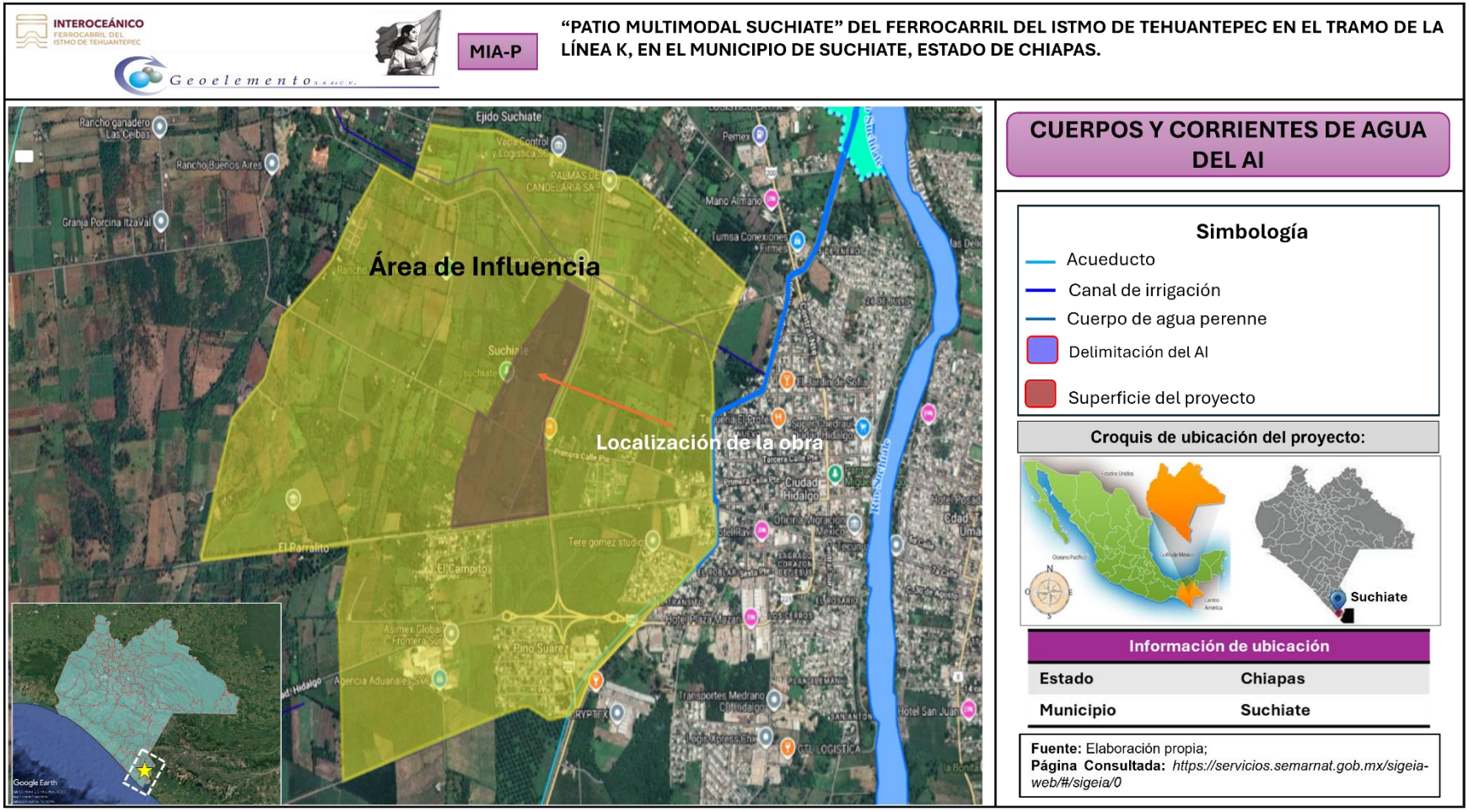


Ilustración III 36. Área de Influencia se observa los cuerpos de agua y corrientes aledañas en el Área de Influencia Indirecta. Fuente: Elaboración propia; Visualización en el SIGEIA.



Hidrología subterránea

Respecto a la hidrología subterránea, de la Región Ecológica incide dentro del acuífero 710 denominado Soconusco. Este acuífero comprende los municipios de Tapachula, Suchiate, Metapa, Tuxtla Chico, Mazatán, Huixtla, Frontera Hidalgo, Huehuetán, Cacahoatán y Tuzantán. El acuífero, cubre una superficie aproximada de 3,081 km^2.

El Valle del Soconusco, se ubica en la planicie Costera del Estado de Chiapas. Los límites naturales lo establecen al noroeste de la cota 200 m.s.n.m. que es donde inician las estribaciones de la Sierra Madre de Chiapas, al sur y oeste el Océano Pacifico y al este el río Suchiate, que sirve de frontera con la República de Guatemala. De acuerdo con la Ley Federal de Derechos en Materia de Agua 2015, el acuífero se clasifica como zona de disponibilidad 3.

Por otra parte, se ubica en el Distrito de Riego denominado Cacahoatán.

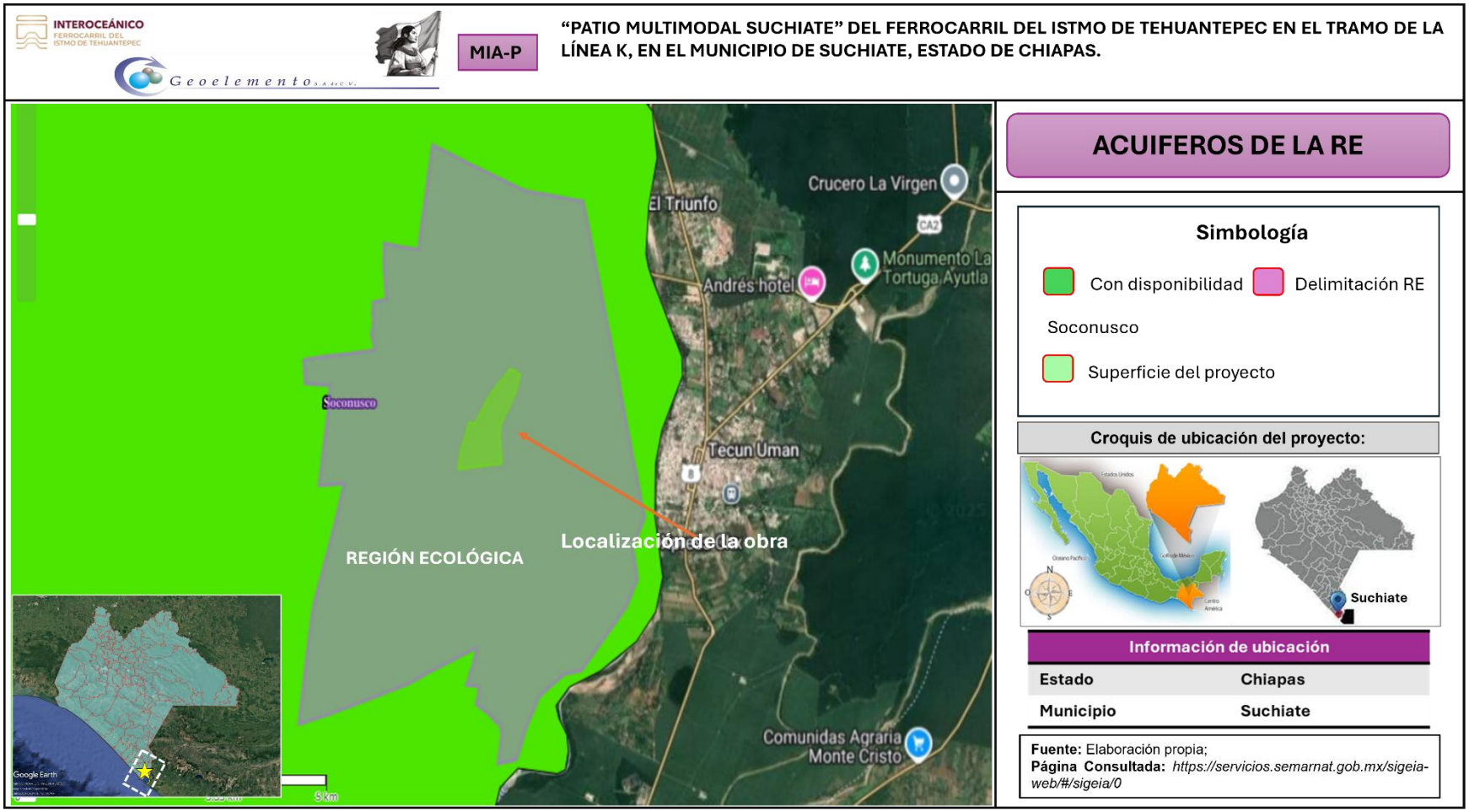


Ilustración III 37. Acuífero de la zona en la cual se ubica en la Región Ecológica. Fuente: Elaboración propia; Visualización en el SIGEIA.

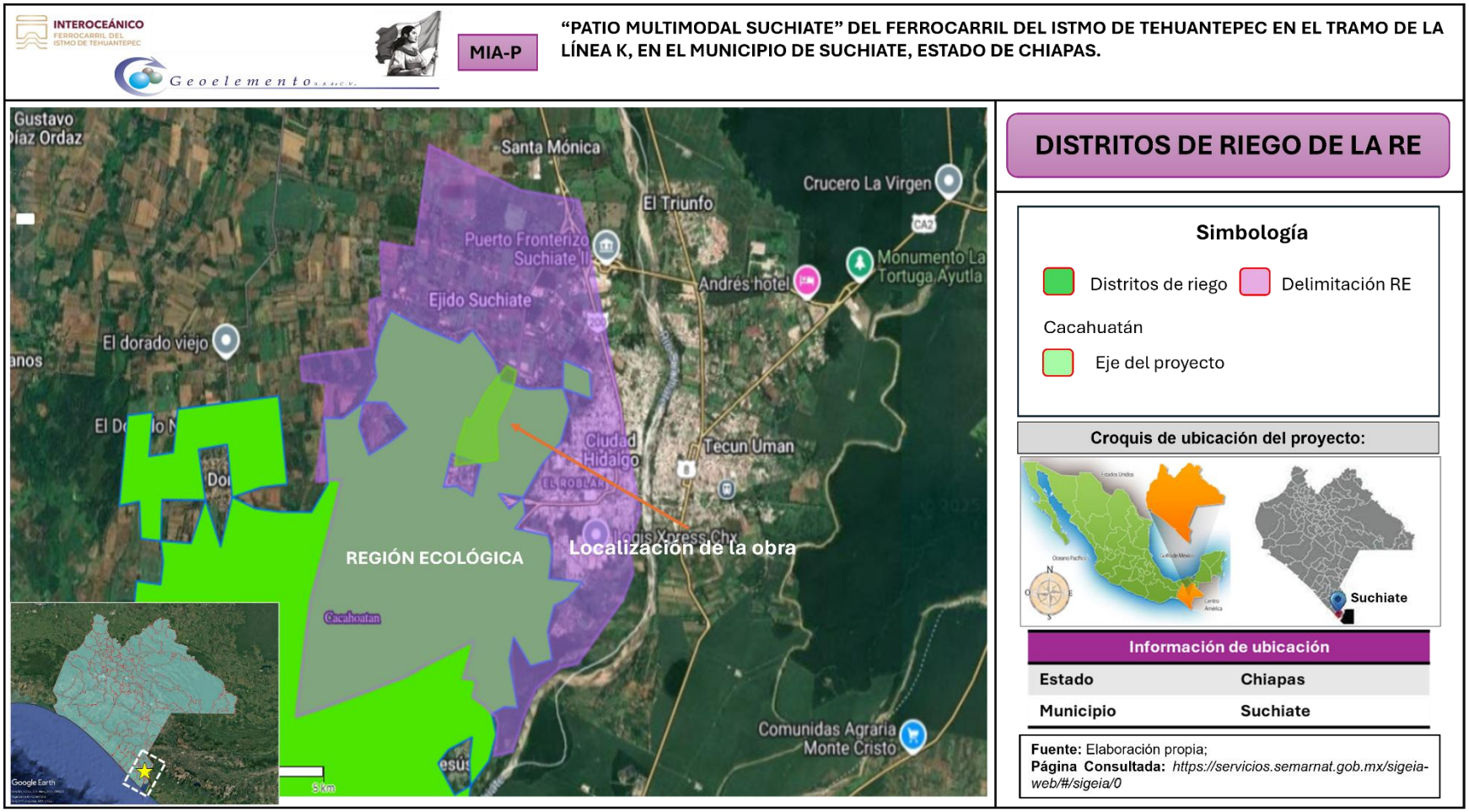


Ilustración III 38. Distrito de Riego de la zona en la cual se ubica en la Región Ecológica. Fuente: Elaboración propia; Visualización en el SIGEIA.



- **Hidrología subterránea del Área de Influencia (AI).**

Respecto a la **hidrología subterránea**, el Área de Influencia, de acuerdo con el SIGEIA incide dentro del **acuífero 710 denominado Soconusco**. Este acuífero comprende los municipios de Tapachula, Suchiate, Metapa, Tuxtla Chico, Mazatán, Huixtla, Frontera Hidalgo, Huehuetán, Cacahoatán y Tuzantán. El acuífero, cubre una superficie aproximada de 3,081 km^2.

El área de influencia se ubica dentro del Distrito de Riego número 46 denominado Cacahoatan perteneciente a la Región Costera de Chiapas.

Considerando las características que se presentan en la construcción de las obras que integran el proyecto, su realización y operación **no producirá efectos adversos sobre los acuíferos ni distritos de riego**, toda vez que se apliquen las medidas preventivas y de mitigación propuestas en el capítulo IV.

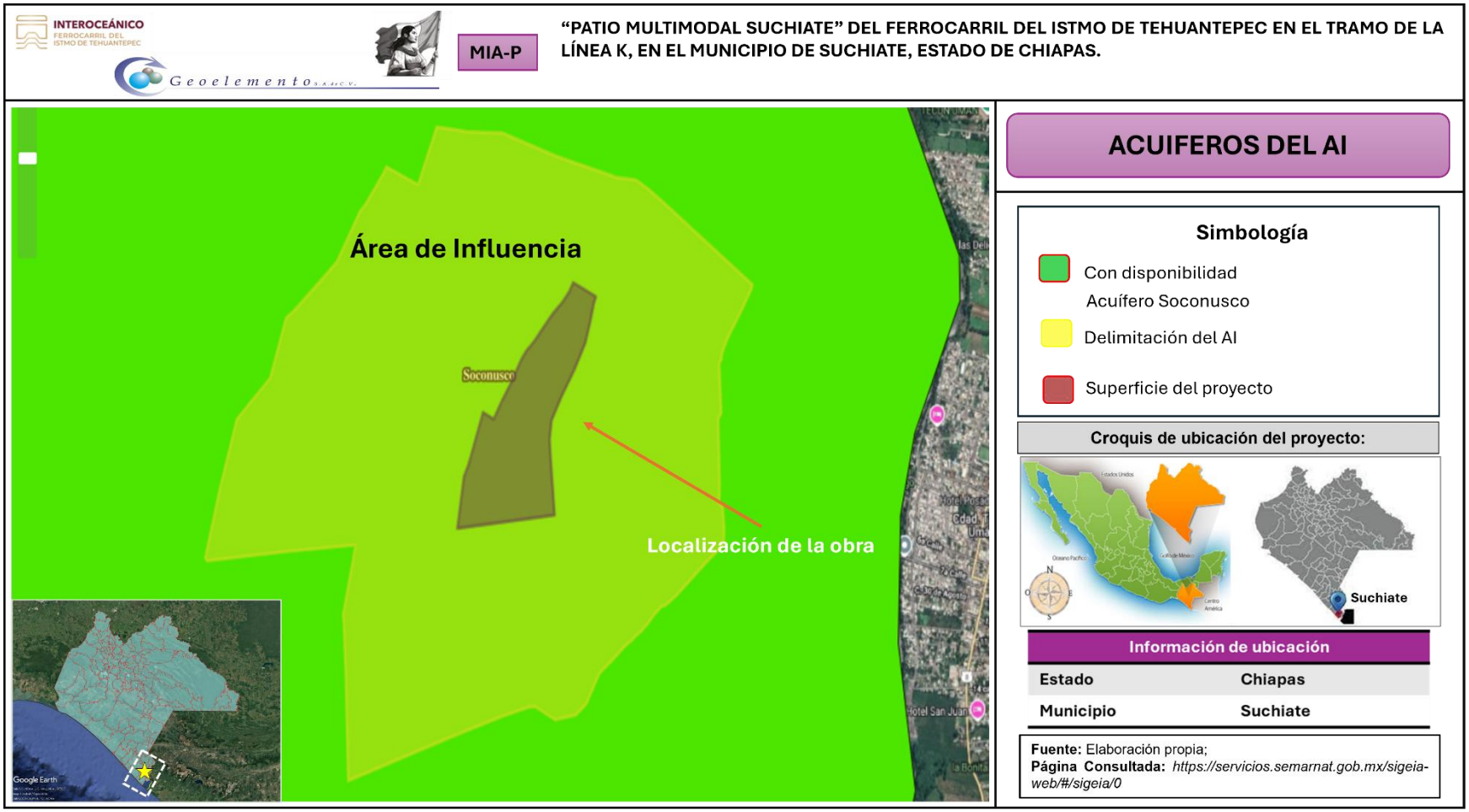


Ilustración III 39. Acuíferos en el Área de Influencia. Fuente: Elaboración propia; Visualización en el SIGEIA.

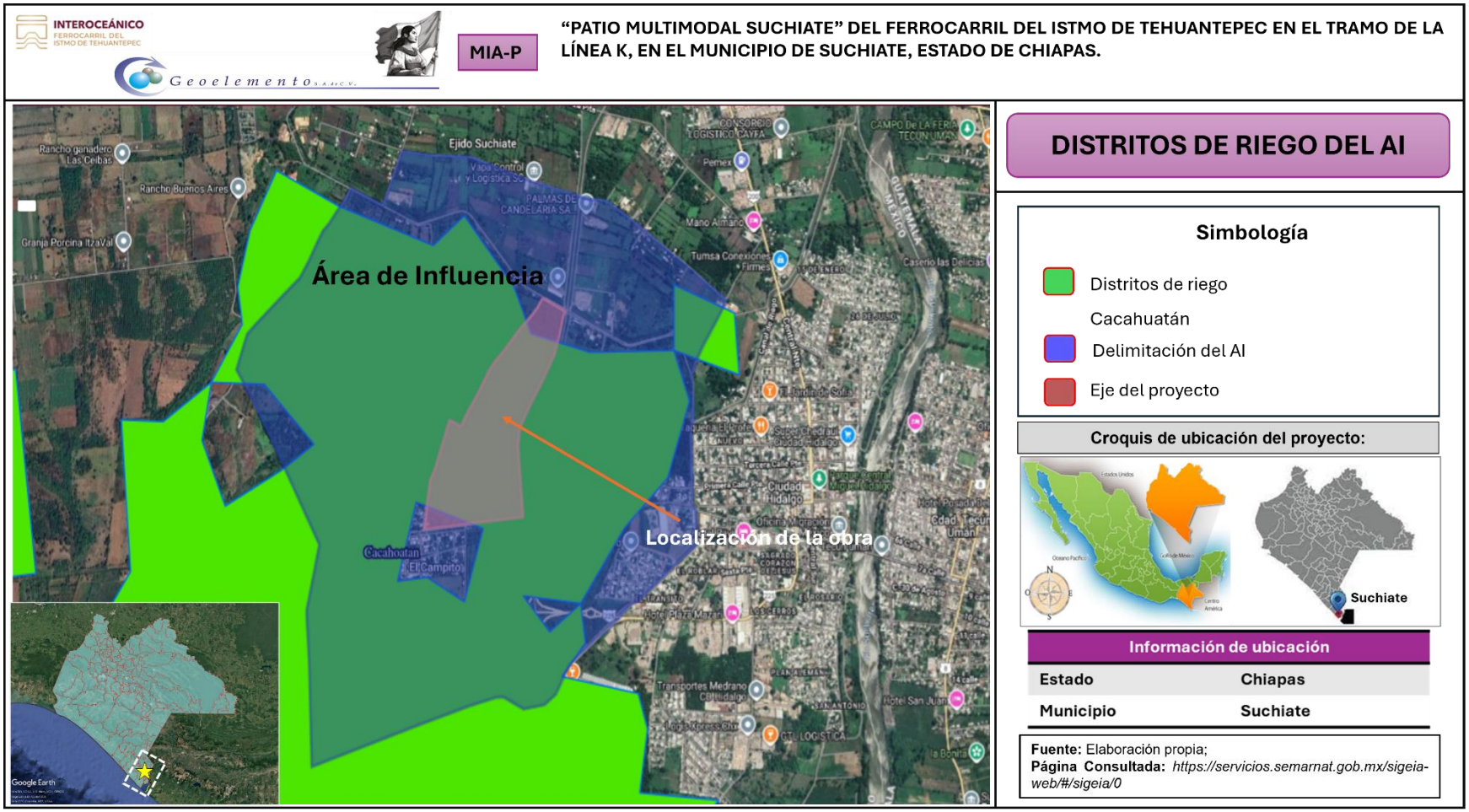


Ilustración III 40. Distrito de Riego en el Área de Influencia. Fuente: Elaboración propia; Visualización en el SIGEIA.



Componentes bióticos

Flora

Listas potenciales de flora

Para el proyecto **"Construcción del Patio Multimodal Suchiate" del Ferrocarril del Istmo de Tehuantepec (Línea K), en el municipio de Suchiate, Chiapas**, la flora potencial puede determinarse considerando las condiciones ecológicas predominantes de la región costera del Soconusco, donde se presentan remanentes de vegetación secundaria de selva mediana subperennifolia, vegetación secundaria derivada de actividades agropecuarias, humedales, tulares, vegetación riparia y especies asociadas a zonas perturbadas.

A continuación, se presenta un **listado potencial de especies de flora** que podrían registrarse dentro del área de influencia del proyecto:

Tabla III 8. Listado potencial de las especies de flora de la Región Ecológica

Familia	Nombre común	Nombre científico	Forma biológica	Tipo de vegetación asociada	Referencias bibliográficas
Arecaceae	Palma de guano	*Sabal mexicana*	Palma	Humedales y vegetación secundaria	CONABIO (2026). Catálogo Taxonómico de la Biota en México. Base de datos SNIB-CONABIO, Ciudad de México, México. Página consultada: https://www.snib.mx/taxonomia/checklist/. CONABIO. 2016. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Pagina consultada: https://enciclovida.mx/busquedas/resultados?nivel=%3D&cat=7000&busqueda=avanzada&id=2&por_pagina=50.
Bignoniaceae	Primavera	*Tabebuia donnell-smithii*	Árbol	Selva mediana	
Bignoniaceae	Maculís	*Tabebuia rosea*	Árbol	Selva secundaria	
Burseraceae	Palo mulato	*Bursera simaruba*	Árbol	Selva secundaria	
Fabaceae	Guanacaste	*Enterolobium cyclocarpum*	Árbol	Zonas bajas	
Fabaceae	Cocoite	*Gliricidia sepium*	Árbol	Cercas vivas	
Malvaceae	Ceiba	*Ceiba pentandra*	Árbol	Selva mediana subperennifolia	
Malvaceae	Guácimo	*Guazuma ulmifolia*	Árbol	Vegetación secundaria	
Malvaceae	Pochote	*Pachira aquatica*	Árbol	Humedales	
Meliaceae	Cedro rojo	*Cedrela odorata*	Árbol	Selva mediana	
Moraceae	Hule	*Castilla elastica*	Árbol	Selva húmeda	
Poaceae	Pasto gallitos asiáticos	*Cynodon dactylon*	Herbácea	Pastizal	
Poaceae	Pasto estrella	*Cynodon nlemfuensis*	Herbácea	Pastizal	
Poaceae	Pasto Alemán	*Echinochloa polystachya*	Herbácea	Pastizal	
Sapotaceae	Zapote mamey	*Pouteria sapota*	Árbol	Huertos y vegetación secundaria	



Resultados de los trabajos en campos

Índice de riqueza y abundancia

Los datos de muestreo revelan un registro total de 691 individuos vegetales, pertenecientes a 39 familias y 91 especies, en los distintos tipos de vegetación del Área de Influencia (AI) y Área de Proyecto (AP).

La mayor riqueza florística se concentró en el AI (Ver Tabla III 9):

- **UM 03 y UM 04:** Presentaron la mayor representatividad ecológica y riqueza (64 y 43 especies, respectivamente). Se caracterizan por un mejor estado de conservación y se asocian a vegetación secundaria.

Por otro lado, el AP (Ver Tabla III 9 e Ilustración III 41) mostró una composición adaptada a las actividades humanas:

- **UM 01 y UM 02:** Corresponden a ecosistemas de humedad compuestos principalmente por pastizales cultivados y zonas agrícolas (destacando el cultivo de cacao (*Theobroma cacao*) y mango (*Manguifera indica*). Estas áreas se encuentran asociadas a relictos de vegetación secundaria en recuperación (sistemas agroforestales), registrando 9 y 34 especies, respectivamente.

Finalmente, las especies más abundantes en ambas zonas fueron el roble rosado (*Tabebuia rosea*) con 96 individuos, seguido del cacao (Theobroma cacao) con 77, y el capulín (*Muntingia calabura*) con 49.

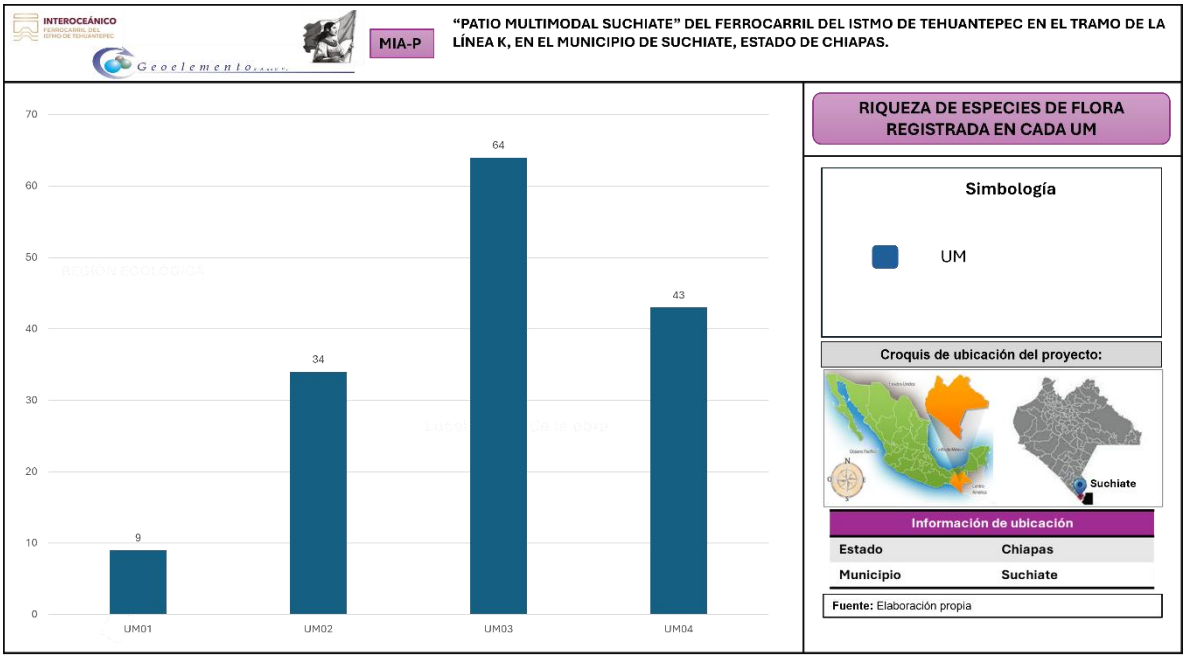


Ilustración III 41. Representación gráfica de resultados obtenidos.

Tabla III 9. Clasificación taxonómica y florística por unidad de muestreo.

Taxonomía	AP		AI	
	UM01	UM02	UM03	UM04
Familias	9	19	32	27
Especie	9	34	64	43
Individuos	48	118	288	237

Índice de diversidad

Los datos arrojaron que la composición florística general del AP y AI del proyecto, presenta una diversidad alta (H'= 3.546) y valores de dominancia (S= 0.9471) y equitatividad (J= 0.786) similares, es decir que las especies se encuentra repartidas homogéneamente en los paisajes predominantes (Ver tabla 8). Lo anterior, obedece a que la mayor riqueza florística recae en las herbáceas, así como en abundancia, destacando que el paisaje homogéneo del RE se compone por cultivos de cacao y mango, así como pastizales de uso como agostadero. Por otro lado, a nivel de las unidades de monitoreo ubicadas en los diferentes tipos de vegetación arrojaron datos de diversidad media y obedece a que algunos sitios se encuentran desprovistos de vegetación arbórea o bien paisajes homogéneos como lo son los

cultivos, sin embargo, estos paisajes en su conjunto contribuyen a una diversidad representativa para el área del proyecto. Los datos obtenidos muestran que las UM localizadas en el AI tienen una significativa mayor diversidad de especies vegetales respecto a las UM localizadas en el AP.

1. Estructura y estabilidad de las comunidades

El sitio AI es biológicamente más complejo: El aumento evidente en el índice de Shannon-Wiener (H´= 3.591) de muestra que el ecosistema AI alberga un ecosistema más robusto o con un conteo efectivo de especies superior al de AP.

Dominancia controlada en ambos puntos: Dado que el valor de Dominancia (*S*) está expresado como su inverso o complemento (1-D), la cercanía extrema a 1.0 en ambos sitios ratifica que **no existen monopolios biológicos**. La probabilidad de extraer dos individuos diferentes al azar es del 91.9% en AP y del 94.4% en AI.

2. Relación Diversidad vs. Equitatividad

Existe una respuesta ecológica clásica en los datos: a pesar de que el **Sitio AI** posee mayor cantidad total de diversidad, su índice de equitatividad (*J´*) desciende levemente a 0.8041 en comparación con el 0.8231 de AP.

Esto indica que la adición de nuevas especies en el entorno **AI** generó pequeñas variaciones o parches de abundancia, mientras que, en **AP,** aunque hay menos especies, sus poblaciones están repartidas con una igualdad casi perfecta. Tal como se muestra en la siguiente Tabla III 10.

Tabla III 10. Valores ecológicos de la comunidad florística en el área del proyecto.

Parámetros Ecológicos	General	AP	AI	UM01 (AP)	UM02 (AP)	UM03 (AI)	UM04 (AI)
Dominancia (S')	0.9471	0.9194	0.944	0.6441	0.8913	0.8979	0.9127
Diversidad (H´)	3.546	3.036	3.591	1.468	2.75	3.092	2.951
Equitatividad (J')	0.786	0.8231	0.8041	0.6683	0.78	0.7435	0.7846



Especies en categoría de riesgo NOM-059-SEMARNAT-2010

De acuerdo con las categorías de riesgo y protección de la flora silvestre por la normatividad ambiental vigente para México, NOM-059-SEMARNAT-2010, Anexo Normativo III, se registró al cedro rojo (*Cedrela odorata*), avistado en todas las unidades de muestreo (área de proyecto y área de influencia) especies sujeta a Protección Especial (Pr) y enlistada en la lista roja de las especies con estatus de conservación internacional como vulnerable en vida libre (VU). La mayoría de las especies florísticas se encuentran como preocupación menor (LC) por ser especies comunes en vida silvestre; otras especies presentan datos deficientes que incluyen a las especies exótica-invasoras registradas en este estudio como los pastos (Ver Tabla III 11).

Para el caso de la Convención Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES), los registros cuentan con tres especies listadas dentro de sus apéndices: roble rosado (*T. rosea*), cedro rojo (*C. odorata*) y lechero (*Euphorbia heterophylla*) clasificadas en el apéndice II, es decir, que corresponden a especies que no están en peligro de extinción, pero cuyo comercio necesita ser controlado para evitarlo, así como especies similares que requieren regulación.

Tabla III 11. Listado general florísticos de las especies registradas en el SUCHIATE.

Nombre Científico	Nombre Común	NOM	IUCN	CITES	No. De individuos
Tabebuia rosea	Roble rosado	-	LC	Ap-II	96
Euphorbia heterophylla	Lechero	-	LC	Ap-II	1
Cedrela odorata	Cedro rojo	Pr	Vu	Ap-II	24
				Total, individuos	**121**

Especies endémicas

Durante los muestreos de campo realizados en el sitio de estudio, no se registró la presencia de especies de flora endémicas, tal como se detalla en la Tabla III 12.

Tabla III 12. El inventario florístico del sitio de estudio se estructuró categorizando las especies según su origen y comportamiento ecológico, diferenciando entre componentes nativos y especies exóticas con potencial invasor.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Endémicas	Unidad de muestreo				No. de individuos
				UM -01	UM -02	UM -03	UM -04	
Amaranthaceae	*Achyranthes aspera*	Cola de gato	Exótica		1			1
	Amaranthus spinosus	Bledo espinoso	Nativa		1	1		2
Amaryllidaceae	*Hymenocallis littoralis*	Lirio araña	Nativa			2		2
Anacardiaceae	*Mangifera indica*	Mango	Exótica	1			4	5
Annonaceae	*Annona muricata*	Guanábana	Nativa			12		12
Apocynaceae	*Rauvolfia tetraphylla*	Chililllo	Nativa		2	2	1	5
	Tabernaemontana donnell-smithii	Huevos de caballo	Nativa		1	6	1	8
Araceae	*Syngonium podophyllum*	Lengua de vaca	Nativa		1		1	2
Arecaceae	*Cocos nucifera*	Coco	Exótica	7			2	9
	Elaeis guineensis	Palma africana	Exótica-Invasora				23	23
	Sabal mexicana	Huano	Nativa			5		5
Asteraceae	*Tridax procumbens*	Hierba de toro	Nativa			1		1
Bignoniaceae	*Cordia alliodora*	Aguardientillo	Nativa				2	2
	Crescentia alata	Morro	Nativa			1		1
	Parmentiera aculeata	Cuajilote	Nativa		1	4		5
	Tabebuia rosea	Roble rosado	Nativa	5	2	76	13	96
Bixaceae	*Cochlospermum vitifolium*	Rosa amarilla	Nativa		1		1	2
Burseraceae	*Bursera simaruba*	Palo mulato	Nativa		2	2		4
Cannabaceae	*Celtis iguanaea*	Garabato	Nativa			25		25
	Trema micranthum	Capulin cimarron	Nativa			1		1
Caricaceae	*Vasconcellea cauliflora*	Papaya cimarrona	Nativa			1	1	2
Commelinaceae	*Commelina erecta*	Lengua de pollo	Nativa			1	6	7
Convolvulaceae	*Ipomoea quamoclit*	Bandera española	Nativa				1	1
	Ipomoea triloba	Amole	Nativa		1	1	6	8
	Merremia aegyptia	Campanita blanca	Nativa			1		1

Familia	Nombre científico	Nombre común	Endémicas	Unidad de muestreo				No. de individuos
				UM -01	UM -02	UM -03	UM -04	
Cucurbitaceae	*Cayaponia attenuata*	Estropajo	Nativa			1		1
	Luffa cylindrica	Estropajo asiático	Exótica				1	1
	Momordica charantia	Cundeamor	Exótica-Invasora			1	2	3
Cyperaceae	*Scleria gaertneri*	Navajuela	Nativa			16	1	17
Euphorbiaceae	*Euphorbia heterophylla*	Lechero	Nativa			1		1
	Jatropha curcas	Piñon	Nativa		2	1		3
	Ricinus communis	Higuerilla	Exótica-Invasora		1	1	2	4
Fabaceae	*Acacia cornigera*	Cornezuelo	Nativa		2	4	3	9
	Aeschynomene americana	Cadillo	Nativa			2		2
	Albizia guachapele	Guaje de zope	Nativa		3	3	2	8
	Crotalaria spectabilis	Cascabelito	Nativa		1			1
	Desmodium incanum	Cadillo de mulito	Nativa			1	1	2
	Diphysa americana	Chipilcoite	Nativa			2		2
	Enterolobium cyclocarpum	Guanacaste	Nativa			1		1
	Gliricidia sepium	Yaite	Nativa	1		23		24
	Indigofera suffruticosa	Añil	Nativa				1	1
	Mimosa albida	Zarza albida	Nativa		2		1	3
	Mimosa pigra	Zarza negra	Nativa		16	1		17
	Mimosa pudica	Dormilona	Nativa		1	2		3
	Pithecellobium dulce	Guamuchil	Nativa		1			1
	Sesbania herbacea	Patito amarillo	Nativa			1		1
	Tamarindus indica	Tamarindo	Exótica			1		1
Heliconiaceae	*Heliconia nickeriensis*	Bihagua	Exótica	2	2	1	2	7
Lygodiaceae	*Lygodium venustum*	Helecho trepador	Nativa			4		4
Malpighiaceae	*Stigmaphyllon ciliatum*	Enrredadera amarilla	Nativa				1	1
	Stigmaphyllon sp	Malpigia	Nativa			1		1
Malvaceae	*Ceiba pentandra*	Pochota	Nativa			3		3
	Guazuma ulmifolia	Caulote	Nativa		20	7	12	39
	Malvaviscus arboreus	Tulipan silvestre	Nativa		1	1	4	6
	Sida acuta	Malva escoba	Nativa		1	3	1	5



Familia	Nombre científico	Nombre común	Endémicas	Unidad de muestreo				No. de individuos
				UM -01	UM -02	UM -03	UM -04	
	Theobroma cacao	Cacao	Nativa	27			50	77
Meliaceae	*Azadirachta indica*	Neem	Exótica-Invasora			3		3
	Cedrela odorata	Cedro rojo	Nativa	3	2	2	17	24
Moraceae	*Castilla elastica*	Hule	Nativa		5		20	25
Muntingiaceae	*Muntingia calabura*	Capulin	Nativa		25		24	49
Myrtaceae	*Psidium guajava*	Guayaba	Nativa			2		2
Onagraceae	*Ludwigia octovalvis*	Calavera	Nativa			1		1
Phyllanthaceae	*Phyllanthus niruri*	Tamarindillo	Nativa			2		2
Piperaceae	*Piper tuberculatum*	Canilla de venado	Nativa		1	3	3	7
Poaceae	*Bambusa vulgaris*	Bambú asiático	Exótica-Invasora			1		1
	Cenchrus echinatus	Pasto cadillo	Nativa				1	1
	Cynodon dactylon	Pasto gallitos asiáticos	Exótica-Invasora		1	1		2
	Cynodon plectostachyus	Pasto estrella africana	Exótica-Invasora			3		3
	Echinochloa polystachya	Pasto alemán	Nativa			1		1
	Luziola subintegra	Pasto acuático	Nativa				1	1
	Panicum trichoides	Pasto de agua	Nativa			1		1
	Paspalum fasciculatum	Pasto camalote de agua	Nativa			1		1
	Paspalum notatum	Pasto remolino	Nativa		1	2		3
	Pennisetum purpureum	Pasto taiwan	Exótica-Invasora		2		2	4
	Polypogon monspeliensis	Pasto gusano	Exótica-Invasora			1		1
	Rhynchelytrum repens	Pasto rosa	Exótica-Invasora			1		1
	Rottboellia cochinchinensis	Pasto caminadora	Exótica-Invasora				2	2
Polygonaceae	*Coccoloba barbadensis*	Carnero	Nativa		1	29	3	33
	Coccoloba sp	Papaturro	Nativa		1		3	4
Rutaceae	*Citrus aurantium*	Naranja agria	Exótica	1			1	2
	Citrus deliciosa	Limón mandarina	Exótica			1		1
	Citrus limetta	Lima	Exótica			2		2
	Citrus limon	Limón	Exótica			1		1



Familia	Nombre científico	Nombre común	Endémicas	Unidad de muestreo				No. de individuos
				UM -01	UM -02	UM -03	UM -04	
Sapindaceae	*Paullinia pinnata*	Barbaso	Nativa			2		2
Sapotaceae	*Chrysophyllum cainito*	Caimito	Nativa			1		1
	Pouteria sapota	Mamey zapote	Nativa				1	1
Solanaceae	*Capsicum sp*	Tempenchile	Nativa				2	2
	Physalis angulata	Tomatillo	Nativa		1	2		3
Thelypteridaceae	*Thelypteris interrupta*	Helecho sp	Nativa				1	1
Urticaceae	*Cecropia obtusifolia*	Guarumo	Nativa		12	1	10	23
Zingiberaceae	*Etlingera elatior*	Bastón de rey	Exótica	1				1
Total, general				**48**	**118**	**288**	**237**	**691**

Fauna

Aves

La región del municipio de Suchiate, Chiapas, se ubica en la zona costera del Soconusco, caracterizada por un ecosistema de tierras bajas, sistemas agrícolas (plantaciones de plátano, soya y maíz) y áreas de humedales cercanos a la frontera con Guatemala. La avifauna de esta zona se compone de especies adaptadas a entornos semiabiertos, zonas de cultivo, vegetación riparia (asociada a ríos) y cuerpos de agua temporales.

A continuación, se presenta un listado de especies de aves con **alta probabilidad de presencia** en el área del proyecto, basado en la composición biológica del Soconusco costero y la presencia de hábitats similares en la zona delimitada en el Región Ecológica:



Tabla III 13. Listado potencial de especies de aves

Familia	Nombre Común	Nombre Científico	Tipo de vegetación asociada	Referencias bibliográficas
Accipitridae	Aguililla caminera	*Rupornis magnirostris*	Zonas abiertas/ Residente	Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad. Navarro-Sigüenza, A.G. y Peterson, A.T. (2024). Aves de México. Howell, S.N.G. & Webb, S. (1995). A Guide to the Birds of Mexico and Northern Central America. eBird (Cornell Lab of Ornithology), registros para Suchiate, Tapachula y Soconusco. CONANP. Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas de la Costa de Chiapas.
Ardeidae	Garza blanca	*Ardea alba*	Acuática / Residente	
	Garza Morena (garzón cenizo)	*Ardea herodias*	Acuática / Residente	
Anatidae	Pijije o suirirí piquirrojo	*Dendrocygna autumnalis*	Acuática / Residente	
Cathartidae	Zopilote negro	*Coragyps atratus*	Carroñera / Muy común	
Cracidae	Chachalaca vientre blanco	*Ortalis leucogastra*	Bosque tropical / Residente	
Columbidae	Tórtola gris (tortolita)	*Columbina passerina*	Áreas abiertas y rurales	
	Paloma aliblanca	*Zenaida asiatica*	Zonas agrícolas / Común	
Icteridae	Zanate mexicano	*Quiscalus mexicanus*	Generalista / Abundante	
Momotidae	Momoto cejiturquesa (siete coches)	*Eumomota superciliosa*	Zonas abiertas y cafetales	
Picidae	Carpintero lineado	*Dryocopus lineatus*	Bosque y zonas arboladas	
Ramphastidae	Tucancillo piquirrayado	*Pteroglossus torquatus*	Bosque y acahuales	
Tyrannidae	Clerico o luis bienteveo	*Pitangus sulphuratus*	Generalista / Muy común	
	Tirano tropical	*Tyrannus melancholicus*	Áreas abiertas y cables eléctricos	

Resultados de los trabajos en campos

Índice de riqueza y abundancia

Producto de los trabajos de monitoreo se obtuvo un registro total de 809 individuos, agrupados en 49 especies, distribuidos en 16 órdenes y 23 familias (Ilustración III 42). En su mayor parte las especies registradas son de hábitos generalistas, es decir, son especies con un nicho amplio que se adapta fácilmente a diversas condiciones ambientales, resaltando dentro de ellas el periquito alas amarillas (*Brotogeris jugularis*), el semillero de collar (*Sporophila morelleti*), el mirlo café (*Turdus grayi*), el tordo cantor (*Dives dives*) y la matraca chiapaneca (*Campylorhynchus chiapensis*) observadas en la mayor parte de las UM.

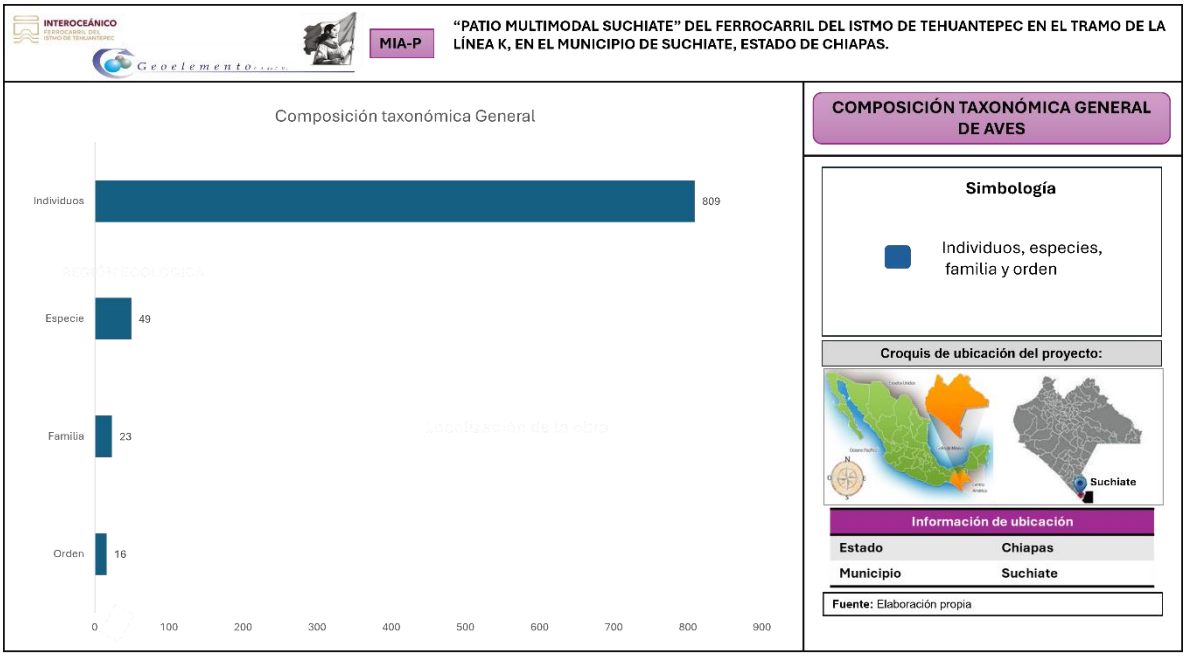


Ilustración III 42. Representación gráfica de la clasificación taxonómica obtenida.

Los resultados del monitoreo de avifauna muestran que las cuatro Unidades de Monitoreo presentan valores de riqueza y abundancia relativamente similares, lo que sugiere una composición de especies influenciada por la homogeneidad del paisaje predominante en la zona de estudio, caracterizado principalmente por áreas agrícolas y sectores con influencia antrópica (Ilustración III 43).

La UM1, localizada dentro del Área del Proyecto y asociada a agricultura de temporal permanente, registró la mayor riqueza específica, con 11 órdenes, 15

familias, 29 especies y 164 individuos. Estos resultados indican la presencia de condiciones de hábitat favorables para el establecimiento de diversos gremios ecológicos, posiblemente relacionadas con una mayor disponibilidad de recursos alimenticios, sitios de refugio y elementos arbóreos dispersos dentro de la matriz agrícola.

Por su parte, las UM2 y UM3 registraron la misma riqueza con 27 especies, aunque con una abundancia de individuos inferior a la observada en la UM1. Este patrón sugiere una mayor dominancia de especies generalistas adaptadas a ambientes perturbados y agroecosistemas, entre las que destacan la garza ganadera (*Ardea ibis*), el zopilote común (*Coragyps atratus*), el tordo cantor (*Dives dives*) y el semillero de collar (*Sporophila morelleti*), especies ampliamente reconocidas por su tolerancia a la modificación del hábitat y a la presencia humana.

La UM4 registró 205 individuos, distribuidos en 28 especies agrupadas en 10 órdenes y 17 familias, presentando una composición similar a la observada en las demás unidades de monitoreo. No obstante, esta unidad destacó por la presencia de especies de interés para la conservación, como el loro nuca amarilla (*Amazona auropalliata*), catalogado en Peligro de Extinción (P) por la NOM-059-SEMARNAT-2010 y la UICN, así como el perico frente naranja (*Eupsittula canicularis*), Sujeto a Protección Especial (Pr).

Al analizar los registros de manera integrada, el Área del Proyecto (UM1 y UM2) presentó una riqueza acumulada ligeramente superior a la observada en el Área de Influencia (UM3 y UM4), con aproximadamente 37 y 38 especies, respectivamente. Sin embargo, la diferencia es reducida y evidencia una elevada similitud faunística entre ambas áreas. Lo anterior indica que la avifauna presente responde principalmente a las condiciones homogéneas del paisaje regional y a la conectividad existente entre los ambientes agrícolas que dominan el área de estudio, permitiendo el desplazamiento y aprovechamiento de recursos por parte de la mayoría de las especies registradas.

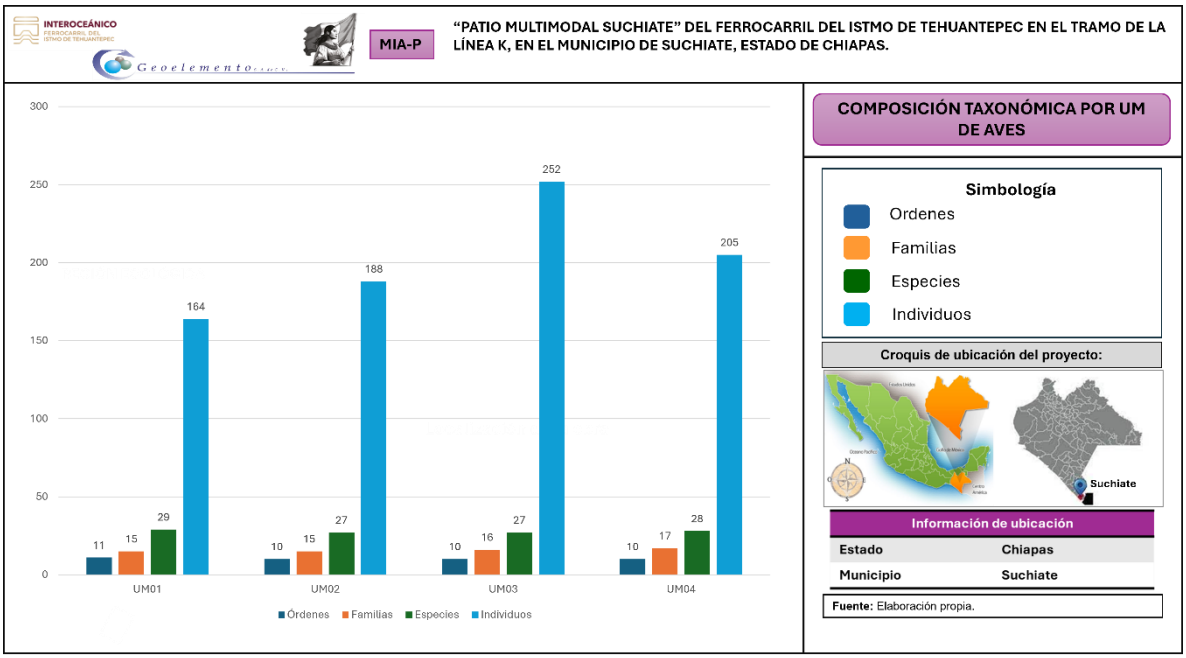


Ilustración III 43. Clasificación taxonómica por Unidad de Monitoreo para el grupo de las aves.

Índice de diversidad

En general el índice de diversidad de Shannon-Wiener que evalúa tanto la riqueza como la uniformidad de especies, muestra que la comunidad faunística de aves de la zona presenta una diversidad alta H'= 3.303 y valores de dominancia y equitatividad similares, es decir que solo algunas especies destacan respecto a las otras como ocurre con el zopilote común (*Coragyps atratus*), el semillero de collar (*Sporophila morelleti*) y la matraca chiapaneca (*Campylorhynchus chiapensis*), quienes presentaron abundancias altas, con un total de 215 individuos entre las tres especies, dato que representa el 26.57% de la abundancia total registrada (809 individuos).

Estos valores ecológicos muestran que el área de estudio presenta condiciones idóneas favorables para la comunidad de avifauna que se traduce en una buena salud del ecosistema. Lo anterior a pesar de que el área en general muestra una alteración significativa producto del desarrollo de actividades antropogénicas, y que en su mayoría la vegetación original fue removida para el desarrollo de la agricultura de carácter temporal y anual, observándose únicamente en la zona pequeños relictos de vegetación secundaria de selva baja caducifolia. SI bien el área puede considerarse ambientalmente saludable o funcional, no siempre implica que esté libre de perturbación (algunas áreas secundarias también pueden tener alta diversidad, sobre todo si están en zonas tropicales), sin embargo, puede mantener

un alto valor ecológico si conserva su funcionalidad ecosistémica y una composición de especies representativa de la región. Por ello, más que evaluar únicamente el grado de perturbación, es fundamental analizar la integridad ecológica del paisaje.

Diversidad (H´): El sitio AI (3.125) es biológicamente más diverso y complejo que AP (3.011). Ambos superan el umbral de 3.0, lo que clasifica a las dos comunidades con una biodiversidad alta.

Equitatividad (J´): A diferencia de tus datos anteriores, el sitio AI (0.8591) es ahora más homogéneo que AP (0.8339). Esto significa que en AI los recursos están mejor repartidos y las abundancias entre las distintas especies son más equilibradas.

Dominancia (S´): Expresado como el índice inverso o complemento de Simpson (1-D), el valor es superior en AI (0.9355) frente a AP (0.9211). Esto confirma una probabilidad muy baja de que una sola especie domine o se vuelva plaga en cualquiera de las dos zonas.

Tabla III 14. Valores ecológicos de la avifauna del sitio por unidad de monitoreo.

Parámetros ecológicos	General	AP	AI	UM01 (AP)	UM02 (AP)	UM03 (AI)	UM04 (AI)
Dominancia (S')	0.9488	0.9211	0.9355	0.9259	0.8914	0.8548	0.937
Diversidad (H´)	3.303	3.011	3.125	2.957	2.611	2.459	2.998
Equitatividad (J')	0.8488	0.8339	0.8591	0.878	0.7923	0.7461	0.8997

Con base en los resultados de los índices de diversidad, dominancia y equitatividad obtenidos por Unidad de Monitoreo (UM), se observan los siguientes patrones ecológicos:

El índice de diversidad (H´) alcanza su valor más alto en la UM1 (2.957) (área de proyecto) y en la UM4 (2.998) (área de influencia), lo que indica que esta unidad concentra la comunidad de aves más diversa, ambas áreas corresponden a una zona de agricultura de temporal permanente, por lo que generalmente es utilizada por las especies de aves como zonas de tránsito y refugio. Lo que puede influir en una mayor disponibilidad de recursos asociados a este hábitat, cabe señalar que la UM1 como la UM4 muestran pequeños relictos de vegetación secundaria en proceso de regeneración, así como áreas de agro cultivos. Por otro lado, la UM con

menor diversidad fue la UM3 que se ubica en el área de influencia, la cual corresponde a una zona de agricultura de riego semipermanente-agricultura de temporal permanente y en la que mayormente predominan áreas de pastizales inducidos.

Las UM2 (área de proyecto) y UM3 (área de influencia) corresponden a zonas de agricultura de riego semipermanente y agricultura de riego semipermanente-agricultura de temporal permanente, presentando valores de diversidad medios a altos un valor más bajo de diversidad (2.611) y (2.459) respectivamente, condicionado a la presión que ejerce el área de cultivos y los asentamientos humanos que prevalecen en los alrededores.

En cuanto a la dominancia (S´), los valores más altos se encuentran en la UM1 (0.9259) (área de proyecto) y UM4 (0.937) (área de influencia), reflejando que, aunque son áreas impactadas por la agricultura, no existe una marcada dominancia de alguna especie contra las demás presentes.

La equitatividad (J´) muestra valores elevados en la mayoría de las unidades, arrojando un valor general de (0.8488), siendo la UM1 (0.878) y la UM4 (0.8997) las más equilibradas en la distribución de individuos por especies, lo que indica comunidades más estables y menos sujetas a la tendencia de especies dominantes.

Especies en categoría de riesgo NOM-059-SEMARNAT-2010

Respecto a las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, en el área del proyecto se registraron cinco especies de aves con estatus de conservación: la chachalaca vientre blanco (*Ortalis leucogastra*), la matraca chiapaneca (*Campylorhynchus chiapensis*) y el perico frente naranja (*Eupsittula canicularis*), todas ellas catalogadas como Sujetas a Protección Especial (Pr). Asimismo, se identificó al periquito alas amarillas (*Brotogeris jugularis*) dentro de la categoría de Amenazada (A), y al loro nuca amarilla (*Amazona auropalliata*) en la categoría de Peligro de extinción (P), especie que fue registrada particularmente en las Unidades de Monitoreo 3 y 4 (Ver Tabla III 15 e Ilustración III 44).

En el Área de Proyecto (AP) se confirmó la presencia de *Eupsittula canicularis*, *Campylorhynchus chiapensis* y *Ortalis leucogastra* (Pr), así como *Brotogeris jugularis* (A). Si bien la vegetación presente en el área del proyecto es secundaria y de bajo valor ecológico, la presencia de especies normadas requiere la implementación de medidas de prevención, mitigación y manejo, con el fin de evitar

impactos negativos sobre sus poblaciones y hábitats de percha, alimentación y reproducción.

Tabla III 15. Listado de especies observadas y enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Orden	Familia	Nombre común	Especie	NOM	CITES	UICN	UM1	UM2	UM3	UM4	Total, general
Galliformes	Cracidae	Chachalaca vientre blanco	Ortalis leucogastra	Pr	-		3	1	4	2	10
Passeriformes	Troglodytidae	Matraca chiapaneca	Campylorhynchus chiapensis	Pr	-		16	28	16	14	74
Psittasiformes	Psittacidae	Loro nuca amarilla	Amazona auropalliata	P	Ap I	CR			3	10	13
		Perico frente naranja	Eupsittula canicularis	Pr	Ap II	VU	7		6	26	39
		Periquito alas amarillas	Brotogeris jugularis	A	Ap II	LC	4	28	2	24	58
Total, general							**30**	**57**	**31**	**76**	**194**

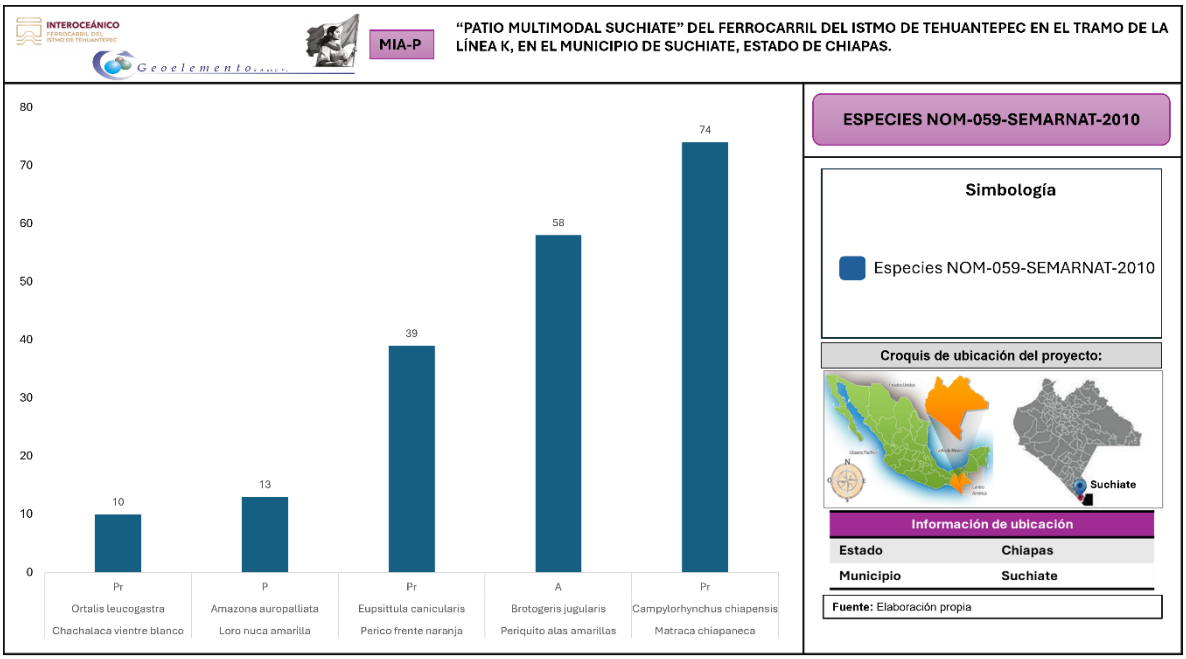


Ilustración III 44. Categorías de conservación de las especies en el área del proyecto.

Especies endémicas

La matraca chiapaneca (*Campylorhynchus chiapensis*) fue la única especie endémica registrada en la totalidad de las unidades de muestreo evaluadas.



Mamíferos

La Región Ecológica se localiza en el municipio de Suchiate, Chiapas, dentro de la llanura costera del Soconusco. El paisaje está dominado por agroecosistemas (plátano, palma, cultivos anuales), vegetación secundaria, cercanía al río Suchiate, zonas urbanas y remanentes de selva baja y mediana perturbada. Estas condiciones favorecen principalmente mamíferos generalistas adaptados a ambientes modificados, así como algunas especies asociadas a cuerpos de agua y vegetación secundaria.

Tabla III 16. Listado de especies potenciales de mamíferos no voladores y voladores de la Región o Regiones Ecológica.

Familia	Nombre común	Nombre científico	Tipo de vegetación asociada	Referencias bibliográficas
Didelphidae	Tlacuache común	*Didelphis marsupialis*	Vegetación secundaria, áreas agrícolas	CONABIO. Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB). Ceballos, G. y Oliva, G. (2005). Los Mamíferos Silvestres de México. Reid, F.A. (2009). A Field Guide to the Mammals of Central America and Southeast Mexico. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), registros de mamíferos para la región Soconusco–Suchiate, Chiapas.
	Tlacuache norteño	*Didelphis virginiana*	Vegetación secundaria, áreas agrícolas	
Dasypodidae	Armadillo de nueve bandas	*Dasypus novemcinctus*	Áreas agrícolas y vegetación secundaria	
Myrmecophagidae	Oso hormiguero norteño	*Tamandua mexicana*	Selva secundaria y arbolado disperso	
Leporidae	Conejo castellano	*Sylvilagus floridanus*	Pastizales y cultivos	
Sciuridae	Ardilla gris mexicana	*Sciurus aureogaster*	Arbolado urbano y vegetación secundaria	
	Ardilla de deppe	*Sciurus deppei*	Acahuales y selvas perturbadas	
Geomyidae	Tuza tropical	*Orthogeomys grandis*	Áreas agrícolas	
Cricetidae	Ratón cosechero	*Reithrodontomys mexicanus*	Cultivos y pastizales	
	Rata algodonera	*Sigmodon hispidus*	Pastizales y terrenos agrícolas	
	Ratón de campo	*Peromyscus mexicanus*	Vegetación secundaria	
Procyonidae	Mapache	*Procyon lotor*	Cercanías de cuerpos de agua	
	Cacomixtle tropical	*Bassariscus sumichrasti*	Vegetación secundaria	
	Coatí de nariz blanca	*Nasua narica*	Acahuales y remanentes forestales	
Canidae	Zorra gris	*Urocyon cinereoargenteus*	Áreas abiertas y vegetación secundaria	
Phyllostomidae	Murciélago frugívoro gigante	*Artibeus lituratus*	Arbolado y cultivos frutales	



Resultados de los trabajos en campos

Índice de riqueza y abundancia

Se obtuvo un registro general de 28 individuos pertenecientes a ocho distintas especies de mamíferos, agrupados en seis familias y cinco órdenes. Las UM 1 y 2 ubicadas al interior del área de proyecto (AP) también denominada área de influencia directa, en conjunto registraron 14 individuos; cifra similar se registró entre las UM3 y UM4 ubicadas en el Área de Influencia (AI). Respecto al número de especies registradas, en conjunto las UM1 y UM2 registraron un total de seis especies; mientras que las UM localizadas en el área de influencia (UM3 y UM4) registraron siete especies (Ver base de datos de registros de mamíferos).

La mayor cantidad de las especies registradas para este grupo biológico son de hábitos generalista, es decir, son especies con un nicho amplio que se adaptan fácilmente a diversas condiciones ambientales, destacando dentro de estas a las especies: *Procyon lotor* (mapache), *Didelphis marsupialis* (tlacuache sureño), y *Urocyon cinereoargenteus* (zorrita gris). Estas especies son tolerantes y se adaptan fácilmente a las perturbaciones humanas y poseen plasticidad ambiental sobresaliente (Hidalgo-Mihart et al., 2004; Valenzuela-Galván, 2005).

Aunque los valores no muestran contrastes extremos, las diferencias en composición de especies entre el área de proyecto y el área de influencia reflejan que el paisaje no es uniforme, sino que presenta parches con condiciones ecológicas distintas (probablemente asociadas a variación en cobertura vegetal, uso de suelo o nivel de perturbación).

Los datos sugieren que la zona presenta heterogeneidad ambiental, reflejada en una composición de especies ligeramente distinta entre unidades de monitoreo, aun cuando la abundancia total se mantenga similar.

Tabla III 17. Riqueza de especies de mamíferos presentes en la zona del proyecto.

Familia	Orden	Especie	Nombre común	No. de Individuos
Canidae	Carnivora	*Urocyon cinereoargenteus*	Zorra gris	5
Dasypodidae	Cingulata	*Dasypus novemcinctus*	Armadillo de nueve bandas	2
Didelphidae	Didelphimorphia	*Didelphis marsupialis*	Tlacuache sureño	3

Familia	Orden	Especie	Nombre común	No. de Individuos
		Didelphis virginiana	Tlacuache norteño	3
		Philander opossum	Tlacuache cuatro ojos gris	2
Phyllostomidae	Chiroptera	*Artibeus lituratus*	Murciélago frugívoro gigante	3
Procyonidae	Carnivora	*Procyon lotor*	Mapache	9
Sciuridae	Rodentia	*Sciurus deppei*	Ardilla tropical	1
			Total, general	**28**

Índice de diversidad

De manera general, los resultados indican que el **Área de Proyecto (UM1 y UM2)** mantiene una comunidad de mastofauna con **ligeramente mayor diversidad y una distribución más homogénea de individuos** que la observada en el **Área de Influencia (UM3 y UM4)** (Ver Tabla III 18). Particularmente, la UM1 constituye la unidad con mejor estructura comunitaria, al combinar la mayor diversidad con la mayor equitatividad.

Tabla III 18. Valores ecológicos de la mastofauna del sitio por unidad de monitoreo.

Índices	General	AP	AI	UM1	UM2	UM3	UM4
Dominancia (*S'*)	0.8492	0.8791	0.8132	0.8222	0.8333	0.9	0.5833
Diversidad (*H´*)	2.011	1.913	1.887	1.516	1.29	1.632	1.169
Equitatividad (*J'*)	0.9673	1.068	0.9699	1.094	1.174	1.177	0.8435

Por otro lado, aunque la **UM3** presenta valores ecológicos muy similares a los de la UM1, la presencia de la **UM4** reduce la calidad ecológica promedio del área de influencia debido a su menor diversidad y equitatividad. Esto sugiere que la mastofauna del área de influencia se encuentra distribuida de manera más heterogénea espacialmente, con sectores que conservan condiciones favorables (UM3) y otros donde la comunidad es más simple o está dominada por un menor número de especies (UM4).

Especies en categoría de riesgo NOM-059-SEMARNAT-2010

Durante el periodo de monitoreo no se registró ninguna especie de mamífero enlistada en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. De las 8 especies registradas están contempladas dentro de alguna categoría de riesgo en

la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), principalmente como especies de "Preocupación Menor" (Least Concern), lo que indica que, si bien no enfrentan amenazas críticas inmediatas, forman parte de una base de datos global que permite el seguimiento de tendencias poblacionales a largo plazo (Ver Tabla III 19).

El análisis de la composición de especies permitió identificar que ninguna de las especies registradas se encuentra listada en los Apéndices de la CITES ni presenta estatus de endemicidad. El desglose taxonómico y sus respectivas categorías de protección se detallan en la (Ver Tabla III 19).

Tabla III 19. Listado de especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM	CITES	UICN	Endémica	No. de Individuos
Canidae	*Urocyon cinereoargenteus*	Zorra gris	-	-	LC	Nativa	5
Dasypodidae	*Dasypus novemcinctus*	Armadillo de nueve bandas	-	-	LC	Nativa	2
Didelphidae	*Didelphis marsupialis*	Tlacuache sureño	-	-	LC	Nativa	3
	Didelphis virginiana	Tlacuache norteño	-	-	LC	Nativa	3
	Philander opossum	Tlacuache cuatrojos gris	-	-	LC	Nativa	2
Phyllostomidae	*Artibeus lituratus*	Murciélago frugívoro gigante	-	-	LC	Nativa	3
Procyonidae	*Procyon lotor*	Mapache	-	-	LC	Nativa	9
Sciuridae	*Sciurus deppei*	Ardilla tropical	-	-	LC	Nativa	1
						Total, general	**28**

En este sentido, los resultados obtenidos indican respecto al grupo de mamíferos la zona no muestra presencia de especies normadas y de preocupación mayor en el área de monitoreo, o en peligro o sujetas a protección especial según la legislación nacional. No obstante, se recomienda mantener un programa de monitoreo continuo para evaluar posibles cambios en la composición y estado de conservación de la comunidad de mamíferos, así como para reforzar estrategias de conservación preventiva en el marco del manejo ambiental del proyecto.



Herpetofauna

Se localiza en el municipio de Suchiate, Chiapas, dentro de la planicie costera del Soconusco, en una matriz dominada por agricultura, pastizales, vegetación secundaria, canales de riego, cuerpos de agua temporales y áreas urbanizadas. Estas condiciones favorecen una herpetofauna compuesta principalmente por especies adaptadas a ambientes perturbados, humedales y remanentes de vegetación secundaria.



Tabla III 20. Listado potencial de especies de Herpetofauna.

Familia	Nombre común	Nombre científico	Tipo de vegetación asociada
Anfibios			
Bufonidae	Sapo de caña	*Rhinella horribilis*	Áreas agrícolas y urbanas
Eleutherodactylidae	Rana silbadora	*Eleutherodactylus leprus*	Hojarasca y vegetación secundaria
	Rana chirriadora común	*Eleutherodactylus rugulosus*	Ambientes perturbados
Hylidae	Rana arborícola amarilla	*Agalychnis callidryas*	Vegetación ribereña
	Rana arborícola de montaña baja	*Dendropsophus microcephalus*	Humedales temporales
	Rana ovejera	*Smilisca baudinii*	Vegetación secundaria
	Rana arborícola mexicana	*Smilisca cyanosticta*	Acahuales y bordes de vegetación
	Rana de charca	*Tlalocohyla loquax*	Canales y lagunas
Leptodactylidae	Rana de labios blancos	*Leptodactylus fragilis*	Pastizales y cultivos
	Ranita hojarasca	*Leptodactylus melanonotus*	Pastizales y cuerpos de agua
Ranidae	Rana leopardo de Forrer	*Lithobates forreri*	Humedales y cuerpos de agua
Reptiles			
Tortugas			
Emydidae	Jicotea mesoamericana	*Trachemys venusta*	Ríos, lagunas y canales
Kinosternidae	Tortuga casquito	*Kinosternon leucostomum*	Humedales
	Tortuga de pantano	*Staurotypus triporcatus*	Cuerpos de agua permanentes
Lagartijas e iguanas			
Corytophanidae	Basilisco rayado	*Basiliscus vittatus*	Cercanías de cuerpos de agua
Gekkonidae	Gecko casero tropical	*Hemidactylus frenatus*	Zonas urbanas
Iguanidae	Garrobo negro	*Ctenosaura similis*	Áreas abiertas y agrícolas
	Iguana verde	*Iguana iguana*	Árboles y vegetación ribereña
Phrynosomatidae	Lagartija espinosa de Smith	*Sceloporus variabilis*	Cultivos y cercas vivas
Teiidae	Lagartija de cola larga	*Aspidoscelis deppii*	Áreas abiertas

Resultados de los trabajos en campos

Índice de riqueza y abundancia

Se registraron un total de 100 individuos, distribuidos en dos orden, 11 familias y 16 especies (siete reptiles y nueve anfibios), todos distribuidos en las cuatro unidades de Monitoreo. En su mayor parte, las especies registradas son de hábitos generalista, destacando dentro de ellas la *Anolis unilobatus* (Anoli de bosque), *Hypopachus variolosus* (Ranita termitera) y *Basiliscus vittatus* (Basilisco rayado) observadas en la mayor parte de las UM; de manera particular en las UM1, UM2 y UM4, además de la anterior, las especies más comunes fueron: *Leptodactylus melanonotus* (Ranita hojarasca) y *Craugastor loki* (Ranita de San Martín).

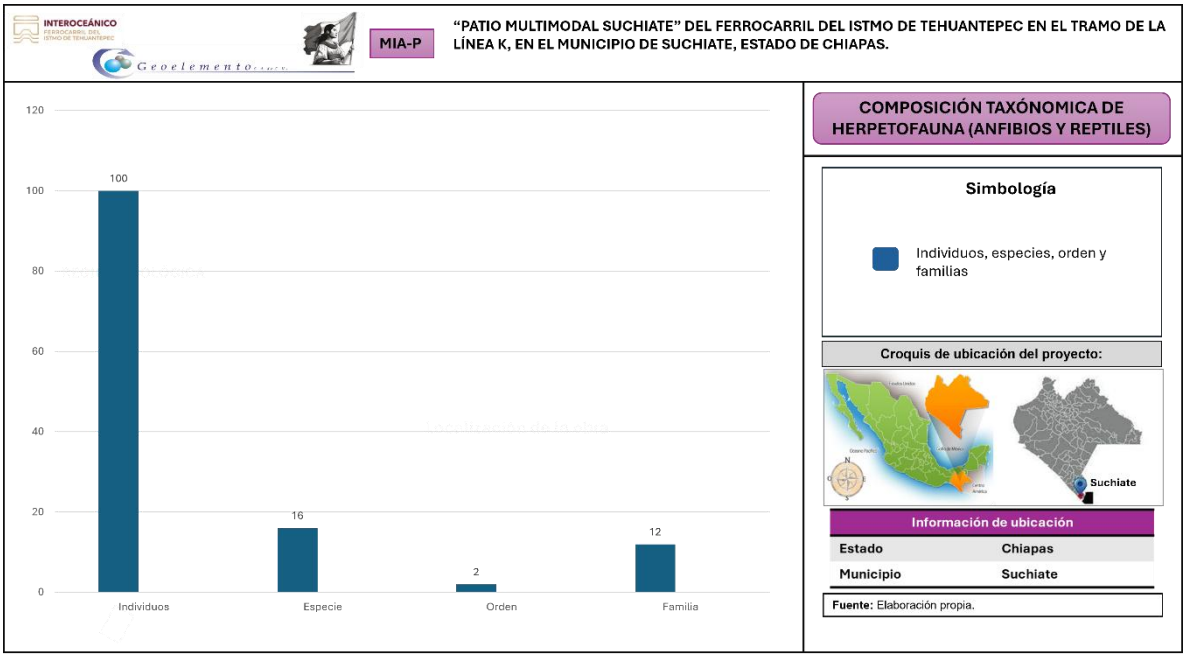


Ilustración III 45. Composición taxonómica registrada.

Los resultados del monitoreo para la herpetofauna no muestran diferencias significativas en la riqueza y abundancia de especies entre las Unidades de Monitoreo (UM), particularmente entre las UM del área del proyecto (UM1 y UM2) y las UM en las áreas de influencia (UM3 y UM4), lo cual refleja la influencia de las condiciones de hábitat sobre la estructura de las especies (Ver Ilustración III 46).

La riqueza de especies de herpetofauna mostró variaciones entre las unidades de muestreo (UM) ubicadas en el Área de Influencia (AI) y el Área del Proyecto (AP).

La UM con mayor registro fue la UM4, con 10 especies, mientras que la UM1 presentó la menor riqueza, con 9 especies.

Al interior del Área del Proyecto (AP), las UM1 y UM2 registraron una diversidad relativamente similar (9 y 8 especies, respectivamente). Esta baja riqueza posiblemente está condicionada por la predominancia de pastizales y agricultura de temporal. Sin embargo, destaca que el AP se encuentra delimitada por un camino perimetral de terracería, el cual podría fungir como una barrera biogeográfica que restringe el desplazamiento de la herpetofauna local.

Lo que podemos señalar aquí entre las unidades de monitoreo dentro del área del proyecto (AP) y las unidades de monitoreo dentro del área de influencia (AI) es que las UM AP (que comprenden las UM1 y UM2) concentran el 50% de los individuos registrados y el 81.25 % (13 Sp) del total de especies registradas. Mientras que en las UM AI (que comprenden las UM3 y UM4) concentran el otro 50% de individuos registrados y el 75% (12 Sp) de especies registradas en total, por lo tanto, aunque el número de individuos registrados comprendan el mismo valor entre las UM AP y las UM AI, hay una mayor riqueza de especies dentro de las unidades de monitoreo dentro del área de proyecto con respecto al área de influencia.

Al comparar las unidades de monitoreo del Área del Proyecto (UM AP; UM1 y UM2) con las del Área de Influencia (UM AI; UM3 y UM4), se observa un patrón interesante. Las UM AP concentran el 50% de los individuos y el 81.25% (13 Sp) del total de especies registradas. En contraste, las UM AI albergan el otro 50% de los individuos y el 75 % (12 Sp) de las especies. Por lo tanto, aunque ambas áreas presentan la misma abundancia de individuos, existe una mayor riqueza y diversidad de especies dentro del Área del Proyecto respecto al Área de Influencia.

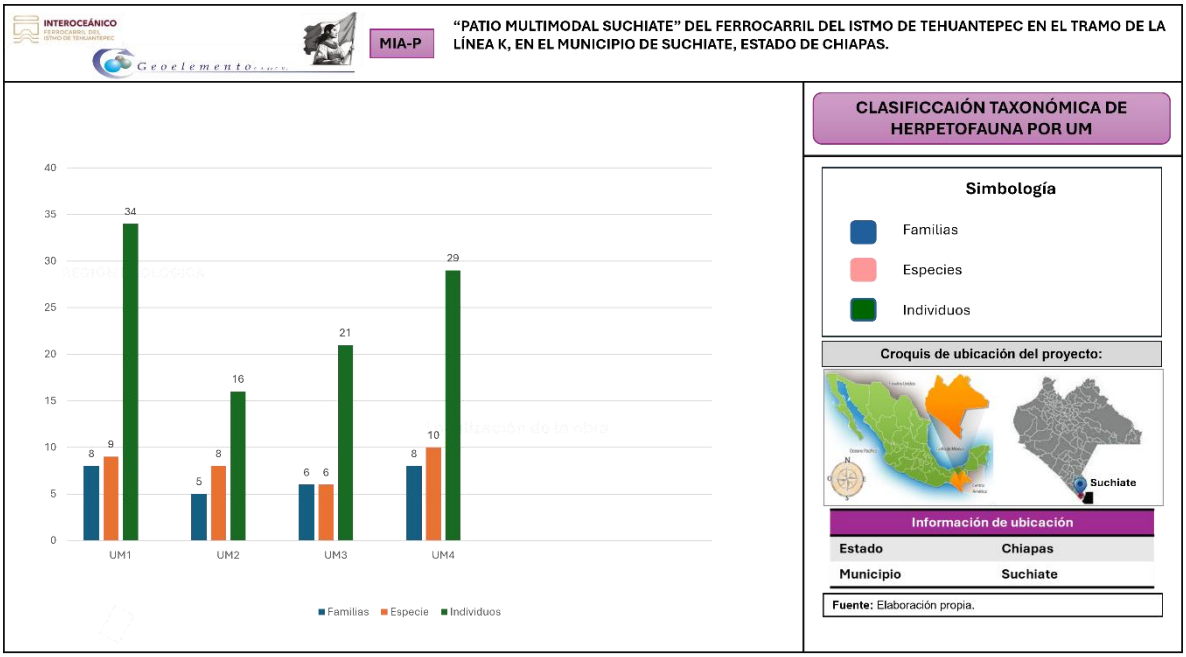


Ilustración III 46. Clasificación taxonómica por Unidad de Monitoreo para el grupo de reptiles y anfibios.

Tabla III 21. Riqueza de especies de herpetofauna presente en las unidades de monitoreo.

Familia	Nombre común	Nombre científico	Sitio				No. de Individuos
Anolidae	Anolí centroamericano	*Anolis serranoi*	UM2				1
Anolidae	Anolí de bosque	*Anolis unilobatus*	UM 1	UM 2	UM 3	UM 4	13
Corytophanidae	Basilisco rayado	*Basiliscus vittatus*	UM 1	UM 2	UM 3	UM 4	11
Boidae	Boa constrictora	*Boa constrictor*	UM2				1
Craugastoridae	Ranita del San Martín	*Craugastor loki*	UM1		UM4		14
Iguanidae	Iguana negra cola espinosa	*Ctenosaura similis*	UM4				4
Leptodactylidae	Ranita Túngara	*Engystomops pustulosus*	UM1		UM4		2
Microhylidae	Ranita termitera	*Hypopachus variolosus*	UM1	UM2	UM4		7
Bufonidae	Sapito costero	*Incilius valliceps*	UM1	UM2	UM3		4
Leptodactylidae	Rana de bigotes	*Leptodactylus fragilis*	UM4				3
Leptodactylidae	Ranita hojarasca	*Leptodactylus melanonotus*	UM1	UM3	UM4		23

Familia	Nombre común	Nombre científico	Sitio			No. de Individuos
Bufonidae	Sapo gigante	*Rhinella horribilis*	UM2	UM4		4
Phrynosomatidae	Lagartija espinosa cola larga	*Sceloporus siniferus*	UM2			3
Hylidae	Rana arborícola trompuda	*Scinax staufferi*	UM3			2
Scincidae	Eslizón centroamericano	*Scincella assata*	UM1	UM3	UM4	6
Hylidae	Rana lechosa	*Trachycephalus typhonius*	UM1			2
					Total, general	**100**

Índice de diversidad

Los resultados obtenidos del análisis de diversidad para este grupo indican que todas las unidades de monitoreo presentan una **diversidad alta**, con un valor del índice de Shannon-Wiener (H' = 2.4), acompañado de un **índice de dominancia bajo (D = 0.882)** y una **equitatividad alta (J = 0.8655)**. Esta combinación de indicadores sugiere que la comunidad herpetológica evaluada es ecológicamente saludable y estructuralmente equilibrada (Ver tabla 22).

Desde un enfoque ecológico, el valor alto de diversidad específica refleja una comunidad rica en especies, lo cual es común en ecosistemas que mantienen **una buena heterogeneidad de microhábitats**, disponibilidad de refugios, humedad relativa favorable. El **bajo índice de dominancia** indica que ninguna especie en particular está ejerciendo un control ecológico excesivo sobre la comunidad, es decir, **no hay una especie dominante**, lo cual es señal de estabilidad ecológica y ausencia de disturbios severos que favorezcan especies oportunistas o generalistas.

Asimismo, el valor elevado de equitatividad (0.8655) refleja una **distribución relativamente uniforme de los individuos entre las distintas especies**, lo que significa que la mayoría de las especies se encuentran representadas en proporciones similares. Este patrón de distribución suele observarse en comunidades maduras o bien conservadas, donde los recursos (espacio, alimento, refugio) están disponibles de forma que permiten la coexistencia sin que algunas especies sean desplazadas por otras.

En conjunto, estos resultados sugieren que las unidades de monitoreo, entre ellas la zona del proyecto alberga una comunidad de herpetofauna estructuralmente compleja y funcionalmente estable. Esto reviste especial importancia desde el punto de vista del impacto ambiental, ya que la herpetofauna es considerada un bioindicador sensible de la calidad del hábitat, debido a su alta dependencia de variables microambientales (temperatura, humedad, cobertura, etc.).

En este contexto, la conservación de estas condiciones debe ser considerada dentro del diseño e implementación del proyecto. Se recomienda evitar alteraciones significativas en la cobertura vegetal y el sustrato, minimizar la fragmentación de hábitats y establecer medidas de mitigación que mantengan la conectividad ecológica y la integridad de los microhábitats. Asimismo, se sugiere continuar con el monitoreo sistemático de herpetofauna como parte del seguimiento ambiental, para detectar de manera temprana cualquier cambio en la estructura de la comunidad asociado a las actividades del proyecto.

Tabla III 22. Valores ecológicos de la Herpetofauna del sitio por unidad de monitoreo.

Parámetros ecológicos	General	AP	AI	UM1	UM2	UM3	UM4
Dominancia (*S'*)	0.882	0.8922	0.8865	0.7976	0.8359	0.712	0.8894
Diversidad (*H´*)	2.4	2.397	2.358	1.846	1.927	1.502	2.243
Equitatividad (*J'*)	0.8655	0.9346	0.949	0.84	0.9269	0.8384	0.9743

Especies en categoría de riesgo NOM-059-SEMARNAT-2010

Se registró una especie incluida en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 (Ver Tabla III 23). Se trata de *Boa constrictor* (Boa constrictora), la cual se encuentra clasificada en la categoría de **Amenazada (A)**. Esta especie presenta una distribución asociada a ecosistemas tropicales y subtropicales del país. Su presencia en la UM2 (área del proyecto) indica la existencia de hábitats que aún conservan características estructurales y microambientales adecuadas para su supervivencia, tales como refugios, sitios para termorregulación y corredores de desplazamiento, aunque estos se encuentren en un estado de fragmentación.

Durante los muestreos y caracterizaciones biológicas realizadas en el área del proyecto y su área de influencia, no se registró la presencia de ejemplares o

poblaciones pertenecientes a especies catalogadas en las listas de protección internacional. Específicamente, no se identificaron especies incluidas en los Apéndices de la Convención CITES, ni en las categorías de riesgo de la Lista Roja de la UICN. Asimismo, se determinó la ausencia de flora y fauna con estatus de endemismo.

La comunidad biológica registrada en la zona se compone principalmente por taxas nativos de la herpetofauna (anfibios y reptiles). Estas especies presentan una amplia distribución ecológica a nivel regional y nacional, estando adaptadas a las condiciones ambientales locales. La composición específica, abundancia relativa y distribución de este grupo faunístico se detallan en la **Tabla III 23**, la cual refleja la dominancia de estas especies nativas no amenazadas en el ecosistema circundante.

Tabla III 23. Listado de especies de aves registradas con vinculación NOM-059-SEMARNAT-2010, CITES, UICN y endémica.

Familia	Nombre común	Nombre científico	NOM	CITES	UICN	Endémicas	No. de individuos
Anolidae	Anolí centroamericano	*Anolis serranoi*	-	-	-	Nativa	1
	Anolí de bosque	*Anolis unilobatus*	-	-	-	Nativa	13
Boidae	Boa constrictora	*Boa constrictor*	A	-	-	Nativa	1
Bufonidae	Sapito costero	*Incilius valliceps*	-	-	-	Nativa	4
	Sapo gigante	*Rhinella horribilis*	-	-	-	Nativa	4
Corytophanidae	Basilisco rayado	*Basiliscus vittatus*	-	-	-	Nativa	11
Craugastoridae	Ranita del San Martín	*Craugastor loki*	-	-	-	Nativa	14
Hylidae	Rana arboricola trompuda	*Scinax staufferi*	-	-	-	Nativa	2
	Rana lechosa	*Trachycephalus typhonius*	-	-	-	Nativa	2
Iguanidae	Iguana negra cola espinosa	*Ctenosaura similis*	-	-	-	Nativa	4
Leptodactylidae	Ranita túngara	*Engystomops pustulosus*	-	-	-	Nativa	2
	Rana de bigotes	*Leptodactylus fragilis*	-	-	-	Nativa	3
	Ranita hojarasca	*Leptodactylus melanonotus*	-	-	-	Nativa	23
Microhylidae	Ranita termitera	*Hypopachus variolosus*	-	-	-	Nativa	7
Phrynosomatidae	Lagartija espinosa cola larga	*Sceloporus siniferus*	-	-	-	Nativa	3
Scincidae	Eslizón centro americano	*Scincella assata*	-	-	-	Nativa	6



Familia	Nombre común	Nombre científico	NOM	CITES	UICN	Endémicas	No. de individuos
						Total, general	100

Se adjunta el Anexo K, correspondiente al Reporte de Muestreo Flora y fauna de Patio Multimodal

Socioeconómicas

Se localiza en el municipio de Suchiate, en la zona fronteriza entre México y Guatemala, incluyendo áreas cercanas a las localidades de Suchiate, Ejido Suchiate, El Campito, Pino Suárez, Manuel Velasco Coello y Ciudad Hidalgo. Esta región forma parte de la llanura costera del Soconusco, donde históricamente han coexistido comunidades mestizas e indígenas.

Comunidades indígenas presentes en la región

De acuerdo con información demográfica y etnográfica del Soconusco y del municipio de Suchiate, los principales pueblos indígenas con presencia actual o histórica en la región son:

1. Pueblo Mam

Es el grupo indígena con mayor presencia en la franja fronteriza de Suchiate y Tapachula.

Características:

- Lengua: Mam (familia lingüística maya).
- Actividades principales: agricultura, comercio, trabajo agrícola temporal y servicios.
- Conservan festividades tradicionales, medicina tradicional y organización comunitaria.
- Muchos habitantes mantienen vínculos familiares y culturales con comunidades Mam de Guatemala.

Localidades donde puede encontrarse población Mam:

- Ciudad Hidalgo.
- Suchiate.
- Ejido Suchiate.

- Manuel Velasco Coello.
- Diversas colonias agrícolas y ejidos de la zona.

2. Pueblo K'iche' (Quiché)

Presente principalmente por migración histórica desde Guatemala.

Características:

- Lengua: K'iche'.
- Actividades agrícolas y comerciales.
- Conservan tradiciones mayas y celebraciones religiosas sincréticas.

3. Pueblo Q'anjob'al

Grupo maya originario de Huehuetenango, Guatemala.

Características:

- Presencia asociada a procesos migratorios y asentamientos en la región fronteriza.
- Actividades agrícolas, comerciales y de servicios.

4. Pueblo Tzeltal

Aunque su núcleo principal se encuentra en Los Altos de Chiapas, existe población migrante asentada en la región.

Características:

- Lengua: Tzeltal.
- Participación en actividades agrícolas y comerciales.

5. Pueblo Tzotzil

También presente mediante migración interna dentro del estado de Chiapas.

Características:

- Lengua: Tzotzil.
- Empleo en agricultura, construcción y comercio.



Comunidades indígenas de la Región Ecológica

La Región Ecológica delimitada se ubica dentro del municipio de Suchiate, Chiapas, en la zona fronteriza México-Guatemala. En el área de influencia se identifica la presencia de población indígena perteneciente principalmente al pueblo Mam, así como grupos minoritarios K'iche', Q'anjob'al, Tzeltal y Tzotzil. La presencia de estas comunidades se relaciona con procesos históricos de ocupación territorial, movilidad transfronteriza y migración interna. Las actividades predominantes incluyen agricultura, comercio, prestación de servicios y trabajo temporal en actividades agroindustriales. Culturalmente, mantienen prácticas tradicionales asociadas a la lengua, organización comunitaria, festividades religiosas y conocimientos tradicionales sobre el uso de recursos naturales.

Paisaje

Se define paisaje como una parte del espacio sobre la superficie terrestres, la cual consiste en un complejo de sistemas, formado por actividad del suelo, del agua, del aire, de las plantas, de los animales y el hombre. Por su fisonomía constituye una entidad reconocible. Su fragilidad corresponde al conjunto de características del territorio relacionadas con su capacidad de respuesta al cambio de sus propiedades paisajísticas y su vulnerabilidad se mide en función de su capacidad de absorción de los impactos provocados por las actividades humanas.

En la zona de ubicación del proyecto el paisaje natural se encuentra alterado debido a la intervención humana, siendo un sitio que no cuenta con cualidades estéticas únicas o excepcionales, no cuenta con atractivos turísticos, así como tampoco se ubica cerca de un área natural protegida o zona arqueológica o de interés histórico; parte del paisaje esta visiblemente ocupado por la actividad agrícola y cercano a ese se ubica una zona de asentamientos humanos como lo es la ciudad de Ciudad Hidalgo; lo cual hizo que el ecosistema original ya quedara modificado años atrás, ocupando actualmente pastizales y cultivos de agricultura de temporal así como algunas viviendas las cuales pertenecen a la localidad de Ciudad Hidalgo. Cabe mencionar que el terreno cuenta con un manchón de vegetación hacia la zona Noreste del predio, misma que será considerada como área verde, así como otras partes del terreno. El predio es parte de la localidad de Ciudad Hidalgo, Suchiate.

Durante la ejecución del proyecto el **paisaje** se verá **modificado de forma temporal** por la instalación de las actividades que se llevarán a cabo, incluyendo la maquinaria y/o equipo que se requerirá. Del mismo modo se verá **modificado de**

forma permanente en el área donde se conformará el patio multimodal pues se modificará el paisaje, sin embargo, para el caso de las obras de construcción esta intervención será de modo temporal ya que se realizará la limpieza de la zona; así mismo la operación del patio multimodal se integrará al paisaje sin causar daños que perturben la dinámica natural de los ecosistemas presentes.

El área por ocupar por el proyecto originalmente presenta un paisaje de agricultura de temporal, agricultura de riego y también hay presencia de asentamientos humanos, vías de comunicación tales como la carretera del Libramiento de Cuidad Hidalgo; calle Poniente que comunica a la Ciudad Hidalgo; calle Ferrocarriles, postes eléctricos, viviendas pertenecientes a la localidad, así como terrenos ocupados como agricultura de temporal, agricultura de riego y pastizales cultivados.

a) Visibilidad.

La visibilidad del entorno se aprecia amplia, debido a que el sitio se encuentra en una zona con topografía plana, donde se observa la cobertura de la vegetación. En su mayor parte no se aprecian elementos visuales de importancia, a excepción de la parte Noroeste donde existe la densidad de vegetación misma que en su mayoría se pretende conservar como área verde; así mismo no es un sitio con características estéticas relevantes, no existen zonas de interés como áreas naturales protegidas. Se presentan una mayor parte de la planicie plana del territorio Suchiate.

En cuanto a visibilidad, el proyecto durante su construcción y realización de las actividades por el área donde se pretende construir el patio multimodal no verá modificada en su esencia la zona, ya que la mayoría se encuentra con presencia de actividades antrópicas tales como las zonas de cultivo de agricultura de temporal y de riego, así como la localidad de Ciudad Hidalgo. El impacto visual será poco significativo, ya que los pobladores están habituados a la infraestructura de servicios y su presencia les genera beneficios para mejorar en su localidad e incremento de la calidad de vida de los que allí viven.

b) Calidad del paisaje.

La calidad del paisaje está influida por la presencia de asentamientos humanos, así como la infraestructura carretera, en este caso la calle Poniente, la cual atraviesa el polígono de la obra. Por otra parte, se encuentran viviendas pertenecientes a la localidad de Ciudad Hidalgo. Existen en su mayoría terrenos ocupados para cultivos

de árboles frutales de temporal y de riego, dando así un panorama de que el proyecto de construcción y operación del patio multimodal se verá acoplado a la imagen semiurbana de la zona.

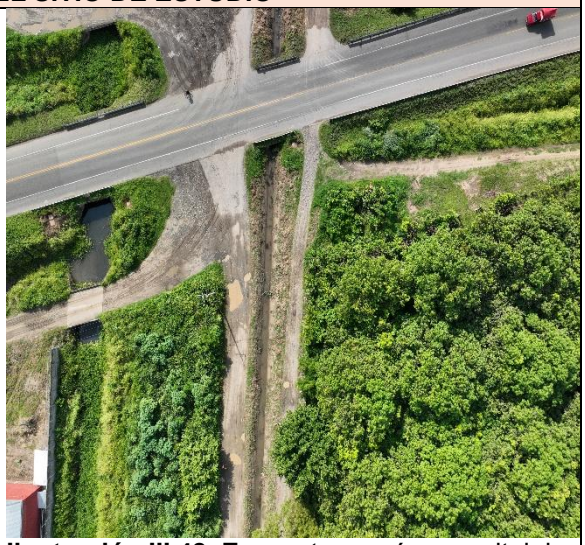
CARACTERISTICAS DEL SITIO DE ESTUDIO	
	
Ilustración III 47. Es una imagen aérea o cenital general delimitada por coordenadas UTM, con una escala gráfica de 1:5,500 y un norte geográfico en la esquina superior izquierda. Muestra un gran polígono de estudio con una mezcla de coberturas: parches de vegetación arbórea, zonas despejadas que parecen pastizales o áreas de cultivo, y pequeñas estructuras dispersas; todo ello flanqueado en su lado este por una carretera principal de dos carriles	**Ilustración III 48.** Es una toma aérea cenital de una vía pavimentada con señalización central que cruza perpendicularmente sobre un canal de tierra o zanja de drenaje. Alrededor de esta infraestructura se aprecia árboles verdes y áreas con vegetación baja.



Ilustración III 49. Es una vista cenital que muestra un camino de tierra rectilíneo colindante con una espesa vegetación secundaria. Destaca la presencia de una excavadora amarilla realizando trabajos de conformación o depósito de material pétreo (rocas y grava blanca) a lo largo del margen del camino.



Ilustración III 50. Muestra una toma aérea donde se aprecia un contraste claro entre el uso de suelo agrícola. En la parte inferior izquierda se ve un terreno arado o con vegetación baja en franjas, separado de una densa masa arbórea por una hilera recta y bien definida de palmeras.



Ilustración III 51. Consiste en una vista cenital de una parcela o terreno rectangular con vegetación baja o seca en tonos marrones y verdes. Este espacio está enmarcado en sus bordes por una hilera de palmeras y rodeado externamente por vegetación de selva o bosque denso.



Ilustración III 52. Es una fotografía aérea cenital de un camino de un solo carril, aparentemente de terracería consolidada o pavimento claro. La vía cruza en diagonal dividiendo una superficie cubierta en su totalidad por una densa y homogénea vegetación arbórea y arbustiva de color verde intenso.

Una vez identificados los componentes visuales en los paisajes presentes en el área del proyecto, se evalúan a continuación las características visuales básicas de estos componentes, empleando para ello el método indirecto del Bureau of Land Managente (BML, 1980), se asigna un puntaje al componente según los criterios de valoración, y la suma total de los puntajes determina la clase de calidad visual.

Tabla III 24. Criterios de valoración y puntuación para evaluar la calidad del paisaje, BLM (1980).

COMPONENTES	CRITERIOS DE VALORACIÓN Y PUNTUACIÓN		
Morfología	Relieve muy montañoso, marcado y prominente (acantilados, agujas, grandes formaciones rocosas); o bien relieve de gran variedad superficial o muy erosionado, o sistema de dunas, o bien presencia de algún rasgo muy singular y dominantes.	Formaciones erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes, pero no dominantes, o excepcionales.	Colinas suaves, fondos de valle plano, pocos o ningún detalle singular.
Valor	**5**	**3**	**2**
Vegetación	Gran variedad de tipos de vegetación, con formas, texturas y distribución interesante.	Alguna variedad en la vegetación, pero solo uno o dos tipos.	Poca o ninguna variedad o contraste en la vegetación.
Valor	**5**	**3**	**1**
Agua	Factor dominante en el paisaje, limpia y clara, aguas blancas (rápidas y cascadas) o láminas de agua en reposo.	Agua en movimiento o reposo, pero no dominante en el paisaje.	Ausente o inapreciable.
Valor	**5**	**3**	**0**
Color	Combinaciones de color intensas y variadas o contrastes agradables.	Alguna variedad e intensidad en los colores y contrastes, pero no actúa como elemento dominante.	Muy poca variación de color o contraste. Colores apagados.
Valor	**5**	**3**	**1**
Fondo escénico	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual.	El paisaje circundante incrementa moderadamente la	El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto.

COMPONENTES	CRITERIOS DE VALORACIÓN Y PUNTUACIÓN		
		calidad visual en el conjunto.	
Valor	**5**	**3**	**0**
Rareza	Único o poco corriente o muy raro en la región, posibilidad de contemplar fauna y vegetación excepcional.	Característico, o, aunque similar a otros en la región.	Bastante común en la región.
Valor	**6**	**2**	**1**
Actuación humana	Libre de actuaciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual.	La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad, o las actuaciones no añaden calidad visual.	Modificaciones intensas y extensas, que reducen o anulan la calidad escénica.
Valor	**2**	**1**	**0**

Tabla III 25. Clases utilizadas para evaluar la calidad visual.

Clase A	Áreas de Calidad Alta, áreas con rasgos singulares y sobresalientes. (Puntaje del 19 -33).
Clase B	Áreas de Calidad Media, áreas cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color y línea, pero que resultan comunes en la región estudiada y no son excepcionales. (Puntaje del 12 -18).
Clase C	Áreas de Calidad Baja, áreas con poca variedad en la forma, color, línea y textura (Puntaje de 0 -11).

Tabla III 26. Resultados de la aplicación del método BLM (1980) al paisaje actual.

ELEMENTOS	PUNTUACIÓN
Morfología	2
Vegetación	3
Agua	0
Color	3
Fondo Escénico	3
Rareza	1
Actuación Humana	0
Total	**12**

En base al análisis del paisaje del proyecto alcanzo puntuación de **12 (Clase B)** con lo cual lo define como un área de **calidad media**, con áreas cuyos rasgos poseen

variedad en la forma, color y línea, pero que resultan comunes en la región estudiada y no son excepcionales.

Análisis de la calidad del paisaje de la Región Ecológica

1. Evaluación de los componente físicos y bióticos
   - **Relieve (Puntuación Baja):** El área se asienta sobre la llanura costera del pacífico. Es un terreno plano, bidimensional, sin prominencias, montañas o acantilados que rompan la línea del horizonte.
   - **Vegetación (puntuación Baja-Media**): La vegetación original (selva baja/mediana) ha desaparecido casi por completo. Ha sido reemplazada por una matriz de agricultura intensiva y extensiva (cultivos perennes). Esto genera una textura visual monótona y homogénea de tonos verdes, sin alta diversidad visual.
   - **Agua (Puntuación Alta - Focalizada):** El **Río Suchiate** (borde derecho de la imagen) es el elemento natural de mayor valor escénico en la región, aportando dinamismo visual, reflejos y un corredor ribereño. Sin embargo, el polígono naranja (Patio Multimodal) se encuentra alejado de este elemento, por lo que el cuerpo de agua no interviene directamente en la calidad del sitio de obra.

2. Evaluación de las Modificaciones Culturales

   - **Impacto Antrópico (Puntuación Negativa para la Naturalidad):** El paisaje está altamente intervenido. La presencia de la cabecera municipal (Ciudad Hidalgo), diversas comunidades (El Campito, Pino Suárez, Ejido Suchiate) y la retícula de caminos y carreteras fragmentan el paisaje natural. Las texturas son antrópicas (asfalto, techumbres, concreto).

Al sumar estos factores, la **Calidad Visual del Paisaje se clasifica como MEDIA a BAJA**. No nos encontramos ante un paisaje prístino, escénicamente singular o de conservación ecológica estricta. Es un **paisaje rural-agroindustrial y periurbano**, fuertemente dominado por las actividades productivas y el asentamiento humano.

c) Fragilidad.

Los criterios para la evaluación de la fragilidad visual se presentan en la tabla IV.48 siguiente, se toman los niveles de sensibilidad de acuerdo con la sumatoria de ponderación.

Tabla III 27. Ponderación para la fragilidad de paisaje.

CARACTERÍSTICAS	BAJA	MEDIA	ALTA
	1	2	3
Movimiento	Terrenos accidentados. Terrenos con gran variedad de cambios en el relieve	Terrenos suaves y ondulados	Relieve suave y plana completamente
Pendiente	0 - 3 %	3-20%	>20%
Cobertura de la vegetación	Predominante con cubierta arbórea densa homogénea y sin cubierta arbórea	Pastos con árboles dispersos y vegetación hidrófila	Formaciones arbóreas, vegetación hidrófila y desprovistas de vegetación
Artificialidad	Actuaciones dominantes y con impacto negativo para el paisaje por ejemplo una población extensa en terrazas	Actuaciones humanas puntuales, no dominantes en el paisaje, pero con una influencia negativa sobre él. Por ejemplo, planta industrial, comercio y servicios	Sin actuación humanas o con actuación humana que proporcional un alto calor cultural, estético o visual al paisaje.
Accesibilidad	La unidad no es adyacente a un núcleo urbano ni es núcleo urbano	La unidad es cruzada por carreteras locales y federales. La unidad es adyacente a un núcleo urbano.	La unidad de paisaje es cruzada por carreteras federales. Núcleo humano
Precipitación	1400 mm a 2500 mm	2500 mm a 3000 mm	1000 mm a 3000 mm

Para la fragilidad visual son las siguientes:

Tabla III 28. Fragilidad visual.

CLASE	FRAGILIDAD	VALORES
A	Alta	20-34
B	Media	13-33
C	Baja	0-12

El término de capacidad se refiere a la capacidad de un territorio o el medio ambiente para soportar, sin sufrir un impacto negativo significativo, debido a la acción que el hombre realiza sobre él.

Tabla III 29. Ponderación de la fragilidad.

VARIABLES	PUNTUACIÓN
Movimiento	1
Pendiente	1
Cobertura vegetal	3
Artificialidad	2
Accesibilidad	2
Precipitación	2
Total	**11**

Del análisis anterior se puede concluir que el proyecto tiene una fragilidad visual, los cuales clase C para los valores 0-12.

Esto indica, según la clasificación que es una zona de calidad media y fragilidad baja, en cual se puede incorporar obras cuando las circunstancias lo permitan e impactos mitigables, los cuales se describen en los siguientes capítulos.

El proyecto no tendrá gran impacto, ya que el área ha sido perturbada anteriormente, con caminos, carreteras, el cambio de uso de suelo (zonas pecuarias) y asentamientos humanos.

Análisis comparativo del uso de suelo y vegetación existente en el AP, identificado y confirmado en campo, respecto a lo establecido en la cartografía del INEGI.

De acuerdo con la sobreposición del polígono definido como Área del Proyecto en la capa de uso de suelo y vegetación del sistema de información geográfica para la evaluación del impacto ambiental, este se encuentra dentro de dos usos de suelo; en Agricultura de Temporal Permanente (TP), Agricultura de Riego Semipermanente (RS) y Pastizal Cultivado (PC).

El polígono es de 59.79 ha por lo que el uso de suelo de Agricultura de temporal representa 62.91% es decir una superficie de 377,302.78 m^2 (37.73 ha), Agricultura de riego representa 36.90% con superficie de 221,335.90 m^2(22.13 ha) y Pastizal cultivado representa 0.02% con superficie de 132.20 m^2 (0.0132 ha).

Tabla III 30. Tipos de uso de suelo y vegetaciones presentes en el Área del Proyecto (AP) de acuerdo con el SIGEIA (Serie VII INEGI 2018).

Clave de vegetación	Tipos USV (Agrupado)	Tipos USV (natural)	Tipos USV/Veg. Sec.	Superficie de incidencia (m^2)	%
PC	Pastizal cultivado	No aplicable	Pastizal cultivado	132.20	0.02 %
RS	Agricultura de riego	No aplicable	Agricultura de riego	221335.90	36.90 %
TP	Agricultura de temporal	No aplicable	Agricultura de temporal	377302.78	62.91 %
			Sin datos	**990.12**	**0.17 %**
			Total	**599,761.00**	**100.00%**

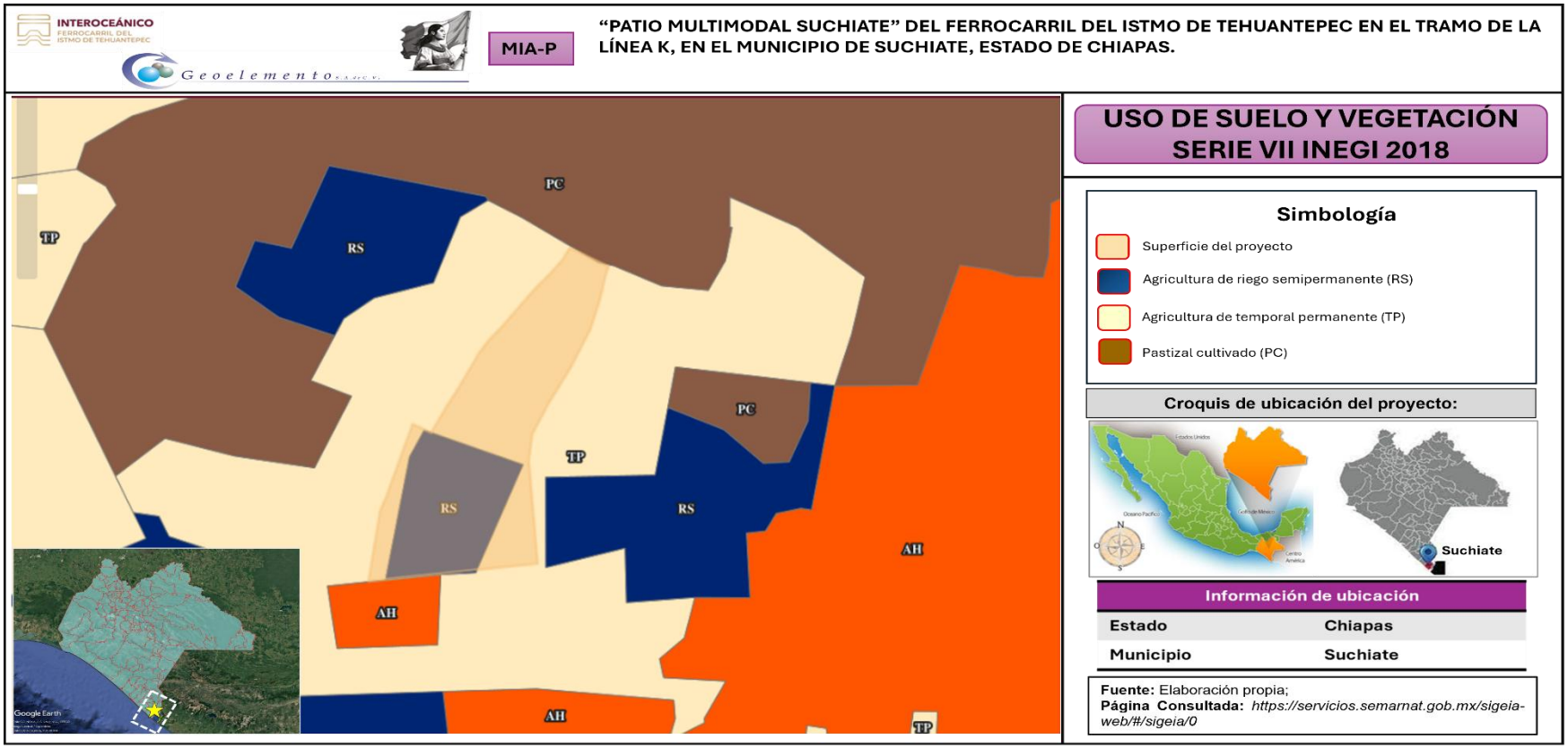


Ilustración III 53. Distribución de uso de suelo y vegetación en el Área del Proyecto (AP); Fuente: Elaboración propia; Proyección: https://servicios.semarnat.gob.mx/sigeia-web/#/sigeia/0.

3.3.1 Reporte de flora y fauna

Resumen y metodología de muestreos en el Área del proyecto (AP), Área de Influencia (AI) y Región Ecológica (RE)

Tabla III 31. Resumen y metodología de muestreo en el AP, AI y RE.

Componente	Tipo (Aleatorio, Simple, Sistemático, otro)	Métodos (Transectos, lineal, área, puntual)	Número de sitios de muestreos	Horario de muestreo (diurno, nocturno)	Estacionalidad (lluvias, secas, primavera, verano, otoño, invierno)	Fecha de realización y esfuerzo de muestreo	Comunidad Perenne o Estacional	Comunidad acuática o terrestre
Flora	Sistemáticos	Muestreo mixto (Búsqueda libre y Establecimientos de transectos y cuadrantes)	Cuatro unidades de muestreos	Diurnos	Lluvias	13 al 17 de octubre de 2025	No aplica	Terrestres
Fauna								
Aves	Sistemáticos	Puntual	Cuatro unidades de muestreos	Diurno y Vespertino	Lluvias	13 al 17 de octubre de 2025	No aplica	Terrestres
Redes	Sistemáticos	Puntual	Cuatro unidades de muestreos	Diurno y Vespertino	Lluvias	13 al 18 de octubre de 2025	No aplica	Terrestres
Mamíferos	Sistemáticos	Transectos	Cuatro unidades de	Diurno y Nocturno	Lluvias	13 al 17 de octubre de 2025	No aplica	Terrestres



Componente	Tipo (Aleatorio, Simple, Sistemático, otro)	Métodos (Transectos, lineal, área, puntual)	Número de sitios de muestreos	Horario de muestreo (diurno, nocturno)	Estacionalidad (lluvias, secas, primavera, verano, otoño, invierno)	Fecha de realización y esfuerzo de muestreo	Comunidad Perenne o Estacional	Comunidad acuática o terrestre
			muestreos					
Trampas Tomahawk y Sherman	Sistemáticos	Puntual	Cuatro unidades de muestreos	Horario de apertura: Se deben activar y cebar a finales de la tarde (Antes de anochecer). Horario de revisión (obligatorio); Deben revisarse a primera hora de la mañana (al amanecer). Cierre diurno: si la especie objetivo es exclusivamente nocturna, las trampas se cierran durante el día para evitar capturas accidentales de aves o reptiles.	Lluvias	13 al 18 de octubre de 2025	No aplica	Terrestres
Cámaras trampas	Sistemáticos	Puntual	Cuatro unidades de muestreos	24 horas	Lluvias	13 al 17 de octubre de 2025	No aplica	Terrestres
Anfibios	Sistemáticos	Transectos	Cuatro unidades de muestreos	Diurno y Nocturno	Lluvias	13 al 17 de octubre de 2025	No aplica	Terrestres
Reptiles	Sistemáticos	Transectos	Cuatro unidades de muestreos	Diurno y Nocturno	Lluvias	13 al 17 de octubre de 2025	No aplica	Terrestres

Se adjunta el Anexo K, correspondiente al Reporte de Muestreo Flora y fauna de Patio Multimodal

Especies identificados en campo endémicas o que se encuentran en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010

Tabla III 32. Especies de flora identificadas en campo endémicas o que se encuentren en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Nombre científico	Nombre común	NOM	Endémica	Presencia		No. de Individuos
				AI	AP	
Acacia cornigera	Cornezuelo	-	Nativa	7	2	9
Achyranthes aspera	Cola de gato	-	Exótica		1	1
Aeschynomene americana	Cadillo	-	Nativa	2		2
Albizia guachapele	Guaje de zope	-	Nativa	5	3	8
Amaranthus spinosus	Bledo espinoso	-	Nativa	1	1	2
Annona muricata	Guanábana	-	Nativa	12		12
Azadirachta indica	Neem	-	Exótica-Invasora	3		3
Bambusa vulgaris	Bambú asiático	-	Exótica-Invasora	1		1
Bursera simaruba	Palo mulato	-	Nativa	2	2	4
Capsicum sp	Tempenchile	-	Nativa	2		2
Castilla elastica	Hule	-	Nativa	20	5	25
Cayaponia attenuata	Estropajo	-	Nativa	1		1
Cecropia obtusifolia	Guarumo	-	Nativa	11	12	23
Cedrela odorata	Cedro rojo	Pr	Nativa	19	5	24
Ceiba pentandra	Pochota	-	Nativa	3		3
Celtis iguanaea	Garabato	-	Nativa	25		25
Cenchrus echinatus	Pasto cadillo	-	Nativa	1		1
Chrysophyllum cainito	Caimito	-	Nativa	1		1
Citrus aurantium	Naranja agria	-	Exótica	1	1	2
Citrus deliciosa	Limón mandarina	-	Exótica	1		1
Citrus limetta	Lima	-	Exótica	2		2
Citrus limon	Limón	-	Exótica	1		1
Coccoloba barbadensis	Carnero	-	Nativa	32	1	33
Coccoloba sp	Papaturro	-	Nativa	3	1	4
Cochlospermum vitifolium	Rosa amarilla	-	Nativa	1	1	2
Cocos nucifera	Coco	-	Exótica	2	7	9
Commelina erecta	Lengua de pollo	-	Nativa	7		7
Cordia alliodora	Aguardientillo	-	Nativa	2		2
Crescentia alata	Morro	-	Nativa	1		1
Crotalaria spectabilis	Cascabelito	-	Nativa		1	1
Cynodon dactylon	Pasto gallitos asiáticos	-	Exótica-Invasora	1	1	2
Cynodon plectostachyus	Pasto estrella africana	-	Exótica-Invasora	3		3



Nombre científico	Nombre común	NOM	Endémica	Presencia		No. de Individuos
				AI	AP	
Desmodium incanum	Cadillo de mulito	-	Nativa	2		2
Diphysa americana	Chipilcoite	-	Nativa	2		2
Echinochloa polystachya	Pasto Alemán	-	Nativa	1		1
Elaeis guineensis	Palma africana	-	Exótica-Invasora	23		23
Enterolobium cyclocarpum	Guanacaste	-	Nativa	1		1
Etlingera elatior	Bastón de rey	-	Exótica		1	1
Euphorbia heterophylla	Lechero	-	Nativa	1		1
Gliricidia sepium	Yaite	-	Nativa	23	1	24
Guazuma ulmifolia	Caulote	-	Nativa	19	20	39
Heliconia nickeriensis	Bihagua	-	Exótica	3	4	7
Hymenocallis littoralis	Lirio araña	-	Nativa	2		2
Indigofera suffruticosa	Añil	-	Nativa	1		1
Ipomoea quamoclit	Bandera española	-	Nativa	1		1
Ipomoea triloba	Amole	-	Nativa	7	1	8
Jatropha curcas	Piñon	-	Nativa	1	2	3
Ludwigia octovalvis	Calavera	-	Nativa	1		1
Luffa cylindrica	Estropajo asiático	-	Exótica	1		1
Luziola subintegra	Pasto acuático	-	Nativa	1		1
Lygodium venustum	Helecho trepador	-	Nativa	4		4
Malvaviscus arboreus	Tulipan silvestre	-	Nativa	5	1	6
Mangifera indica	Mango	-	Exótica	4	1	5
Merremia aegyptia	Campanita blanca	-	Nativa	1		1
Mimosa albida	Zarza albida	-	Nativa	1	2	3
Mimosa pigra	Zarza negra	-	Nativa	1	16	17
Mimosa pudica	Dormilona	-	Nativa	2	1	3
Momordica charantia	Cundeamor	-	Exótica-Invasora	3		3
Muntingia calabura	Capulin	-	Nativa	24	25	49
Panicum trichoides	Pasto de agua	-	Nativa	1		1
Parmentiera aculeata	Cuajilote	-	Nativa	4	1	5
Paspalum fasciculatum	Pasto camalote de agua	-	Nativa	1		1
Paspalum notatum	Pasto remolino	-	Nativa	2	1	3
Paullinia pinnata	Barbaso	-	Nativa	2		2
Pennisetum purpureum	Pasto Taiwan	-	Exótica-Invasora	2	2	4
Phyllanthus niruri	Tamarindillo	-	Nativa	2		2
Physalis angulata	Tomatillo	-	Nativa	2	1	3
Piper tuberculatum	Canilla de venado	-	Nativa	6	1	7
Pithecellobium dulce	Guamuchil	-	Nativa		1	1



Nombre científico	Nombre común	NOM	Endémica	Presencia		No. de Individuos
				AI	AP	
Polypogon monspeliensis	Pasto gusano	-	Exótica-Invasora	1		1
Pouteria sapota	Mamey zapote	-	Nativa	1		1
Psidium guajava	Guayaba	-	Nativa	2		2
Rauvolfia tetraphylla	Chililllo	-	Nativa	3	2	5
Rhynchelytrum repens	Pasto rosa	-	Exótica-Invasora	1		1
Ricinus communis	Higuerilla	-	Exótica-Invasora	3	1	4
Rottboellia cochinchinensis	Pasto caminadora	-	Exótica-Invasora	2		2
Sabal mexicana	Huano	-	Nativa	5		5
Scleria gaertneri	Navajuela	-	Nativa	17		17
Sesbania herbacea	Patito amarillo	-	Nativa	1		1
Sida acuta	Malva escoba	-	Nativa	4	1	5
Stigmaphyllon ciliatum	Enrredadera amarilla	-	Nativa	1		1
Stigmaphyllon sp	Malpigia	-	Nativa	1		1
Syngonium podophyllum	Lengua de vaca	-	Nativa	1	1	2
Tabebuia rosea	Roble rosado	-	Nativa	89	7	96
Tabernaemontana donnell-smithii	Huevos de caballo	-	Nativa	7	1	8
Tamarindus indica	Tamarindo	-	Exótica	1		1
Thelypteris interrupta	Helecho sp	-	Nativa	1		1
Theobroma cacao	Cacao	-	Nativa	50	27	77
Trema micranthum	Capulin cimarron	-	Nativa	1		1
Tridax procumbens	Hierba de toro	-	Nativa	1		1
Vasconcellea cauliflora	Papaya cimarrona	-	Nativa	2		2
			Total, general	**525**	**166**	**691**

Tabla III 33. Especies de aves identificadas en campo endémicas o que se encuentren en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Nombre científico	Nombre común	NOM	Endémica	Presencia		No. de Individuos
				AI	AP	
Amazilia rutila	Colibrí canelo	-	Nativa		15	15
Amazona auropalliata	Loro nuca amarilla	P	Nativa	13		13
Ardea ibis	Garza ganadera	-	Exótica/Invasora	58	3	61
Brotogeris jugularis	Periquito alas amarillas	A	Nativa	26	32	58
Butorides virescens	Garcita verde	-	Nativa		1	1



Nombre científico	Nombre común	NOM	Endémica	Presencia		No. de Individuos
				AI	AP	
Campylorhynchus chiapensis	Matraca chiapaneca	Pr	Endémica	30	44	74
Campylorhynchus zonatus	Matraca tropical	-	Nativa	14		14
Caracara plancus	Carancho	-	Nativa	3	2	5
Cathartes aura	Zopilote aura	-	Nativa	13		13
Chordeiles acutipennis	Chotacabras menor	-	Nativa		5	5
Columbina inca	Tortolita cola larga	-	Nativa	5	10	15
Columbina talpacoti	Tortolita canela	-	Nativa		7	7
Coragyps atratus	Zopilote común	-	Nativa	68		68
Crotophaga sulcirostris	Garrapatero pijuy	-	Nativa	7	14	21
Cyanocorax formosus	Urraca hermosa cara blanca	-	Nativa	13		13
Dendrocygna autumnalis	Pijije alas blancas	-	Nativa	12		12
Dives dives	Tordo cantor	-	Nativa	22	27	49
Dryocopus lineatus	Carpintero lineado	-	Nativa	3	1	4
Empidonax traillii	Papamoscas saucero	-	Nativa		2	2
Eumomota superciliosa	Momoto cejas azules	-	Nativa	3	6	9
Eupsittula canicularis	Perico frente naranja	Pr	Nativa	32	7	39
Geothlypis trichas	Mascarita común	-	Nativa		2	2
Glaucidium brasilianum	Tecolotito bajeño	-	Nativa	1	1	2
Herpetotheres Cachinnans	Halcón guaco	-	Nativa	5		5
Icteria virens	Chipe grande	-	Nativa		3	3
Icterus galbula	Calandria de baltimore	-	Nativa		2	2
Icterus gularis	Calandria dorso negro mayor	-	Nativa	4	3	7
Icterus pectoralis	Calandria pecho moteado	-	Nativa	5	4	9
Icterus spurius	Bolsero castaño	-	Nativa		5	5
Jacana spinosa	Jacana norteña	-	Nativa	1		1
Leptotila verreauxi	Paloma arroyera	-	Nativa		4	4
Megarynchus pitangua	Luis pico grueso	-	Nativa	6		6
Melanerpes aurifrons	Carpintero cheje	-	Nativa	5	2	7
Myiarchus tuberculifer	Papamoscas triste	-	Nativa	3		3
Myiozetetes similis	Luisito común	-	Nativa	3	3	6
Ortalis leucogastra	Chachalaca vientre blanco	Pr	Nativa	6	4	10
Pachyramphus aglaiae	Cabezón degollado	-	Nativa	3		3
Patagioenas flavirostris	Paloma morada	-	Nativa	33	12	45
Pitangus sulphuratus	Bienteveo común	-	Nativa	11	10	21

Nombre científico	Nombre común	NOM	Endémica	Presencia		No. de Individuos
				AI	AP	
Quiscalus mexicanus	Zanate mexicano	-	Nativa	15	23	38
Rupornis magnirostris	Aguililla caminera	-	Nativa	3	2	5
Saltator atriceps	Saltador cabeza negra	-	Nativa	1	1	2
Saltator grandis	Saltador gris mesoamericano	-	Nativa		3	3
Setophaga petechia	Chipe amarillo	-	Nativa	7	1	8
Sporophila morelleti	Semillero de collar	-	Nativa	5	68	73
Troglodytes musculus	Saltapared común sureño	-	Nativa	1		1
Turdus grayi	Mirlo café	-	Nativa	12	10	22
Tyrannus melancholicus	Tirano pirirí	-	Nativa	2	8	10
Zenaida asiatica	Paloma alas blancas	-	Nativa	3	5	8
Total, general				**457**	**352**	**809**

Tabla III 34. Especies de mamíferos identificadas en campo endémicas o que se encuentren en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Nombre científico	Nombre común	NOM	Endémica	Presencia		No. de Individuos
				AI	AP	
Artibeus lituratus	Murciélago frugívoro gigante	-	Nativa		3	3
Dasypus novemcinctus	Armadillo de nueve bandas	-	Nativa	1	1	2
Didelphis marsupialis	Tlacuache sureño	-	Nativa	1	2	3
Didelphis virginiana	Tlacuache norteño	-	Nativa	1	2	3
Philander opossum	Tlacuache cuatrojos gris	-	Nativa	2		2
Procyon lotor	Mapache	-	Nativa	6	3	9
Sciurus deppei	Ardilla tropical	-	Nativa	1		1
Urocyon cinereoargenteus	Zorra gris	-	Nativa	2	3	5
Total, general				**14**	**14**	**28**

Tabla III 35. Especies de herpetofauna identificadas en campo endémicas o que se encuentren en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Nombre científico	Nombre común	NOM	Endémica	Presencia		No. de Individuos
				AI	AP	

Amphibia						
Craugastor loki	Ranita del San Martín	-	Nativa	4	10	14
Engystomops pustulosus	Ranita túngara	-	Nativa	1	1	2
Hypopachus variolosus	Ranita termitera	-	Nativa	2	5	7
Incilius valliceps	Sapito costero	-	Nativa	2	2	4
Leptodactylus fragilis	Rana de bigotes	-	Nativa	3		3
Leptodactylus melanonotus	Ranita hojarasca	-	Nativa	13	10	23
Rhinella horribilis	Sapo gigante	-	Nativa	2	2	4
Scinax staufferi	Rana arboricola trompuda	-	Nativa	2		2
Trachycephalus typhonius	Rana lechosa	-	Nativa		2	2
			Total, general	**29**	**32**	**61**
Reptilia						
Anolis serranoi	Anolí centroamericano	-	Nativa		1	1
Anolis unilobatus	Anolí de bosque	-	Nativa	7	6	13
Basiliscus vittatus	Basilisco rayado	-	Nativa	6	5	11
Boa constrictor	Boa constrictora	A	Nativa		1	1
Ctenosaura similis	Iguana negra cola espinosa	-	Nativa	4		4
Sceloporus siniferus	Lagartija espinosa cola larga	-	Nativa		3	3
Scincella assata	Eslizón centro americano	-	Nativa	4	2	6
			Total, general	**21**	**18**	**39**

Nota: Endémica: (EN), No Endémica (NE); NOM: Amenazada (A), Sujeta a Protección Especial (Pr).

Tabla III 36. Listado de especies e individuos de flora afectados por la construcción del Patio Multimodal.

Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	Endemismo	No. de Individuos
Acacia cornigera	Cornezuelo	-	Nativa	2
Achyranthes aspera	Cola de gato	-	Exótica	1
Albizia guachapele	Guaje de zope	-	Nativa	3
Amaranthus spinosus	Bledo espinoso	-	Nativa	1
Bursera simaruba	Palo mulato	-	Nativa	2
Castilla elastica	Hule	-	Nativa	5
Cecropia obtusifolia	Guarumo	-	Nativa	12
Cedrela odorata	Cedro rojo	Pr	Nativa	5
Citrus aurantium	Naranja agria	-	Exótica	1



Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	Endemismo	No. de Individuos
Coccoloba barbadensis	Carnero	-	Nativa	1
Coccoloba sp	Papaturro	-	Nativa	1
Cochlospermum vitifolium	Rosa amarilla	-	Nativa	1
Cocos nucifera	Coco	-	Exótica	7
Crotalaria spectabilis	Cascabelito	-	Nativa	1
Cynodon dactylon	Pasto gallitos asiáticos	-	Exótica-Invasora	1
Etlingera elatior	Bastón de rey	-	Exótica	1
Gliricidia sepium	Yaite	-	Nativa	1
Guazuma ulmifolia	Caulote	-	Nativa	20
Heliconia nickeriensis	Bihagua	-	Exótica	4
Ipomoea triloba	Amole	-	Nativa	1
Jatropha curcas	Piñon	-	Nativa	2
Malvaviscus arboreus	Tulipan silvestre	-	Nativa	1
Mangifera indica	Mango	-	Exótica	1
Mimosa albida	Zarza albida	-	Nativa	2
Mimosa pigra	Zarza negra	-	Nativa	16
Mimosa pudica	Dormilona	-	Nativa	1
Muntingia calabura	Capulin	-	Nativa	25
Parmentiera aculeata	Cuajilote	-	Nativa	1
Paspalum notatum	Pasto remolino	-	Nativa	1
Pennisetum purpureum	Pasto Taiwan	-	Exótica-Invasora	2
Physalis angulata	Tomatillo	-	Nativa	1
Piper tuberculatum	Canilla de venado	-	Nativa	1
Pithecellobium dulce	Guamuchil	-	Nativa	1
Rauvolfia tetraphylla	Chililllo	-	Nativa	2
Ricinus communis	Higuerilla	-	Exótica-Invasora	1
Sida acuta	Malva escoba	-	Nativa	1
Syngonium podophyllum	Lengua de vaca	-	Nativa	1
Tabebuia rosea	Roble rosado	-	Nativa	7
Tabernaemontana donnell-smithii	Huevos de caballo	-	Nativa	1
Theobroma cacao	Cacao	-	Nativa	27
			Total, general	**166**

NOTA: Sujeta a Protección Especial (Pr).

Se adjunta el Anexo K, correspondiente al Reporte de Muestreo Flora y fauna del Patio Multimodal



La estimación del número de individuos que se espera remover por especie en los estratos arbóreo y arbustivo en el tipo de vegetación presente en la superficie de CUSTF, se presentan en las siguientes tablas.

Tabla III 37. Número de individuos a remover en el estrato arbóreo de la SG.

ID	Nombre científico	Nombre común	Total Muestreo	Densidad Sitio	Densidad Hectárea	Superficie de CUSTF	Densidad Superficie de CUSTF
1	*Albizia tomentosa*	Guanacastillo	1	0.1	3	3.957	10
2	*Castilla elastica*	Hule	2	0.3	5	3.957	20
3	*Cecropia obtusifolia*	Guarumo	102	12.8	255	3.957	1,009
4	*Ceiba pentandra*	Ceiba	2	0.3	5	3.957	20
5	*Coccoloba barbadensis*	Uvero	1	0.1	3	3.957	10
6	*Gliricidia sepium*	Cocoite	3	0.4	8	3.957	30
7	*Guazuma ulmifolia*	Guásima	17	2.1	43	3.957	168
8	*Inga laurina*	Guatope	4	0.5	10	3.957	40
9	*Inga vera*	Jinicuil	2	0.3	5	3.957	20
10	*Leucaena diversifolia*	Guaje	3	0.4	8	3.957	30
11	*Lonchocarpus minimiflorus*	Ashicaná	2	0.3	5	3.957	20
12	*Muntingia calabura*	Capulín	16	2.0	40	3.957	158
13	*Persea americana*	Aguacate	2	0.3	5	3.957	20
14	*Piper tuberculatum*	Chililllo	1	0.1	3	3.957	10
15	*Sabal mexicana*	Apachite	2	0.3	5	3.957	20
16	*Senna reticulata*	Guacamayo	1	0.1	3	3.957	10
17	*Sterculia apetala*	Bellote	1	0.1	3	3.957	10
18	*Tabebuia rosea*	Apamate rosa	7	0.9	18	3.957	69
19	*Trema micranthum*	Guacimillo	49	6.1	123	3.957	485



20	*Trichilia moschata*	Colorado	1	0.1	3	3.957	10
21	*Vachellia cornigera*	Cornezuelo	3	0.4	8	3.957	30
		Total	**222**	**27.8**	**555**		**2,196**

- **Estrato arbustivo de la Selva de Galería (SG)**

Tabla III 38. Número de individuos a remover en el estrato arbustivo de la SAP.

ID	Nombre científico	Total Muestreo	Densidad Sitio	Densidad Ha	Superficie de CUSTF	Densidad Superficie de CUSTF
1	*Cestrum racemosum*	9	1.1	113	3.957	447
2	*Chamaedorea tepejilote*	5	0.6	63	3.957	249
3	*Hamelia barbata*	12	1.5	150	3.957	593
4	*Heliconia latispatha*	200	25.0	2,500	3.957	9,891
5	*Malvaviscus arboreus*	19	2.4	238	3.957	942
6	*Solanum schlechtendalianum*	12	1.5	150	3.957	593
	Total	**257**	**32.1**	**3,214**		**12,716**

Se adjunta el Anexo K, correspondiente al 07. Cap.- VII Estimación de volumen en metros cúbicos_ Patio.

Índices de diversidad biológica

Tabla III 39. índice de diversidad

Componentes	Nombre de Índice (Shannon-Wiener, Simpson, de Valor de Importancia, entre otros)	Parámetro	Valor del índice		Análisis y conclusiones de los resultados de los índices
			AP	AI	
Flora	Riqueza de especies	Riqueza de especies	166	525	Mayor biodiversidad en AI: El valor de Shannon (H´) es notablemente



Componentes	Nombre de Índice (Shannon-Wiener, Simpson, de Valor de Importancia, entre otros)	Parámetro	Valor del índice		Análisis y conclusiones de los resultados de los índices
			AP	AI	
	Abundancias	Abundancias	27	89	más alto en AI (3.591) que en AP (3.036). Distribución más homogénea en AP: El índice de equitatividad (J´) es superior en AP (0.8231), indicando poblaciones mejor balanceadas. Baja probabilidad de monopolio biótico: Ambos sitios tienen valores de dominancia (1-D) muy cercanos a 1, lo que descarta especies invasoras controlando el entorno. AI posee mayor riqueza biológica: Este espacio alberga una cantidad superior de nichos y especies interactuando simultáneamente. AP destaca por su estabilidad comunitaria A pesar de tener menos especies, sus poblaciones aprovechan los recursos de forma uniforme. Ambos sistemas son ecológicamente saludables: Las dos estaciones conservan una alta resiliencia frente a posibles perturbaciones externas.
	Shannon-Wiener (H´)	Diversidad	3.036	3.59	
	Simpson (S´)	Dominancia	0.9194	0.944	
	Equitatividad (J´)	Pielou	0.8231	0.8041	
Fauna					
Aves			Punto 1 y 2	Punto 3 y 4	Diversidad (H´): El sitio AI (3.125) es biológicamente más diverso y complejo que AP (3.011). Ambos superan el umbral de 3.0, lo que clasifica a las dos comunidades con una biodiversidad alta. Equitatividad (J´): A diferencia de tus datos anteriores, el sitio AI (0.8591) es ahora más homogéneo que AP (0.8339). Esto significa que en AI los recursos están mejor repartidos y las abundancias entre las distintas especies son más equilibradas. Dominancia (S´): Expresado como el índice inverso o complemento de Simpson (1-D), el valor es superior en AI (0.9355) frente a AP (0.9211). Esto confirma una probabilidad muy baja de que una sola especie domine o se vuelva plaga en cualquiera de las dos zonas. AI es el ecosistema estructuralmente superior: No solo alberga una mayor riqueza de especies, sino que sus poblaciones coexisten de manera más equitativa y balanceada sin que ninguna destaque de forma desproporcionada. Ambas comunidades son altamente resilientes: Los valores tan cercanos a 1 en dominancia y por encima de 0.8 en equitatividad demuestran que tanto AP como AI poseen una excelente estabilidad ecológica frente a perturbaciones externas.
	Riqueza de especies	Riqueza de especies	37	38	
	Abundancias	Abundancias	68	68	
	Shannon-Wiener (H´)	Diversidad	3.011	3.125	
	Simpson (S´)	Dominancia	0.9211	0.9355	
	Equitatividad (J´)	Pielou	0.8389	0.8591	
Mamíferos					
	Riqueza de especies	Riqueza de especies	6	7	Análisis ecológico Los valores del índice de diversidad de



Componentes	Nombre de Índice (Shannon-Wiener, Simpson, de Valor de Importancia, entre otros)	Parámetro	Valor del índice		Análisis y conclusiones de los resultados de los índices
			AP	AI	
	Abundancias	Abundancias	3	6	Shannon-Wiener (H') indican que tanto el Área del Proyecto (AP) como el Área de Influencia (AI) presentan una diversidad biológica moderada, ya que los valores se encuentran cercanos a 2.0. La diferencia entre ambos sitios es mínima (1.913 en AP y 1.887 en AI), lo que sugiere una composición de especies relativamente similar y una estructura comunitaria comparable. Respecto al índice de dominancia (S'), la AP registra un valor ligeramente superior (0.8791) en comparación con la AI (0.8132), lo que indica que ciertas especies poseen una mayor representatividad dentro de la comunidad. Sin embargo, la diferencia es pequeña y no refleja una dominancia excesiva que pudiera reducir significativamente la diversidad. Conclusión En cuanto a la equitatividad (J'), la AP presenta el valor más alto (1.068), evidenciando una distribución más homogénea de los individuos entre las especies presentes. Por su parte, la AI muestra un valor de 0.9699, lo que indica una distribución también relativamente uniforme, aunque con una ligera tendencia hacia una mayor abundancia de algunas especies. Los resultados sugieren que ambas áreas mantienen comunidades biológicas con niveles de diversidad y distribución de especies muy semejantes. La AP presenta una ligera ventaja en términos de diversidad y equitatividad, mientras que la AI exhibe una estructura comunitaria igualmente estable. Estas diferencias son pequeñas y podrían estar asociadas a variaciones locales en las condiciones ambientales, disponibilidad de recursos o grado de perturbación del hábitat. En términos generales, los índices indican que las dos áreas conservan una estructura ecológica relativamente equilibrada y sin evidencias de una dominancia marcada que comprometa la diversidad biológica.
	Shannon-Wiener (H´)	Diversidad	1.913	1.887	
	Simpson (S´)	Dominancia	0.8791	0.8132	
	Equitatividad (J´)	Pielou	1.068	0.9699	
Herpetofauna (Anfibios y Reptiles)					
	Riqueza de especies	Riqueza de especies	13	12	Análisis ecológico El índice de diversidad de Shannon-Wiener (H') registra valores de 2.397 para el Área del Proyecto (AP) y 2.358 para el Área de Influencia (AI), lo que indica una diversidad biológica moderadamente alta en ambos sitios. Estos resultados sugieren comunidades con una riqueza de especies considerable y una distribución relativamente equilibrada de
	Abundancias	Abundancias	13	10	
	Shannon-Wiener (H´)	Diversidad	2.397	2.358	
	Simpson (S´)	Dominancia	0.8922	0.8865	
	Equitatividad (J´)	Pielou	0.9346	0.949	



Componentes	Nombre de Índice (Shannon-Wiener, Simpson, de Valor de Importancia, entre otros)	Parámetro	Valor del índice		Análisis y conclusiones de los resultados de los índices
			AP	AI	los individuos. La dominancia (S') presenta valores muy cercanos entre ambas áreas (0.8922 en AP y 0.8865 en AI), lo que evidencia que ninguna especie ejerce un control excesivo sobre la estructura de la comunidad. Esto es consistente con ecosistemas donde la diversidad se mantiene relativamente estable y la competencia entre especies favorece una composición heterogénea. Respecto a la equitatividad (J'), ambos sitios muestran valores cercanos a 1, lo que indica una distribución homogénea de los individuos entre las especies registradas. El valor ligeramente superior en la AI (0.949) sugiere una comunidad con una distribución marginalmente más uniforme que la observada en la AP (0.9346), aunque la diferencia carece de relevancia ecológica significativa. Conclusión Los parámetros ecológicos indican que el Área del Proyecto y el Área de Influencia poseen comunidades biológicas estructuralmente similares, con niveles moderadamente altos de diversidad, baja dominancia relativa y una distribución equilibrada de los individuos entre las especies. La AP presenta una diversidad ligeramente superior, mientras que la AI muestra una equitatividad marginalmente mayor. En conjunto, los resultados reflejan ecosistemas bien estructurados y con una composición biológica estable, sin evidencias de perturbaciones severas que hayan favorecido la dominancia de unas pocas especies. Estos valores sugieren condiciones ambientales favorables para el mantenimiento de la biodiversidad local.

Se adjunta el Anexo K, correspondiente al Reporte de Muestreo Flora y fauna de Patio Multimodal

Análisis de los componentes ambientales al interior de la Región Ecológica

Componentes de la Región Ecológica con los cuales interactúa el Proyecto (incluir enlace a documento anexo en digital)

Tabla III 40. Análisis de los componentes ambientales al interior de la Región Ecológica.

Componentes de la Región Ecológica con los cuales interactúa el Proyecto (incluir enlace a documento anexo en digital)	
Componentes	**Descripción**
Abióticos	
Hidrología superficial y subterráneas	**Hidrología superficial.** Los principales elementos son: Río Suchiate (Límite México-Guatemala), Canales agrícolas, drenes pluviales y escurrimientos temporales asociados a lluvias intensas. En la interacción del proyecto: incremento potencial de escorrentía superficial, arrastre de sedimentos, riesgos de contaminación accidental por combustibles o residuos y modificación local patrones de drenaje. **Hidrología subterránea:** La zona forma parte de un sistema acuífero costero somero con alta permeabilidad en algunas áreas. Interacción con el proyecto: riesgo de infiltración de contaminantes y posibles disminuciones de recarga local por impermeabilización.
Acuíferos	Debido a la proximidad con la línea de costa (océano Pacífico), el agua subterránea somera presenta una alta vulnerabilidad a la intrusión salina, especialmente si se realiza una extracción intensiva.
Geomorfología y suelos	
Geología y geomorfología	El proyecto se encuentra sobre una planicie aluvial costera de origen sedimentario, caracterizada por pendientes suaves (<5%), producto de depósitos recientes asociados a procesos fluviales del Río Suchiate. Interacción del proyecto: Modificación superficial del terreno durante preparación del sitio, Posible compactación del suelo por maquinaria pesada y alteración menor de la microtopografía.
Edafología:	Los suelos predominantes en esta zona corresponden generalmente a: Cambisol, phaeozem y technosol. Son suelos utilizados intensivamente para: Agricultura, ganadería, cultivos de plátano, maíz y pastizales inducidos. **Interacción con el proyecto:** Despalme de la vegetación, compactación, perdida temporal de infiltración y riesgo erosión durante construcción.
Calidad de aire	Actualmente la calidad del aire está influenciada por: actividades agrícolas, Tránsito vehicular y quemas agrícolas estacionales. **Durante construcción:** Generación de PM10 Y PM 2.5 y emisiones de maquinaria. **Durante operación:** Emisiones por vehículos de carga e incremento de gases de combustión.
Ruido	Actualmente predominan: actividades agrícolas, tránsito local y actividades urbanas de Ciudad Hidalgo. **Interacción con el proyecto:** Operación de maquinaria, movimientos de camiones y equipos electromecánicos,
Bióticos	
Uso de suelo y vegetación	Paisaje fuertemente fragmentado y modificado por la actividad humana (paisaje antropizados). Grandes extensiones de parcelas agrícolas regulares. Son principalmente sobre terrenos ya perturbados o de uso agrícola/pastizal, lo que reduce el impacto directo sobre la vegetación forestal primaria u original. Se realizará cambio de uso de suelo. **Interacción con el proyecto:** Remoción de vegetación secundaria, fragmentación de corredores biológicos locales y reducción de cobertura vegetal. La presencia de flora

	de especies comunes: *Gliricidia sepium, Guazuma ulmifolia, Enterolobium cyclocarpum, Cecropia obtusifolia* y *Buersera simaruba* en el sitio de estudio.
Fauna	
Avifauna	Debido al grado de transformación, predominan especies adaptadas a ambientes perturbados. Zanate (*Quiscalus mexicanus*), paloma alas blancas (*Zenaida asiatica*), paloma morada (*Patagioenas flavirostris*), tortolita canela (*Columbina talpacoti*) , tortolita cola larga (*Columbina inca*) y aguililla caminera (*Rupornis magnirostris*).
Mamíferos	Tlacuache sureño (*Didelphis marsupialis*), mapache (*Procyon lotor*) y ardilla tropical (*Sciurus deppei*)
Herpetofauna	Iguana negra cola espinosa (*Ctenosaura similis)*, boa constrictor (*Boa constrictor),* basilisco rayado *(Basiliscus vittatus)*, sapito costero (*Incilius valliceps*) y rana de bigotes (*Leptodactylus fragilis*). **Interacción del proyecto:** Ahuyentamiento temporal, pérdida de refugios, incremento de atropellamientos y fragmentación local de hábitat.
Corredores biológicos	El principal corredor biológicos regional corresponde a: Vegetación asociado al Río Suchiate, Franjas de vegetación secundaria y Canales agrícolas arbolados. Interacción con el proyecto. Interrupción parcial de conectividad local y el incremento efecto barrera.
Socioeconómico	
Asentamientos Humanos y Turismo:	Dentro de la Región Ecológica se encuentran: Suchiate, Ejido Suchiate, El Campito, Pino Suárez, El Parralito y Manuel Velasco Coello. En el entorno inmediato: Ciudad Hidalgo y Tecún Umán (Guatemala). **Interacción con el proyecto:** Generación de empleo, incremento de movilidad, incremento de tránsito pesado y posibles molestias por ruido y polvo.

Conclusión

El Área del Proyecto se localiza en una zona previamente transformada por actividades agrícolas y asentamientos humanos, por lo que los componentes ambientales con mayor interacción serán el **suelo, la vegetación secundaria, la hidrología superficial y la fauna asociada a agroecosistemas**. Desde el punto de vista socioeconómico, el proyecto presenta una alta interacción positiva al ubicarse en un corredor estratégico de comercio y transporte fronterizo entre México y Guatemala, particularmente en el eje Ciudad Hidalgo–Tecún Umán.

3.4 Diagnóstico ambiental.

a) Integración e interpretación del inventario ambiental.

Las obras se encuentran ubicadas fisiográficamente en la provincia **Cordillera Centroamericana** y en la subprovincia de la **Llanura Costera de Chiapas y**

Guatemala, se extiende a lo largo de la costa del Océano Pacífico, desde el sur de Chiapas hasta la costa de Guatemala. Específicamente las obras del patio multimodal en las que se desplantaran las estructuras que componen el presente proyecto y sobre la que se generaran los posibles impactos sobre la flora, el tipo de cobertura vegetal es predominantemente de tipo **agricultura de riego** y **agricultura de temporal**.

Con el fin de identificar y valorar los puntos críticos del escenario ambiental los cuales podrían sufrir alteraciones, modificaciones o impactos producidos por las etapas de preparación del sitio, construcción y operación del proyecto se presenta la siguiente tabla:

Tabla III 41. Criterios y escenarios para la identificación de los impactos ambientales.

CRITERIO	ESCENARIO
Normativos	De acuerdo con los recorridos en campo realizados, se encontró con la presencia de especies en estatus de riesgo y que se encuentran en el listado de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059- SEMARNAT-2010, sin embargo, se aplicará un Programa de rescate y reubicación de flora y fauna toda vez que se identifique alguna especie dentro de este listado con el objetivo de minimizar cualquier afectación a la biodiversidad de especies de flora y fauna, y que la ejecución del proyecto no sea causa de riesgo a la existencia, tamaño o continuidad de dichas poblaciones.
Diversidad	Se considera Baja ya que la zona no presenta una integridad o complejidad estructural significativa, siendo la superficie con mayor extensión de uso en la zona las actividades agropecuarias como la agricultura, y asentamientos humanos, por lo que ya presenta modificaciones de origen antropogénico.
Rareza	En los sitios donde se pretende realizar el proyecto, de acuerdo con la literatura especializada, así como los recorridos de campo, no se registró presencia de especies de flora consideradas raras o endémicas; asimismo en el sitio del proyecto la fauna Identificada se caracteriza por ser de hábitos generalistas y de amplia distribución en la zona, desplazándose a predios aledaños, por lo que la ejecución de las obras no afectara a la flora y fauna de este tipo. Como una medida preventiva y de mitigación se aplicará el programa de rescate y reubicación de fauna con el objetivo de minimizar cualquier afectación a la misma.
Naturalidad	La zona del proyecto presenta un alto grado de hemerobia principalmente debido a la expansión de actividades económicas de alto impacto como lo son la industria y el comercio.



Grado de aislamiento	No se presenta aislamiento ecológico, a su vez la operación del presente proyecto no representara una barrera biogeográfica con lo cual se pudiera producir aislamiento sobre especies de flora o fauna.
Calidad	La calidad del sistema ambiental se considera de tipo media al presentar fuertes perturbaciones ya que en aproximadamente el 70% de la superficie se desarrolló actividades antropogénicas de alto impacto que se continúan desarrollando, la vegetación presenta grandes presiones ejercidas por actividades agropecuarias y asentamientos humanos principalmente.

a) Síntesis del inventario.

El RE, AI y (AP) así como las características del proyecto, amplitud, extensión, componentes que lo integran, construcción y operación, el proyecto **NO PRESENTA IMPACTOS SIGNIFICATIVOS** durante las etapas de preparación del sitio, construcción, ni durante el periodo de su operación.

Tomando en cuenta que esta actividad se realizara en **ZONAS DONDE LA CALIDAD PAISAJÍSTICA ES MEDIA, ESTOS IMPACTOS SOBRE LA CALIDAD ESCÉNICA NO SERÁN SIGNIFICATIVOS** toda vez que los componentes ambientales de la zona en donde se realizaran las actividades **PRESENTAN DRÁSTICAS MODIFICACIONES** por la presencia de actividades como la ganadería y los asentamientos humanos establecidos, por lo que estos componentes registran un importante índice de hemerobia y una **FRAGILIDAD DE TIPO BAJA**.

Como consecuencia de una zona con una presencia dominante de áreas para las actividades pecuarias principalmente para el establecimiento de pastizales cultivados y para el aprovechamiento de la vegetación de pastizal, se puede observar una homogeneidad en el paisaje, misma que pese a la diversidad de las especies presentes en las áreas, causa que la presencia de las mismas sea **BAJA.**

Del análisis anterior se puede considerar las siguientes tendencias del sistema ambiental **SIN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA**, **CON LA EJECUCIÓN DE LA OBRA** y **SIN LA APLICACIÓN DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y/O COMPENSACIÓN**.

Tomando en cuenta que las actividades conforme al **Programa de Ordenamiento Ecológico de Chiapas** (POECH) se desarrollarán en una UGA de Aprovechamiento Sustentable en la cual se establece que el **uso recomendado** para esta UGA es:

aprovechamiento, pecuario, industrial, navegación, asentamientos humanos, espacio natural-terrestres, y flora y fauna; y los usos recomendados **con condiciones** son: pesca, flora y fauna, turismo, agricultura, pecuario, forestal, pesca acuacultura, infraestructura equipamiento; por lo tanto las etapas de preparación del sitio, construcción y operación **NO PRODUCIRÁN CAMBIOS O PERTURBACIONES SIGNIFICATIVAS** ni modificaran la **DINÁMICA NATURAL** de los **ESCURRIMIENTOS NATURALES** ya que **EL MAYOR IMPACTO SE REALIZARA** sobre la **CALIDAD ESCÉNICA** durante el periodo de tiempo que se desarrollen las actividades del proyecto debido a que **LA ZONA PRESENTA MODIFICACIONES PRODUCTO DE LAS ACTIVIDADES ANTROPOGÉNICAS** que en ella se desarrollan, asimismo que para ello se aplicaran medidas de compensación y/o mitigación por lo cual la obra es compatible con el RE del proyecto.

El proyecto **NO PRODUCIRÁ DESEQUILIBRIOS ECOLÓGICOS NI IMPACTOS ADVERSOS** por las obras y/o actividades que integran el proyecto de ***CONSTRUCCIÓN DE "PATIO MULTIMODAL SUCHIATE" DEL FERROCARRIL DEL ISTMO DE TEHUANTEPEC EN EL TRAMO DE LA LÍNEA KA, EN EL MUNICIPIO DE SUCHIATE, ESTADO DE CHIAPAS,*** los impactos que se generarán durante los periodos diarios y durante el periodo de tiempo que se desarrolle serán el ruido, este efecto se producirá de forma temporal, por lo que su manifestación será por un periodo **CORTO DE TIEMPO.**

Con la implementación de letrinas sanitarias, colocación de letreros, supervisión diaria y platicas ambientales se minimizarán los riesgos de contaminación del factor agua por aguas residuales, líquidos o sustancias que pudieran resultar tóxicas al ambiente además de concientizar al personal que se encuentre laborando durante el desarrollo del proyecto.

La RE no presenta condiciones especiales o recursos naturales que generen iniciativas de declaratorias de áreas naturales protegidas, de restricción, de restauración, biodiversas, de conservación u ecosistemas especiales. El área de proyecto no se encuentra en ANP, AICA, RTP TERRESTRE O MARINA, RAMSAR, HUMEDALES CONAGUA u otras áreas de conservación o condiciones ambientales especiales. Con todos los elementos antes analizados, se puede señalar que el estado del ecosistema es Media. Sin embargo, es importante señalar que se encuentra dentro dos regiones prioritarias, en la Región Hidrológica Prioritaria (RHP) Soconusco; en general, de acuerdo con la caracterización del uso de suelo y vegetación que se encuentra presente en ese sitio de estudio es agricultura de

riego, agricultura de temporal y pastizal cultivado, asociado vegetación secundaria herbácea por lo tanto se decidió que se realizará la toma de obra ahí debido a que no se encuentra dentro de las áreas protegidas ya que ha sido transformada por actividades antropogénicas.

Por lo que la línea base ambiental corresponde a:

- Zona con media presencia de fauna silvestre, (principalmente aves y presencia de mamíferos y reptiles), acentuándose más al área de influencia y región ecológica y en menor grado en el área del proyecto.
- Zona con presencia de agricultura de temporal (maíz, frijol, calabaza y naranja) pastizal cultivado (pastos inducidos), agricultura de riego (plátano, papaya y chile), vegetación arbórea como roble rosado (*Tabebuia rosea*), cacao (*Theobroma cacao*), capulín (*Muntingia calabura*) y caulote (*Guazuma ulmifolia*), zapote mamey (*Pouteria sapota*) y el cedro (*Cedrela odorata*).
- En general, las obras se realizarán con apego a la normatividad, considerando el programa de rescate de flora y fauna, así como monitoreos constantes para la menor afectación de especies en la zona.

Conclusión

El diagnostico ambiental está constituido por un conjunto de estudios, análisis y propuestas de actuación y seguimiento que abarcan el estado ambiental en todo el ámbito ambiental territorial de la RE, se entiende que el proceso debe estar ligado a las propuestas de acciones de mitigación que resuelva los problemas diagnosticados y un sistema de variables que permitan su medición, control y seguimiento.

Por lo que las localidades que conforman la Región Ecológica del proyecto muestran un aumento en su población a lo largo de los años, lo que conlleva a un aumento en la demanda de bienes y servicios para mejorar la calidad de vida.

La construcción del proyecto de ***Construcción del Patio Multimodal Suchiate del Ferrocarril del Istmo de Tehuantepec en el Tramo de la Línea K, municipio de Suchiate, Chiapas, México***; trae consigo diversos beneficios para la zona, tales como reducción de tiempos de tránsito y costos operativos al integrar eficientemente diversos medios de transporte (en este caso, ferroviario y terrestre). Además, mejoran la seguridad y el control de la mercancía, reducen la congestión mercantil, simplifican la documentación y promueven la sostenibilidad ambiental.



Problemáticas ambientales en la Región o Regiones Ecológicas

La zona de estudio se ubica sobre el municipio de Suchiate, en el estado de Chiapas (México). Este territorio colinda directamente con el río Suchiate (la frontera natural con Tecún Umán, Guatemala) y se localiza dentro de la Región Ecológica (o Fisiográfica) de la Llanura Costera del Pacífico / Soconusco.

A continuación, se describen las principales **problemáticas ambientales** asociadas a la región ecológica delimitada por este polígono de la RE:

1. Dinámica Hidrológica Extrema e Inundaciones recurrentes

- El polígono de la Región Ecológica se encuentra adyacente al lecho del **Río Suchiate**, un cuerpo de agua con un régimen caudaloso y torrencial.
- La región es sumamente vulnerable a **fenómenos hidrometeorológicos extremos** (huracanes, tormentas y ondas tropicales). Eventos históricos (como los huracanes Stan o Alex) han provocado graves desbordamientos e inundaciones de terrenos agrícolas y zonas urbanas en localidades dentro y alrededor del polígono (como Ciudad Hidalgo, El Campito y Pino Suárez).

2. Erosión Fluvial y Modificación de la Ribera

- Debido a la falta de vegetación ribereña densa (causada por el desmonte agrícola) y a la fuerza de las corrientes, la ribera mexicana sufre una **erosión fluvial severa**.
- Esto provoca la pérdida continua de suelo fértil y genera una problemática de inestabilidad física en los márgenes de los ejidos incluidos en el polígono.

3. Contaminación de Cuerpos de Agua y Falta de Saneamiento

- El río Suchiate y los canales de drenaje superficiales de la llanura sufren por la **descarga directa de aguas residuales urbanas y domésticas sin tratamiento previo**.
- Asimismo, la deficiente gestión local de residuos genera la proliferación de **tiraderos clandestinos de basura en los márgenes de los afluentes**, lo que deteriora significativamente la calidad del agua, afectando la flora, la fauna acuática y la salud de la población local.

4. Presión por Actividades Agropecuarias y Deforestación



- Como se aprecia visualmente en el interior del polígono, el paisaje original de selva baja y humedales ha sido fragmentado y sustituido casi por completo por **pastizales cultivados y monocultivos agrícolas intensivos** (principalmente plantaciones de plátano y cultivos de temporal).
- El uso continuo de agroquímicos (fertilizantes y pesticidas) en estos campos drena hacia el subsuelo y hacia los depósitos palustres/lacustres de la costa, acelerando la eutrofización y la contaminación de los acuíferos someros.

5. Presión Antrópica por Crecimiento Urbano e Infraestructura

- El establecimiento de zonas habitacionales periféricas y la proyección de infraestructuras de transporte (como un patio multimodal) incrementan la impermeabilización del suelo.
- Al alterar los flujos naturales de escorrentía en una llanura propensa a la acumulación de agua, se eleva el riesgo de inundaciones locales y se presiona a los ecosistemas remanentes que sirven como zonas de amortiguamiento o vasos reguladores naturales.

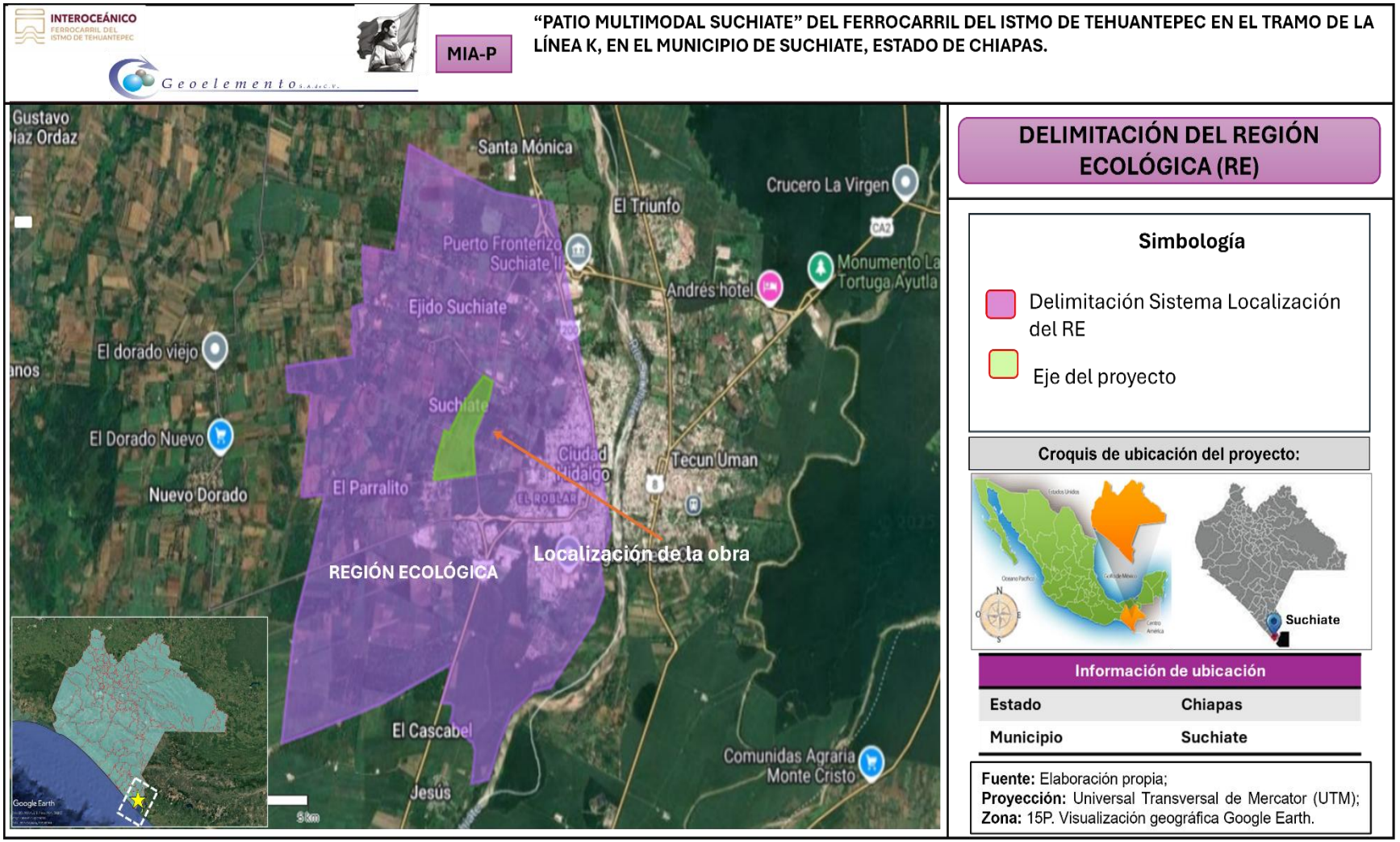


Ilustración III 54. Delimitación de la Región Ecológica. Fuente: Elaboración propia; Proyección: Universal Transversal de Mercator (UTM); Zona: 15P. Visualización geográfica Google Earth.

3.4.1 Reporte general

Tabla III 42. Reporte general de incidencia del proyecto y su AI.

Incidencia	Elemento del Proyecto que incide	Superficie de incidencia	% de incidencia respecto de la superficie total del proyecto
Uso de suelo y vegetación			
Asentamientos Humanos	Patio multimodal	777349.73	9.49%
Pastizal cultivado	Patio multimodal	2369981.34	28.94%
Agricultura de riego	Patio multimodal	2145676.28	26.20%
Agricultura de temporal	Patio multimodal	622.58	0.01%
Agricultura de temporal	Patio multimodal	2861633.08	34.94%
Áreas de importancia ambiental	Patio multimodal	No incidencia	No incidencia
Corrientes y cuerpos de agua			
Corriente permanente	Región Ecológica	14167.87	0.05%
Cuerpos de agua permanente	Región Ecológica	23697.24	0.08%
Cuerpos de agua permanente	Área de Influencia	263.11	0.003%
Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)			
Soconusco	Patio multimodal y Área de Influencia	8155263.02	99.58%
ANP	Patio multimodal y Área de Influencia	No incidencia	No incidencia
Sitios RAMSAR	Patio multimodal y Área de Influencia	No incidencia	No incidencia
Humedal	Patio multimodal y Área de Influencia	No incidencia	No incidencia
Manglar	Patio multimodal y Área de Influencia	No incidencia	No incidencia
AICAS	Patio multimodal y Área de Influencia	No incidencia	No incidencia



Incidencia	Elemento del Proyecto que incide	Superficie de incidencia	% de incidencia respecto de la superficie total del proyecto
RHP	Patio multimodal y Área de Influencia	No incidencia	No incidencia
RMP	Patio multimodal y Área de Influencia	No incidencia	No incidencia
RTP	Patio multimodal y Área de Influencia	No incidencia	No incidencia



Con base en el análisis cartográfico realizado mediante el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA), así como la revisión de las capas temáticas oficiales disponibles, se determinó que la Región Ecológica (RE) delimitada para el proyecto no presenta superposición ni colindancia directa con áreas naturales o sitios prioritarios para la conservación.

Específicamente, dentro de la RE no se identificó incidencia sobre:

- Áreas Naturales Protegidas (ANP) de carácter federal, estatal o municipal.
- Sitios designados como Humedales de Importancia Internacional bajo la Convención RAMSAR.
- Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA).
- Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).
- Regiones Marinas Prioritarias (RMP).
- Humedales Prioritarios para la Conservación.
- Áreas con presencia o distribución potencial de manglar conforme a la cartografía oficial disponible en SIGEIA.

El análisis espacial de las capas temáticas de conservación del SIGEIA demostró que tanto la Región Ecológica (RE) como el Área de Influencia del proyecto se localizan fuera de las Áreas Naturales Protegidas, Sitios RAMSAR, Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves, así como de las Regiones y Humedales Prioritarios (tanto terrestres como marinos) y zonas con distribución de manglar.

Por lo tanto, se concluye que el proyecto no mantiene interacciones espaciales directas con instrumentos de conservación, sitios prioritarios o ecosistemas estratégicos reconocidos a nivel nacional e internacional. En consecuencia, no se prevén afectaciones sobre elementos biológicos prioritarios ni impactos ambientales que comprometan la integridad ecológica de áreas sujetas a esquemas especiales de protección o manejo ambiental.

3.5 Estudios específicos Aplicables

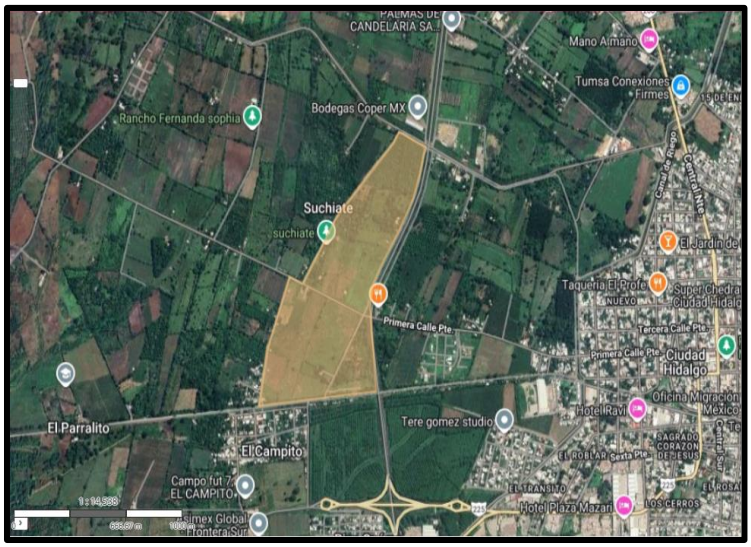
Se adjunta el Anexo K, correspondiente al Reporte de Muestreo Flora y fauna de Patio Multimodal.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR

PROYECTO:

CONSTRUCCIÓN DE ‘’PATIO MULTIMODAL SUCHIATE” DEL FERROCARRIL DEL ISTMO DE TEHUANTEPEC EN EL TRAMO LÍNEA K, MUNICIPIO DE SUCHIATE, CHIAPAS, MÉXICO.



CAPÍTULO IV

IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN Y RESTAURACIÓN.



CONTENIDO

CAPÍTULO IV. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN Y RESTAURACIÓN. 3

IV.1. Indicar la metodología empleada para la identificación, análisis y evaluación de impactos, en particular los impactos negativos significativos, sinérgicos, acumulativos y residuales; así como, la justificación de su selección. 4

Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales. 5

IV.1.1. Identificación de los impactos del proyecto..... 10

IV.1.2. Valoración de los impactos. 11

IV.1.3. Análisis y evaluación de los impactos. 23

IV.2. Impactos ambientales existentes en la Región Ecológica para el posterior análisis de impactos negativos significativos, sinérgicos, acumulativos y residuales del Proyecto. 25

IV.2.1. Impactos ambientales existentes en la Región Ecológica. 25

IV.2.2. Análisis de los Impactos ambientales en la Región Ecológica por la realización del Proyecto "Patio Multimodal Suchiate". 32

IV.3. Impactos Ambientales del proyecto y medidas de prevención, mitigación. 35

IV.3.2. Medidas a implementar durante cada una de las etapas del proyecto. .. 61

IV.4. Resumen del análisis de los impactos ambientales significativos, acumulativos, sinérgicos y residuales, considerando cómo se suman los impactos del Proyecto a los impactos existentes en la región ecológica y sus efectos, así como el resultado de la aplicación de las medidas. Incluir en los anexos específicos por sector, el análisis completo de tales impactos y de la aplicación de las medidas. 64

IV.4. Delimitación del Área de influencia del Proyecto de acuerdo con la extensión e intensidad de los impactos ambientales significativos, sinérgicos, acumulativos y residuales antes señalados y sus efectos. 67

IV.5. Impactos ambientales del proyecto y medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración. 69



Índice de ilustraciones

Ilustración IV.1. Mapa de proyectos Autorizados por la DGIRA / SEMANRAT en la Región Ecológica 26

Índice de tablas

Tabla IV.1. Atributos de los efectos y ecuación para el cálculo del valor de importancia. 6
Tabla IV.2. Jerarquía de la Importancia del Impacto. 6
Tabla IV.3. Rangos de importancia en la evaluación del impacto. 7
Tabla IV.4. Totalidad de impactos ambientales producidos por las obras y actividades. 11
Tabla IV.5. Matriz de la valoración de los impactos en la etapa de preparación del sitio. 12
Tabla IV.6. Matriz de la valoración de los impactos en la etapa de Construcción. 16
Tabla IV.7. Matriz de valoración de los impactos en la etapa de operación y mantenimiento. 21
Tabla IV.8. Impactos con un mayor valor de importancia. 23
Tabla IV.9. Proyectos del PEIA (DGIRA). 27
Tabla IV.10. Impactos ambientales por el Proyecto del PEIA (DGIRA) autorizado de manera condicionado (Construcción del bordo de protección en la margen derecha del río Suchiate). 29
Tabla IV.11. Principales impactos identificados por etapa del Proyecto por realizarse “Patio Multimodal”. 32
Tabla IV.12. Jerarquía de la Importancia del Impacto Ambiental. 32
Tabla IV.13. Describir los impactos ambientales a generar durante cada una de las etapas del Proyecto para cada componente susceptible de ser afectado por las obras y/o actividades. 36
Tabla IV.14. Describir los impactos ambientales a generar durante cada una de las etapas del Proyecto para cada componente susceptible de ser afectado por las obras y/o actividades. 44
Tabla IV.15. Lista de Impactos Ambientales 61
Tabla IV.16. Medidas a implementar durante cada una de las etapas del Proyecto. 62
Tabla IV.17. Análisis sectorial de la interacción de impactos. 65
Tabla IV.18. Medidas de compensación y/o restauración ambiental. 69



CAPÍTULO IV. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN Y RESTAURACIÓN.

IV.1. Indicar la metodología empleada para la identificación, análisis y evaluación de impactos, en particular los impactos negativos significativos, sinérgicos, acumulativos y residuales; así como, la justificación de su selección.

Introducción.

Las obras y actividades por realizar consisten en la construcción del Patio Multimodal Suchiate del Ferrocarril del Istmo de Tehuantepec en el Tramo Línea K, con el objeto de optimizar la operación ferroviaria y el manejo intermodal de carga, mediante infraestructura moderna y segura. La obra propuesta se integra por la construcción y acondicionamiento de diversas áreas principalmente vías de trasvase, vías de despacho, vía de circulación, vía del brazo poniente, vía del brazo oriente, reparación de unidades de arrastre y locomotoras, estacionamiento de tren de pasajeros, equipo de mantenimiento y BO, barda perimetral y camino de circulación bordeando el patio; además de otras instalaciones secundarias integradas por entrada a patio, vías de recibo, vías intermodal, estacionamiento de tractocamiones, área administrativa con estacionamiento, roderas, y áreas verdes; así como la instalación de infraestructura complementaria para suministro eléctrico, alumbrado, señalización y control operativo.

Dichas obras y actividades por realizar se ubicarán dentro del municipio de Suchiate, en el estado de Chiapas; la zona propuesta presenta como actividades principales la agricultura, el comercio debido a su posición fronteriza con el país de Guatemala y el río Suchiate, y la pesca por el aprovechando del río y el océano, junto con servicios básicos y actividades informales, destacando la actividad comercial transfronteriza y la producción agrícola de ciclo corto. Es de importancia destacar que el sitio donde se pretende realizar la construcción del Patio Multimodal Suchiate no presenta cobertura vegetal del tipo forestal que pueda ser afectada por las actividades que en dicha zona se realizaran.

La realización de las obras que integran el proyecto surge como una necesidad estratégica dentro del Programa para el Desarrollo del Corredor Interoceánico del Istmo de Tehuantepec (CIIT), cuyo propósito es fortalecer la conectividad, la



competitividad logística y el desarrollo socioeconómico del sursureste del país, por lo que efectuarse las obras tendrá como propósito satisfacer la demanda de infraestructura requerida por el FIT, siendo un proyecto que requerirá de la generación de nuevos empleos directos e indirectos que beneficien a la región.

Por tanto, la evaluación del impacto ambiental tiene como objetivo fundamental la identificación de los efectos que una obra o actividad producirá, sus características cualitativas para con ello poder determinarle un valor.

Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.

Se empleo una adaptación de la **Metodología de Vicente Conesa Fernández-Victoria (2000)**, la cual integra matrices de causa-efecto cualitativas y el modelo basado en las matrices de causa efecto derivadas de la matriz de Leopold con resultados cualitativos y el método del instituto Batelle-Columbus con resultados cuantitativos. Las matrices de importancia que se emplearon para determinar el valor de importancia del efecto ambiental consisten en un cuadro doble de entrada en cuyas columnas figuran las acciones impactantes y en filas los factores ambientales susceptibles de recibir los efectos.

Este método de valoración adopta el tipo numérico cumpliendo con los tres requisitos del modelo de valoración los cuales consisten en la adecuación conceptual y adecuación de la información de manera total y adecuación matemática de manera parcial; aun cuando se sacrifica en ello parte del rigor matemático, se realiza en favor de la posibilidad de considerar una mayor cantidad de información. La matriz de importancia nos permite proporcionarle una valoración cualitativa a un efecto con el cual obtenemos un determinado valor de importancia a partir de donde podemos determinar la magnitud del impacto ambiental.

Los valores que a cada efecto ambiental se le proporcionan es determinado de acuerdo con los propios atributos específicos de cada efecto y dichos atributos corresponden a la naturaleza del efecto, extensión, efecto, periodo en que se manifiesta, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación, periodicidad, la importancia del efecto ambiental se determina mediante la siguiente función.

$$I = \pm [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]$$



Tabla IV.1. Atributos de los efectos y ecuación para el cálculo del valor de importancia.

NAT =naturaleza (-) (+)	
IN = Intensidad	EX = Extensión
MO = Momento	PE = Persistencia
RV = Reversibilidad	SI = Sinergia
AC = Acumulación	EF = Efecto
PR = Periodicidad	MC = Recuperabilidad
IMPORTANCIA (I)I= (3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+ PR+MC)	

- **Jerarquía de Impactos**

La importancia del impacto toma valores entre 13 y hasta 100 y se jerarquiza de acuerdo con los siguientes valores.

Tabla IV.2. Jerarquía de la Importancia del Impacto.

Valor	Importancia	Descripción
13-25	Impacto Compatible	Aquellos cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad y no requieren medidas correctivas.
26-50	Impacto Moderado	La recuperación requiere tiempo, pero se puede lograr mediante medidas de mitigación simples.
51-75	Impacto Severo	La magnitud de la alteración es alta; la recuperación exige la aplicación de medidas correctivas complejas y un periodo de tiempo prolongado.
76-100	Impacto Crítico	El efecto es superior al umbral aceptable; produce una pérdida permanente de calidad ambiental sin posibilidad de recuperación, incluso con medidas correctoras.



- **Caracterización de los impactos.**

A partir de las obras y actividades a desarrollarse y las condiciones ambientales prevalecientes, se determinan los atributos de cada uno de los efectos que serán producidos por ser los que pudieran modificar las condiciones actuales, siendo estas Aire, Suelo, Hidrología, Flora, Fauna, Paisaje y Socioeconómico.

En la evaluación cualitativa se establecen criterios cuantitativos a fin de asignar un valor que determine la magnitud a cada efecto identificado, para determinar la importancia del efecto ya que este es la referencia mediante la cual se medirá cuantitativamente el impacto ambiental, en función, tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo.

A continuación, se indican los criterios y los valores correspondientes que se aplicarán en la evaluación del impacto ambiental; a su vez se presenta la tabla de rangos de importancia.

Tabla IV.3. Rangos de importancia en la evaluación del impacto.

Rangos de importancia.			
Rasgos para el cálculo de la importancia.			
Criterio/Rango.	**Clasificación.**	**Criterio/Rango.**	**Clasificación.**
NATURALEZA.		INTENSIDAD (IN) (Grado de destrucción)	
Impacto positivo.	**+**	Baja	1
		Media	2
		Alta	4
Impacto perjudicial.	**-**	Muy Alta	8
		Total	12
EXTENCION (EX)		MOMENTO (MO) (Plazo de manifestación)	
Puntual	1	Largo plazo	1
Parcial	2	Mediano Plazo	2
Extenso	4	Inmediato	4
Total	8	Crítico	(+4)
Crítica	(+4)	REVERSIBILIDAD (RV)	
PERSISTENCIA (PE)			
Fugaz	1	Corto plazo	1
Temporal	2	Mediano plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
SINERGIA (SI)		ACUMULACION (AC) (Incremento progresivo)	
Sin sinergia	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy sinérgicos	4		
EFECTO (EF)		PERIODICIDAD (PR)	
Indirecto	1	Discontinuo	1



Directo	4	Periódico	2
RECUPERABILIDAD (MC)		Continuo	4
		IMPORTANCIA (I)	
Recuperable inmediato.	1	I= ± [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]	
Recuperable a mediano plazo.	2		
Mitigable o compensable.	4		
Irrecuperable.	8		

De igual manera se indican y describen los atributos que integran la matriz para calcular el valor de importancia.

Naturaleza del impacto.

Hace referencia a la consideración del disturbio al interior del sistema, refleja la respuesta de los componentes ante los efectos del impacto, es decir, si es negativo, los impactos causados por el proyecto perjudican al ambiente o Positivo, el proyecto trae beneficios a la sociedad o al ambiente.

Intensidad (I).

Este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa.

Extensión (EX).

Corresponde a una dimensión físico-espacial en el sistema a partir de la fuente de impacto relacionada con los proyectos, la cual comprende cinco niveles: Puntual, se presenta en el lugar donde ocurre la acción del proyecto; Parcial, abarca el sitio del proyecto y zonas aledañas, Extenso, trasciende a la localidad donde ocurre la acción y se proyecta en una región adicional, Total, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto y Crítica.

Momento (MO).

El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la acción y el comienzo del efecto, así pues, cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será Inmediato, y si es inferior a un año, Corto Plazo, si es un periodo de tiempo que va de 1 a 5 años se considera de mediano Plazo y si el efecto tarda en manifestarse más de cinco años, Largo Plazo.



Persistencia (PE).

Se refiere al tiempo que, permanecería el efecto del impacto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras. Si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de un año, se considera que la acción produce un efecto Fugaz, si dura entre 1 y 10 años, se considera Temporal y si el efecto tiene una duración superior a los 10 años, la persistencia es considerada como Permanente.

Reversibilidad (RV).

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, si el ambiente puede presentar una recuperación del sitio afectado, la alteración puede ser asimilada por el entorno de forma medible, a corto o mediano plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales, de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio e, Irreversible**,** su efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar, por medios naturales, a la situación anterior a la acción que lo produce.

Sinergia (SI).

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, el componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente, no simultánea.

Acumulación (AC).

Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada a la acción que lo genera.

Efecto (EF).

Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción, el efecto puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de esta, en el caso de que el efecto sea indirecto o secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando este como una acción de segundo orden.



Periodicidad (PR).

La periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo).

Recuperabilidad (MC).

Corresponde a la reconstrucción del ambiente por medidas preventivas, correctivas, de mitigación y/o remediación que se lleven a cabo al sitio. Los valores asignados a este criterio, se muestra a continuación.

Importancia del impacto (IM).

Se determina la importancia del impacto en función de los valores obtenidos en cada uno de los parámetros evaluados, de acuerdo con la aplicación fórmula presentada en la página 5, último párrafo.

IV.1.1. Identificación de los impactos del proyecto.

Las actividades que se llevaran a cabo para la realización de las obras estarán en contacto con el medio natural y social, dicho esto, es preciso llevar a cabo la identificación de los impactos ambientales que puedan generarse; para ello se identifica de forma sistemática todos los aspectos ambientales significativos asociados al sitio del proyecto, a sus etapas de preparación del sitio y construcción, además de los aspectos ambientales significativos que se encuentran asociados a cada uno de los procesos que se realizaran en el lugar; es por ello que bajo la metodología propuesta podremos determinar qué tan positivo o negativo es el impacto que se producirá sobre el medio natural o social, así como obtener el grado de importancia relacionada a dicha obra o actividad; permitiéndonos determinar su viabilidad ambiental y social y así diseñar medidas con las cuales los efectos a producir pudieran ser prevenidos, minimizados y o en su caso compensados.

El medio al estar constituido por una serie de elementos y procesos interrelacionados se subdivide en bióticos y abióticos, estos subsistemas pertenecen a una seria de componentes ambientales susceptibles a ser afectados en cierto grado, debido a una acción impactante.

La fase de identificación de los impactos ambientales y posterior a ello la valoración de los impactos es muy importante ya que a través de ellos se pueden valorar las consecuencias con más o menos precisión por diferentes sistemas para no omitir ningún aspecto importante, la identificación de los efectos se hace por medio del



análisis de una lista de control la cual contiene las etapas, componentes e impactos, que se pueden producir a causa de las actividades y acciones a desarrollar como parte del proyecto, la cual se presenta en la siguiente tabla.

Tabla IV.4. Totalidad de impactos ambientales producidos por las obras y actividades.

Impactos ambientales.	No.
Emisión de gases contaminantes por el uso de maquinaria pesada (CO_2, NO_x).	1
Generación de polvos y partículas suspendidas.	2
Generación de malos olores por la acumulación de residuos.	3
Incremento de los decibeles (dB) de ruido.	4
Emisión de gases contaminantes por la circulación de trenes (CO_2, NO_x).	5
Compactación y alteración del terreno.	6
Erosión del suelo.	7
Contaminación del suelo por la generación de residuos (RSU, ME, RP) y/o vertido de aguas residuales.	8
Alteración de la topografía y estructura del suelo.	9
Alteración significativa en la morfología del suelo por la construcción de infraestructura.	10
Contaminación del manto freático por el vertido de aguas residuales y la infiltración de hidrocarburos.	11
Contaminación del suelo por residuos de instalaciones.	12
Afectación en la infiltración de agua al subsuelo.	13
Posible contaminación de fuentes de agua por la mala gestión de residuos.	14
Remoción de vegetación en el área de trabajo.	15
Pérdida de vegetación por el trazado de caminos.	16
Reducción de hábitats naturales.	17
Alteración de hábitats locales.	18
Desplazamiento de especies de fauna silvestre.	19
Refugio de Fauna nociva por acumulación de RSU.	20
Pérdida de hábitat de especies de fauna.	21
Colisiones con fauna local debido al paso de trenes y tráfico de vehículos.	22
Alteración visual por acumulación de residuos e instalación de señalética.	23
Modificación visual del entorno natural.	24
Modificación visual significativa del área.	25
Cambio en el paisaje actual especialmente por la edificación de estructuras permanentes.	26
Derrama económica por generación de empleos directos e indirectos.	27
Mejoras en la infraestructura para el personal.	28
Reintegración de la obra de Patio multimodal al paisaje actual.	29
Mejora en la operación ferroviaria y el manejo intermodal de carga.	30
Total, de efectos	**30**

IV.1.2. Valoración de los impactos.

Una vez identificadas los efectos y los factores ambientales que serían afectados, se efectúa la determinación del valor de importancia de cada uno de los efectos, mediante el integrando de una matriz para cada efecto y en cada una de las etapas. A continuación, se presentan las matrices de la valoración de importancia de cada uno de los efectos identificados que las obras ya actividades a realizar producirán dentro del periodo de tiempo en que se realicen



Tabla IV.5. Matriz de la valoración de los impactos en la etapa de preparación del sitio.

Actividad	Componente ambiental	Impacto evaluado	-/+	3IN	2EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	Importancia	Impacto
Arribo de maquinaria y equipos, y limpieza general en el sitio del proyecto.	Atmosfera	Emisión de gases contaminantes por el uso de maquinaria pesada (CO_2, NO_x).	-	2	2	2	2	2	2	4	1	4	2	**-29**	Moderado
	Suelo	Compactación y alteración del terreno.	-	1	2	4	4	4	2	4	1	1	4	**-31**	Moderado
	Flora	Remoción de vegetación en el área de trabajo.	-	2	2	4	2	1	4	1	4	1	4	**-31**	Moderado
	Fauna	Alteración de hábitats locales.	-	2	2	4	2	2	2	4	1	4	4	**-33**	Moderado
		Desplazamiento de especies de fauna silvestre.	-	4	2	4	2	2	2	1	1	4	2	**-34**	Moderado
	Paisaje	Modificación visual del entorno natural.	-	4	4	1	4	4	2	4	4	1	2	**-42**	Moderado
	Socioeconómico	Derrama económica por generación de empleos directos e indirectos.	+	8	8	4	4	4	4	4	4	2	2	**+68**	Positivo
Trazo y nivelación del terreno.	Atmosfera	Emisión de gases contaminantes por el uso de maquinaria pesada (CO_2, NO_x).	-	2	2	2	2	2	2	4	1	4	2	**-29**	Moderado
		Generación de polvos y	-	2	2	2	2	2	2	1	1	1	2	**-23**	Compatible



Actividad	Componente ambiental	Impacto evaluado	-/+	3IN	2EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	Importancia	Impacto
		partículas suspendidas.													
	Suelo	Erosión del suelo.	-	2	1	2	4	4	2	4	1	2	4	**-31**	Moderado
		Compactación y alteración del terreno.	-	1	2	4	4	4	2	4	1	1	4	**-31**	Moderado
		Contaminación del suelo por la generación de residuos (RSU, ME, RP) y/o vertido de aguas residuales.	-	4	2	4	2	2	4	4	4	1	2	**-39**	Moderado
	Agua	Contaminación del manto freático por el vertido de aguas residuales y la infiltración de hidrocarburos.	-	1	2	2	2	2	4	4	1	1	4	**-27**	Moderado
	Fauna	Alteración de hábitats locales.	-	2	2	4	2	2	2	4	1	4	4	**-33**	Moderado
		Desplazamiento de especies de fauna silvestre.	-	4	2	4	2	2	2	1	1	4	2	**-34**	Moderado
	Paisaje	Modificación visual del entorno natural.	-	4	2	1	2	4	2	1	1	2	4	**-33**	Moderado
	Socioeconómico	Derrama económica por generación de	+	8	8	4	4	4	4	4	4	2	2	**+68**	Positivo



Actividad	Componente ambiental	Impacto evaluado	-/+	3IN	2EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	Importancia	Impacto
		empleos directos e indirectos.													
Delimitación de áreas y caminos de acceso	Atmosfera	Generación de polvos y partículas suspendidas.	-	2	2	2	2	2	2	1	1	1	2	**-23**	Compatible
	Suelo	Compactación y alteración del terreno.	-	1	2	4	4	4	2	4	1	1	4	**-31**	Moderado
		Contaminación del suelo por la generación de residuos (RSU, ME, RP) y/o vertido de aguas residuales.	-	4	2	4	2	2	4	4	4	1	2	**-39**	Moderado
	Agua	Afectación en la infiltración de agua al subsuelo.	-	2	2	2	2	4	2	1	1	1	2	**-25**	Compatible
	Flora	Pérdida de vegetación por el trazado de caminos.	-	1	1	4	4	4	2	1	4	1	4	**-29**	Moderado
	Socioeconómico	Derrama económica por generación de empleos directos e indirectos.	+	8	8	4	4	4	4	4	4	2	2	**+68**	Positivo
Instalación de áreas	Atmosfera	Generación de malos olores por	-	2	1	4	2	1	2	4	1	1	2	**-25**	Compatible



Actividad	Componente ambiental	Impacto evaluado	-/+	3IN	2EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	Importancia	Impacto
provisionales (letrinas, almacenes, señalización ambiental).		la acumulación de residuos.													
	Suelo	Contaminación del suelo por la generación de residuos (RSU, ME, RP) y/o vertido de aguas residuales.	-	4	2	4	2	2	4	4	4	1	2	**-39**	Moderado
	Fauna	Refugio de Fauna nociva por acumulación de RSU.	-	1	2	4	2	1	2	1	1	1	2	**-21**	Compatible
	Agua	Posible contaminación de fuentes de agua por la mala gestión de residuos.	-	1	2	2	2	2	2	4	1	1	2	**-23**	Compatible
	Paisaje	Alteración visual por acumulación de residuos e instalación de señalética.	-	2	1	4	2	1	2	4	4	2	4	**-31**	Moderado
	Socioeconómico	Mejoras en la infraestructura para el personal.	+	4	8	4	2	2	2	4	4	2	4	**+52**	Positivo



Tabla IV.6. Matriz de la valoración de los impactos en la etapa de Construcción.

Actividad	Componente ambiental	Impacto evaluado	-/+	3IN	2EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	Importancia	Impacto
Excavación, relleno y compactación de áreas estructurales.	Atmosfera	Emisión de gases contaminantes por el uso de maquinaria pesada (CO_2, NO_x).	-	2	2	2	2	2	2	4	1	4	2	**-29**	Moderado
		Generación de polvos y partículas suspendidas.	-	2	2	2	2	2	2	1	1	1	2	**-23**	Compatible
		Incremento de los decibeles (dB) de ruido.	-	4	2	4	1	1	2	4	1	1	1	**-31**	Moderado
	Suelo	Alteración de la topografía y estructura del suelo.	-	2	2	2	4	4	2	2	4	4	4	**-36**	Moderado
		Erosión del suelo.	-	2	1	2	4	4	2	4	1	2	4	**-31**	Moderado
		Compactación y alteración del terreno.	-	1	2	4	4	4	2	4	1	1	4	**-31**	Moderado
		Contaminación del suelo por la generación de residuos (RSU, ME, RP) y/o vertido de aguas residuales.	-	4	2	4	2	2	4	4	4	1	2	**-39**	Moderado
	Agua	Afectación en la infiltración de agua al subsuelo.	-	2	2	2	2	4	2	1	1	1	2	**-25**	Compatible
	Fauna	Pérdida de hábitat de	-	2	2	2	4	4	2	4	1	1	4	**-32**	Compatible



Actividad	Componente ambiental	Impacto evaluado	-/+	3IN	2EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	Importancia	Impacto
		especies de fauna.													
	Paisaje	Modificación visual significativa del área.	-	4	2	1	4	4	2	4	1	4	2	**-38**	Moderado
	Socioeconómico	Derrama económica por generación de empleos directos e indirectos.	+	8	8	4	4	4	4	4	4	2	2	**+68**	Positivo
Construcción de vías férreas, camino de circulación bordeando el patio, y barda perimetral.	Atmosfera	Emisión de gases contaminantes por el uso de maquinaria pesada (CO_2, NO_x).	-	2	2	2	2	2	2	4	1	4	2	**-29**	Moderado
		Generación de polvos y partículas suspendidas.	-	2	2	2	2	2	2	1	1	1	2	**-23**	Compatible
		Incremento de los decibeles (dB) de ruido.	-	4	2	4	1	1	2	4	1	1	1	**-31**	Moderado
	Suelo	Alteración significativa en la morfología del suelo por la construcción de infraestructura.	-	2	2	2	4	4	2	4	1	1	4	**-32**	Moderado
		Contaminación del suelo por la generación de residuos (RSU,	-	4	2	4	2	2	4	4	4	1	2	**-39**	Moderado



Actividad	Componente ambiental	Impacto evaluado	-/+	3IN	2EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	Importancia	Impacto
		ME, RP) y/o vertido de aguas residuales.													
	Agua	Contaminación del manto freático por el vertido de aguas residuales y la infiltración de hidrocarburos.	-	1	2	2	2	2	4	4	1	1	4	**-27**	Moderado
	Flora	Reducción de hábitats naturales.	-	1	1	2	2	2	2	4	1	1	2	**-21**	Compatible
	Fauna	Desplazamiento de especies de fauna silvestre.	-	4	2	4	2	2	2	1	1	4	2	**-34**	Moderado
	Paisaje	Modificación visual significativa del área.	-	4	2	1	4	4	2	4	1	4	2	**-38**	Moderado
	Socioeconómico	Derrama económica por generación de empleos directos e indirectos.	+	8	8	4	4	4	4	4	4	2	2	**+68**	Positivo
Construcción de áreas administrativas y estacionamientos.	Atmosfera	Emisión de gases contaminantes por el uso de maquinaria pesada (CO_2, NO_x).	-	2	2	2	2	2	2	4	1	4	2	**-29**	Moderado
		Incremento de los decibeles (dB) de ruido.	-	4	2	4	1	1	2	4	1	1	1	**-31**	Moderado



Actividad	Componente ambiental	Impacto evaluado	-/+	3IN	2EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	Importancia	Impacto
	Suelo	Alteración significativa en la morfología del suelo por la construcción de infraestructura.	-	4	2	2	4	4	1	1	4	1	4	**-37**	Moderado
		Contaminación del suelo por la generación de residuos (RSU, ME, RP) y/o vertido de aguas residuales.	-	4	2	4	2	2	4	4	4	1	2	**-39**	Moderado
	Agua	Contaminación del manto freático por el vertido de aguas residuales y la infiltración de hidrocarburos.	-	1	2	2	2	2	4	4	1	1	4	**-27**	Moderado
	Paisaje	Cambio en el paisaje actual especialmente por la edificación de estructuras permanentes.	-	2	1	4	1	1	2	4	1	1	2	**-24**	Compatible
	Socioeconómico	Derrama económica por generación de empleos directos e indirectos.	+	8	8	4	4	4	4	4	4	2	2	**+68**	Positivo
Instalación de sistemas	Atmosfera	Emisión de gases contaminantes	-	2	2	2	2	2	2	4	1	4	2	**-29**	Moderado



Actividad	Componente ambiental	Impacto evaluado	-/+	3IN	2EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	Importancia	Impacto
eléctricos, hidráulicos, de drenaje y señalización		por el uso de maquinaria pesada (CO_2, NO_x).													
	Suelo	Contaminación del suelo por residuos de instalaciones.	-	1	1	4	2	1	1	1	4	1	2	**-21**	Compatible
	Agua	Contaminación del manto freático por el vertido de aguas residuales y la infiltración de hidrocarburos.	-	1	2	2	2	2	4	4	1	1	4	**-27**	Moderado
	Socioeconómico	Derrama económica por generación de empleos directos e indirectos.	+	8	8	4	4	4	4	4	4	2	2	**+68**	Positivo
Obra terminada.	Paisaje	Reintegración de la obra de Patio multimodal al paisaje actual.	+	4	4	2	4	4	2	4	4	4	8	**+52**	Positivo
	Socioeconómico	Derrama económica por generación de empleos directos e indirectos.	+	8	8	4	4	4	4	4	4	2	2	**+68**	Positivo
		Mejora en la operación ferroviaria y el manejo	+	8	8	4	4	4	4	4	4	2	8	**+74**	Positivo



Actividad	Componente ambiental	Impacto evaluado	-/+	3IN	2EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	Importancia	Impacto
		intermodal de carga.													

Tabla IV.7. Matriz de valoración de los impactos en la etapa de operación y mantenimiento.

Actividad	Componente ambiental	Impacto evaluado	-/+	3IN	2EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	Importancia	Impacto
Operación logística ferroviaria y transferencia de carga multimodal.	Atmosfera	Emisión de gases contaminantes por la circulación de trenes (CO_2, NO_x).	-	2	2	2	2	2	2	4	1	4	2	**-29**	Moderado
		Incremento de los decibeles (dB) de ruido.	-	4	2	4	1	1	2	4	1	1	1	**-31**	Moderado
	Suelo	Contaminación del suelo por la generación de residuos (RSU, ME, RP) y/o vertido de aguas residuales.	-	2	2	4	2	2	4	4	4	1	2	**-33**	Moderado
	Agua	Contaminación del manto freático por el vertido de aguas residuales y la infiltración de hidrocarburos.	-	1	2	2	2	2	4	4	1	1	4	**-27**	Moderado
	Fauna	Colisiones con fauna local	-	1	2	4	4	4	2	4	1	1	4	**-31**	Moderado



Actividad	Componente ambiental	Impacto evaluado	-/+	3IN	2EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	Importancia	Impacto
		debido al paso de trenes y tráfico de vehículos.													
	Socioeconómico	Derrama económica por generación de empleos directos e indirectos.	+	8	8	4	4	4	4	4	4	2	2	**+68**	Positivo
Mantenimiento preventivo y correctivo de infraestructura y equipo.	Atmosfera	Emisión de gases contaminantes por el uso de maquinaria pesada (CO_2, NO_x).	-	2	2	2	2	2	2	4	1	4	2	**-29**	Moderado
	Suelo	Contaminación del suelo por la generación de residuos (RSU, ME, RP) y/o vertido de aguas residuales.	-	2	2	4	2	2	4	4	4	1	2	**-33**	Moderado
	Agua	Contaminación del manto freático por el vertido de aguas residuales y la infiltración de hidrocarburos.	-	1	2	2	2	2	4	4	1	1	4	**-27**	Moderado



Actividad	Componente ambiental	Impacto evaluado	-/+	3IN	2EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	Importancia	Impacto
	Socioeconómico	Derrama económica por generación de empleos directos e indirectos.	+	8	8	4	4	4	4	4	4	2	2	**+68**	Positivo

IV.1.3. Análisis y evaluación de los impactos.

- **Análisis cuantitativo.**

De acuerdo con la valoración cuantitativa, los impactos más significativos alcanzan un rango **Moderado**, no habiéndose detectado impactos Críticos o Severos a continuación se presentan en la tabla siguiente.

Tabla IV.8. Impactos con un mayor valor de importancia.

Etapas del proyecto	Componente ambiental	Impacto	Valor alcanzado	Rango de importancia
Preparación del sitio; y Construcción	Paisaje	Modificación visual del entorno natural.	**-42**	Moderado
	Suelos	Contaminación del suelo por la generación de residuos (RSU, ME, RP) y/o vertido de aguas residuales.	**-39**	Moderado
Construcción.	Paisaje	Modificación visual significativa del área.	**-38**	Moderado
	Suelo	Alteración de la topografía y estructura del suelo.	**-36**	Moderado



		Alteración significativa en la morfología del suelo por la construcción de infraestructura.	**-32**	Moderado
	Fauna	Desplazamiento de especies de fauna silvestre.	**-34**	Moderado

La tabla nos muestra que ninguno impacto ambiental alcanzo un rango de importancia que los clasifique como severo o crítico, siendo los impactos con mayor valor los de importancia obtenidos de tipo: **Moderado**.

- **Análisis de impactos sinérgicos, acumulativos y residuales.**

Impactos acumulativos.

Se identifican procesos preexistentes en la Región Ecológica que se suman al proyecto, como la contaminación del suelo por residuos agrícolas y la deforestación previa por ganadería, estos son compensables mediante las medidas propuestas.

Impactos residuales.

Persiste la modificación del paisaje debido a la presencia física de las vías de comunicación y edificios, el Proyecto “Patio Multimodal” se integrará gradualmente al entorno actual.

Impactos sinérgicos.

No se prevén interacciones que excedan la capacidad de carga del sistema ambiental local dado que el Proyecto se alinea con la vocación logística Regional existente.

IV.2. Impactos ambientales existentes en la Región Ecológica para el posterior análisis de impactos negativos significativos, sinérgicos, acumulativos y residuales del Proyecto.

IV.2.1. Impactos ambientales existentes en la Región Ecológica.

La caracterización retrospectiva de la Región Ecológica evidencia un grado de transformación consolidado por la expansión de la frontera agrícola y la intervención humana previa. Mediante el uso de herramientas de análisis espacial integradas en la plataforma **SIGEIA** de la SEMARNAT, el cual da el soporte técnico a los análisis de intersección geográfica y visualización espacial sobre las capas de información de proyectos previamente evaluados en materia de impacto ambiental. Derivado de este diagnóstico cartográfico y administrativo, se presenta la siguiente información relevante sobre la dinámica ambiental y la problemática detectada en la zona.

***Visualización geográfica.**

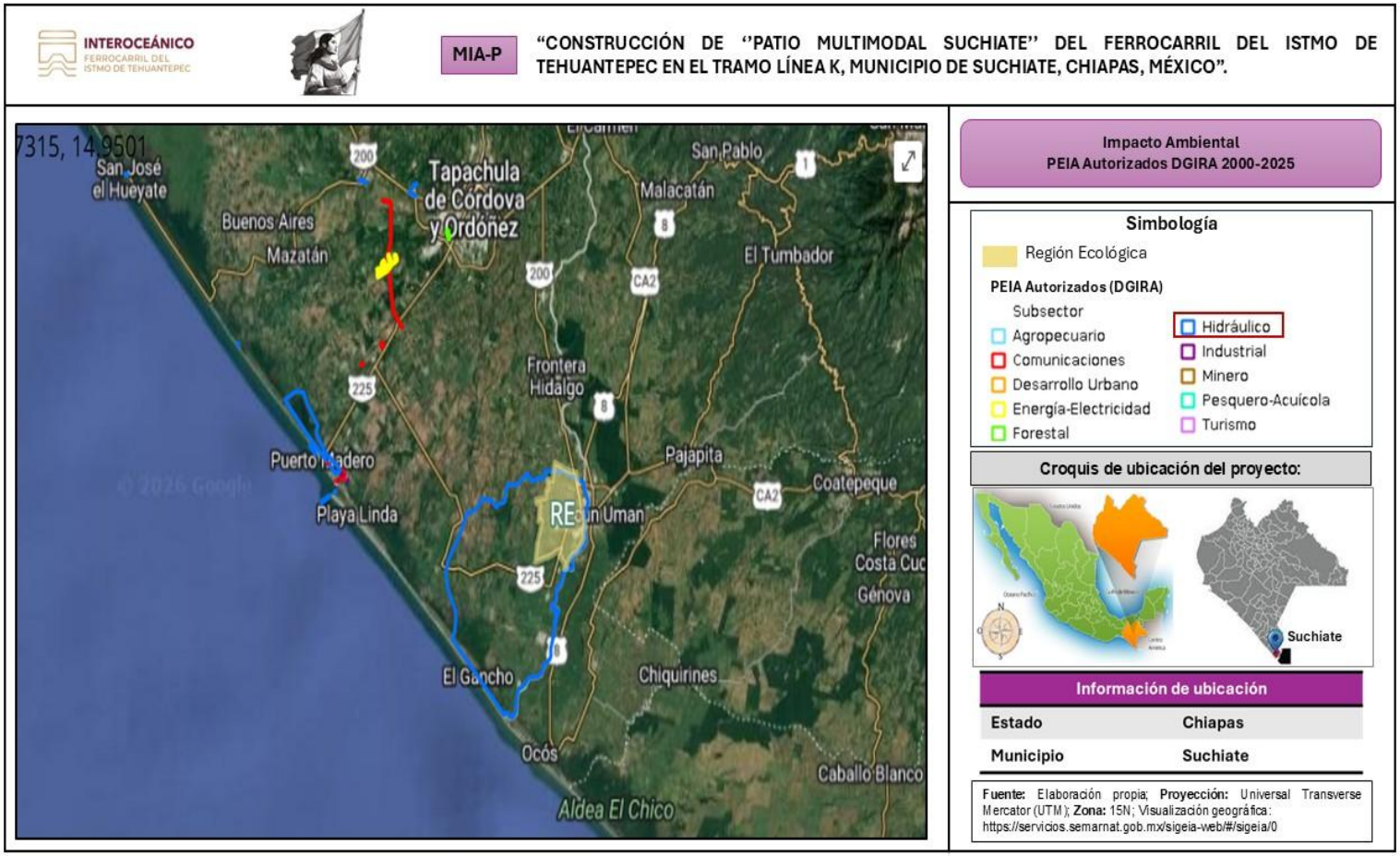


Ilustración IV.1. Mapa de proyectos Autorizados por la DGIRA / SEMANRAT en la Región Ecológica; Fuente: Elaboración propia; consulta en la página de internet: https://servicios.semarnat.gob.mx/sigeia-web/#/sigeia/0



El análisis espacial de la Región Ecológica revela que una porción significativa de la superficie se encuentra influenciada por proyectos previamente evaluados y autorizados por la DGIRA de la SEMARNAT. Destaca la predominancia de obras del **subsector hidráulico** dentro del polígono regional, mientras que en las zonas colindantes se identifica una dinámica de desarrollo asociada a los subsectores de **comunicaciones** y **energía eléctrica**.

Para contextualizar la problemática ambiental acumulada, se presenta el inventario de proyectos que han ingresado al Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental (PEIA) y que inciden geográficamente en la Región Ecológica de estudio, a continuación, se enlistan proyectos que han ingresado al Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental (PEIA) y que inciden geográficamente en la región de estudio.

***Análisis de intersección con Proyectos del PEIA (DGIRA)**

Tabla IV.9. Proyectos del PEIA (DGIRA).

No.	Nombre del proyecto	Promovente	Subsector	Tipo de estudio	Resolución administrativa	Resolución administrativa (Agrupada)
1	Construcción de la carretera Tapachula-CD. Hidalgo, del km 0+000 al km 30+000, en el estado de Chiapas	Secretaria de Comunicaciones y Transportes (SCT)	Comunicaciones	MIA-Regional	Proyecto sin resolución (Estudio Rechazado)	Negado
2	Construcción del bordo de protección en la margen derecha del río Suchiate, en una longitud aproximada de 1.6 km, a la altura del Ejido Rayon (580 m) y Rancho la maroma (1.08 m) aguas abajo del municipio de Suchiate, estado de Chiapas	Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) Organismo de Cuenca Frontera Sur	Hidráulico	MIA-Particular	Autorizado condicionado	Autorizado
3	Construcción de obras de protección contra inundaciones en 19 km sobre la margen derecha del rio Suchiate, desde la altura de la colonia Miguel	Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) Organismo de	Hidráulico	MIA-Particular	ND	En evaluación

	Aleman hasta la ciudad Miguel Hidalgo, en el municipio de Suchiate, estado de Chiapas.	Cuenca Frontera Sur				
4	Proyecto rehabilitación y mantenimiento de vías férreas y puentes entre las placas kilométricas 000+000 a la 138+000 y de la 214+000 a la 447+770.4 de la línea K y de las placas kilométricas 000+000 a la 013+681.7 a la KA perteneciente al ferrocarril del Istmo de Tehuantepec.	Ferrocarril del Istmo de Tehuantepec S.A. DE C.V.	Comunicaciones	Solicitud de Exención	Autorizado	Autorizado
5	Instalación de fibra óptica para la transmisión de señales electrónicas sobre la franja que corresponde al derecho de vía de la línea K del FIT, aprovechando la infraestructura existente.	Ferrocarril del Istmo de Tehuantepec, S.A. de C.V.	Comunicaciones	No Requerimiento	No requiere autorización	--

Del universo de cinco proyectos analizados, se desprende que el **40% (dos proyectos)** cuenta con una autorización vigente desde el año 2023, lo que establece una línea base de impactos mitigables en la zona. Un proyecto fue legalmente rechazado, otro se mantiene bajo análisis técnico de la autoridad, y el último fue dictaminado como no sujeto a autorización de impacto ambiental por aprovechar infraestructura preexistente, minimizando así la generación de nuevas perturbaciones al entorno.

Para la integración del diagnóstico de impactos ambientales preexistentes en la Región Ecológica (Tabla IV.10), se realizó una consulta sistemática en el Portal de Consulta de Trámites de la SEMARNAT. Bajo un criterio de transparencia y suficiencia de información, el análisis de sinergias y acumulaciones se limitó estrictamente a aquellos proyectos autorizados que cuentan con resolutivos y estudios de impacto ambiental públicos y disponibles para consulta técnica. Debido a estas restricciones documentales en la plataforma oficial, el diagnóstico retrospectivo se sustenta de manera detallada en el análisis del estudio de impacto ambiental disponible, asegurando que la evaluación de los efectos del "Patio Multimodal Suchiate" considere de



forma precisa el escenario de perturbación actual; A continuación se describen los impactos ambientales identificados por la realización del proyecto “Construcción del bordo de protección en la margen derecha del río Suchiate”.

Tabla IV.10. Impactos ambientales por el Proyecto del PEIA (DGIRA) autorizado de manera condicionado (Construcción del bordo de protección en la margen derecha del río Suchiate).

Principales obras y/o actividades que actualmente se desarrollan en la Región Ecológica, que se relacionan con el Proyecto	**Componente ambiental impactado**	**Impacto ambiental**	**Caracterización del impacto (indicar tipo, duración, extensión, intensidad y efectos [3])**
Construcción del bordo de protección en la margen derecha del río Suchiate, en una longitud aproximada de 1.6 km, a la altura del ejido Rayon (580 m) y Rancho La Maroma (1.08 m) aguas abajo del municipio de Suchiate, estado de Chiapas.	Aire	Generación de CO2.	Se identificaron 20 impactos ambientales. De los cuales 7 son impactos con rango Compatible; 6 de rango Moderado; y 9 de rango positivo. Valoración cuantitativa. Como resultado de la valoración cuantitativa realizada a cada efecto ambiental, para las Etapas del proyecto que son: Preparación del Sitio, Construcción y Operación se obtuvieron dos impactos de naturaleza Positiva las cuales corresponden al factor socioeconómico, para la etapa de Preparación del Sitio y Construcción en virtud que se identificó la generación de empleos directos e indirectos; además la Derrama económica la cual también tiene como efectos positivo, alcanzando de acuerdo con la matriz de evaluación cuantitativa un valor de importancia de +38, continuando con los impactos
		Generación de polvo.	
		Contaminación por RSU, RME, RP.	
		Aumento de niveles de emisiones a la atmósfera.	
	Agua	Contaminación del manto freático por derrames de aguas residuales.	
		Contaminación por derrame o fuga RSU, RME, RP.	
		Erosión del suelo/compactación.	
	Suelo	Refugio de fauna nociva.	
		Contaminación por depósito de residuos.	
		Reducción del hábitat de reposo.	
		Aumento de los niveles de ruido y vibración.	
		Erosión del suelo/compactación.	
	Paisaje	Generación de ruido.	
		Cambios en los elementos naturales.	
		Establecimiento de nuevos elementos en el paisaje.	
	Vegetación	Reducción de masa vegetativa.	
	Socioeconómico	Mitigación de erosión hídrica.	
		Conservación y protección de márgenes.	



		Intensidad laboral. Mitigación de riesgos de inundación Limpieza de áreas. Derrama monetaria.	positivos generados por las actividades del proyecto; en la Etapa de Operación, el impacto ambiental Protección de las márgenes alcanzo un valor de importancia de +39, siendo este valor de naturaleza positiva con mayor ponderación. En cuanto a los valores de importancia y rangos obtenido para cada uno de los impactos ambientales, se identificaron 8 diferentes impactos, siendo la contaminación RSU, RME , RP (del río Suchiate margen derecha del río a la altura del Ejido Rayón 580 m y rancho la maroma 1.08 m aguas abajo del municipio de Suchiate, Estado de Chiapas) y los aumentos de niveles de emisiones y niveles de ruido el impacto es prevenible y mitigable, y de acuerdo con los valores de importancia y rangos obtenidos producto del análisis de cada uno de los impactos ambientales de naturaleza moderada evaluados, que se producirán por la construcción de las obras hidráulicas de protección. Teniendo en cuenta que no se generarán impactos significativos sobre algún factor ambiental, el desarrollo de las obras y actividades relacionadas el presente proyecto no causara desequilibrio ecológico ni rebasan los límites o condiciones establecidas en las disposiciones jurídicas referidas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente. El presente proyecto no genera impactos de tipo residual, por otra parte, se



			producirá un solo impacto la generación de residuos sólidos urbanos; el proyecto no generará impactos de tipo acumulativos, no obstante, si generará impactos sobre algunos factores ambientales, se observan que estos son mitigables y compensables con lo presentado en la presente manifestación de impacto ambiental modalidad particular. Los impactos se generarán durante las etapas de preparación del sitio y construcción (5 años) o hasta que se hayan concluido en su totalidad la construcción de las obras hidráulicas de protección en la margen derecha del rio Suchiate.



IV.2.2. Análisis de los Impactos ambientales en la Región Ecológica por la realización del Proyecto "Patio Multimodal Suchiate".

Del análisis de las matrices de valoración se identificaron que la realización del proyecto en la zona genera un total de **30 efectos ambientales,** de los cuales **26 de naturaleza negativa** y **4 positiva.**

- **Principales impactos identificados por etapa.**

Tabla IV.11. Principales impactos identificados por etapa del Proyecto por realizarse "Patio Multimodal".

Etapas del proyecto	Actividades	Impacto Ambiental
Preparación del sitio.	Arribo de maquinaria, limpieza, trazo y nivelación	Emisión de gases (CO_2, NO_x), polvos, compactación del suelo y remoción de vegetación.
Construcción.	Excavación, relleno y construcción de vías.	Incremento de niveles de ruido (dB); alteración de la topografía; contaminación del suelo por residuos; y desplazamiento de fauna.
Operación y Mantenimiento.	Operación logística ferroviaria y transferencia de carga multimodal.	Emisiones de locomotoras; riesgo de colisiones con fauna local; y derrama económica regional.

Escala de Jerarquía de impacto mediante la Metodología de Vicente Conesa Fernández-Victoria (2000) que se identifica por la realización del proyecto en la zona.

En la tabla siguiente se presenta la jerarquía de la importancia de los impactos ambientales por la realización del Proyecto "Patio Multimodal".

Tabla IV.12. Jerarquía de la Importancia del Impacto Ambiental.

Rango de Valor (IM)	Clasificación del Impacto	Descripción y Características
13 - 25	**Impacto Compatible**	La alteración es mínima y la recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, sin requerir medidas correctoras.
26 - 50	**Impacto Moderado**	La recuperación requiere tiempo, pero es factible mediante medidas de mitigación convencionales. La mayoría de los impactos negativos de este proyecto se ubican aquí tales como: modificación visual -42 y contaminación del suelo -39.

51 - 75	**Impacto Severo**	La magnitud de la alteración exige la aplicación de medidas correctoras complejas y periodos largos de recuperación. **No se generarán.**
76 - 100	**Impacto Crítico**	El efecto es superior al umbral aceptable, produciendo una pérdida permanente de calidad ambiental sin posibilidad de recuperación, incluso con medidas. No se generará.

El análisis de la se puede determinar que, aun cuando las obras y actividades a realizar generaran una serie de impactos, el análisis cuantitativo muestra que ninguno de los impactos alcanzó jerarquías de tipo Severo o Crítico, situándose los más significativos en el rango **Moderado.**

Relación del Proyecto "Patio Multimodal" con las Políticas Ambientales determinadas por los Programas de Ordenamiento Ecológico.

- **Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).**

El proyecto que se pretende realizar se ubicará dentro de la **Región Ecológica 16.31**, en la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) que la componen **85**. **Llanura Costera de Chiapas y Guatemala**, con **Política Ambiental de Restauración, Preservación y Aprovechamiento Sustentable** en esta última política el proyecto se considera **compatible** porque sus actividades coinciden con los usos recomendados (industrial, pecuario, aprovechamiento) bajo condiciones controladas.

- **Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de Chiapas (POECH).**

El proyecto se ubica en la Unidad de Gestión Ambiental **(UGA) 114** se encuentra definida por una política de Aprovechamiento, esta política es la escala de referencia normativa; el proyecto se considera **compatible** porque sus actividades coinciden con los usos recomendados (industrial, pecuario, aprovechamiento) bajo condiciones controladas.

- **Relación del Proyecto "Patio Multimodal" con las Áreas Naturales Protegidas.**

El análisis de ubicación geográfica muestra que el polígono del proyecto **'Patio Multimodal Suchiate'** no intercepta con los límites de ninguna **Área Natural Protegida (ANP)** bajo decreto federal o estatal. El ecosistema protegido de jurisdicción federal más próximo es la **Reserva de la Biosfera "La Encrucijada"**, ubicada a una distancia lineal de 38.74 km con rumbo noroeste desde el inicio del proyecto. Asimismo, en el ámbito de competencia estatal, la **Zona Sujeta a Conservación Ecológica "El Gancho Murillo"** representa el área protegida más

cercana, localizándose a aproximadamente 15.75 km en dirección suroeste del desplante de las obras.

- **Diagnóstico Ambiental y Criterios y escenarios para la identificación de los impactos ambientales por la realización del Proyecto "Patio Multimodal".**

El diagnóstico indica un **grado medio de transformación** previo por actividades agropecuarias e infraestructura. La escala de referencia para la calidad ambiental actual se define como **"Media"** con **"Fragilidad Baja"**, lo que permite la absorción de impactos mitigables sin romper el equilibrio del ecosistema regional.

Criterios de Diagnóstico Ambiental.

***Naturalidad:** El sitio presenta un **alto grado de hemerobia** (intervención humana), lo que reduce la severidad de nuevos impactos industriales.

***Diversidad:** Se considera **Baja**, debido a que la superficie está dominada por pastizales cultivados y asentamientos humanos.

***Rareza:** No se detectó presencia de especies raras o endémicas en el área de desplante, utilizando la **NOM-059-SEMARNAT-2010** como escala de riesgo para flora y fauna.

- **Escalas de paisaje y visibilidad (Método Bureau of Land Management (1980).**

En el contexto de la Región Ecológica, se utilizó la escala del Bureau of Land Management (1980) para categorizar la calidad y fragilidad visual del entorno identificando lo siguiente.

- **Calidad del paisaje: Clase B (Calidad Media)**. Áreas cuyos rasgos son comunes en la región y no excepcionales (puntuación de 12).
- **Fragilidad visual: Clase C (Baja)**. Indica una alta capacidad del territorio para soportar las obras de infraestructura ferroviaria sin un deterioro escénico crítico (puntuación de 11).



IV.3. Impactos Ambientales del proyecto y medidas de prevención, mitigación.

El proyecto ha identificado un total de **30 impactos ambientales**, de los cuales **26 son de naturaleza negativa** y **4 de naturaleza positiva**. La evaluación se realizó mediante una matriz de importancia (basada en la metodología de Vicente Conesa), determinando que todos los impactos negativos se sitúan en los rangos de **Compatible** y **Moderado**, sin detectarse impactos Severos o Críticos



IV.3.1. Descripción de los impactos ambientales.

Tabla IV.13. Describir los impactos ambientales a generar durante cada una de las etapas del Proyecto para cada componente susceptible de ser afectado por las obras y/o actividades.

Etapa del Proyecto	Obra o actividad del Proyecto	Componente y subcomponente ambiental en el que incide	Impacto Ambiental	Caracterización del impacto indicando el tipo, duración, extensión e intensidad, entre otros, de acuerdo con la metodología utilizada	Efectos
Preparación del sitio.	Arribo de maquinaria y equipos, y limpieza general en el sitio del proyecto.	Atmosfera.	Emisión de gases contaminantes por el uso de maquinaria pesada (CO_2, NO_x).	Es un impacto perjudicial; con intensidad media; con una extensión parcial; el plazo de la manifestación es a mediano plazo; su persistencia es temporal; puede presentar un incremento progresivo de tipo acumulativo; el efecto es indirecto; y su recuperabilidad es a mediano plazo.	Liberación de gases por el uso de motores diésel en excavadoras, grúas y camiones durante el movimiento de tierras y transporte de materiales
		Suelo.	Compactación y alteración del terreno.	Es un impacto perjudicial; con intensidad baja; con una extensión parcial; el plazo de la manifestación es a mediano plazo; su persistencia es temporal; puede presentar un incremento progresivo de tipo acumulativo; el efecto es indirecto; y su recuperabilidad es mitigable o compensable.	El peso de la maquinaria pesada y las estructuras comprimirán el suelo, reduciendo su capacidad de infiltración de agua y dificultando el crecimiento de plantas.
		Flora.	Remoción de vegetación en el área de trabajo.	Es un impacto perjudicial; con intensidad media; con una extensión parcial; el plazo de la manifestación es de inmediato; su persistencia es temporal; puede presentar un incremento progresivo de tipo simple; el efecto es directo; y su	Afectación a la biodiversidad local y reducirá la cobertura vegetal en la zona de intervención.



Etapa del Proyecto	Obra o actividad del Proyecto	Componente y subcomponente ambiental en el que incide	Impacto Ambiental	Caracterización del impacto indicando el tipo, duración, extensión e intensidad, entre otros, de acuerdo con la metodología utilizada	Efectos
				recuperabilidad es mitigable o compensable.	
Preparación del sitio.	Arribo de maquinaria y equipos, y limpieza general en el sitio del proyecto.	Fauna.	Alteración de hábitats locales.	Es un impacto perjudicial; con intensidad media; con una extensión parcial; el plazo de la manifestación es de inmediato; su persistencia es temporal; puede presentar un incremento progresivo de tipo acumulativo; el efecto es indirecto; y su recuperabilidad es mitigable o compensable.	La intervención humana directa modifica las condiciones de vida natural para las especies que habitan el sitio.
			Desplazamiento de especies de fauna silvestre.	Es un impacto perjudicial; con intensidad alta; con una extensión parcial; el plazo de la manifestación es de inmediato; su persistencia es temporal; puede presentar un incremento progresivo tipo simple; el efecto es indirecto; y su recuperabilidad es a mediano plazo.	La alteración del entorno y la remoción de vegetación obligan a los animales a abandonar sus nichos actuales.
		Paisaje.	Modificación visual del entorno natural.	Es un impacto perjudicial; con intensidad alta; con una extensión extensa; el plazo de la manifestación es a largo plazo; su persistencia es permanente; puede presentar un incremento progresivo tipo acumulativo; el efecto es directo; y su recuperabilidad es a mediano plazo.	Cambio del paisaje de una zona previamente vegetada a un entorno industrial-ferroviario.
Preparación del sitio.	Arribo de maquinaria y equipos, y limpieza general en el sitio del proyecto.	Socioeconómico.	Derrama económica por generación de	Es un impacto positivo; con intensidad muy alta; con una extensión total; el plazo de la	Generación de puestos de trabajo directos e indirectos (construcción,



Etapa del Proyecto	Obra o actividad del Proyecto	Componente y subcomponente ambiental en el que incide	Impacto Ambiental	Caracterización del impacto indicando el tipo, duración, extensión e intensidad, entre otros, de acuerdo con la metodología utilizada	Efectos
			empleos directos e indirectos.	manifestación es de inmediato; su persistencia es permanente; puede presentar un incremento progresivo de tipo acumulativo; el efecto es directo; y su recuperabilidad es a mediano plazo.	técnicos, servicios), beneficiando la economía local.
	Trazo y nivelación del terreno.	Atmosfera.	Emisión de gases contaminantes por el uso de maquinaria pesada (CO_2, NO_x).	Es un impacto perjudicial; con intensidad media; con una extensión parcial; el plazo de la manifestación es a mediano plazo; su persistencia es temporal; puede presentar un incremento tipo acumulativo; el efecto es indirecto; y su recuperabilidad es a mediano plazo.	Liberación de gases por el uso de motores diésel en excavadoras, grúas y camiones durante el movimiento de tierras y transporte de materiales.
			Generación de polvos y partículas suspendidas.	Es un impacto perjudicial; con intensidad media; con una extensión parcial; el plazo de la manifestación es a mediano plazo; su persistencia es temporal; puede presentar un incremento progresivo tipo simple; el efecto es indirecto; y su recuperabilidad es a mediano plazo.	El levantamiento de polvo por el paso de maquinaria y vehículos sobre terrenos no pavimentados, afectando potencialmente la salud con partículas PM10 y PM2.5 (µg/m³).
		Suelo.	Erosión del suelo.	Es un impacto perjudicial; con intensidad media; con una extensión puntual; el plazo de la manifestación es a mediano plazo; su persistencia es permanente; puede presentar un incremento progresivo tipo simple; el efecto es indirecto; y	La remoción de la cobertura vegetal deja el suelo desnudo, haciéndolo vulnerable al arrastre por viento y agua.



Etapa del Proyecto	Obra o actividad del Proyecto	Componente y subcomponente ambiental en el que incide	Impacto Ambiental	Caracterización del impacto indicando el tipo, duración, extensión e intensidad, entre otros, de acuerdo con la metodología utilizada	Efectos
Preparación del sitio.	Trazo y nivelación del terreno.	Suelo.		su recuperabilidad es mitigable o compensable.	
			Compactación y alteración del terreno.	Es un impacto perjudicial; con intensidad baja; con una extensión puntual; el plazo de la manifestación es de inmediato; su persistencia es permanente; puede presentar un incremento progresivo tipo acumulativo; el efecto es indirecto; y su recuperabilidad es mitigable o compensable.	El peso de la maquinaria pesada y las estructuras comprimirán el suelo, reduciendo su capacidad de infiltración de agua y dificultando el crecimiento de plantas.
			Contaminación del suelo por la generación de residuos (RSU, ME, RP) y/o vertido de aguas residuales.	Es un impacto perjudicial; con intensidad alta; con una extensión parcial; el plazo de la manifestación es de inmediato; su persistencia es temporal; puede presentar un incremento progresivo tipo acumulativo; el efecto es directo; y su recuperabilidad es a mediano plazo.	Riesgo de infiltración de sustancias contaminantes en el suelo por derrames de construcción o mala gestión de desechos.
		Agua.	Contaminación del manto freático por el vertido de aguas residuales y la infiltración de hidrocarburos.	Es un impacto perjudicial; con intensidad baja; con una extensión parcial; el plazo de la manifestación es de inmediato; su persistencia es temporal; puede presentar un incremento progresivo tipo acumulativo; el efecto es indirecto; y su recuperabilidad es mitigable o compensable.	Riesgo de filtración de hidrocarburos (aceites, combustibles) o aguas residuales no tratadas hacia el acuífero Soconusco.
			Alteración de hábitats locales.	Es un impacto perjudicial; con intensidad media; con una extensión parcial; el plazo de la	Riesgo de filtración de hidrocarburos (aceites, combustibles) o aguas



Etapa del Proyecto	Obra o actividad del Proyecto	Componente y subcomponente ambiental en el que incide	Impacto Ambiental	Caracterización del impacto indicando el tipo, duración, extensión e intensidad, entre otros, de acuerdo con la metodología utilizada	Efectos
Preparación del sitio.	Trazo y nivelación del terreno.	Fauna.		manifestación es de inmediato; persistencia es temporal; puede presentar un incremento progresivo tipo acumulativo; el efecto es indirecto; y su recuperabilidad es mitigable o compensable.	residuales no tratadas hacia el acuífero Soconusco.
			Desplazamiento de especies de fauna silvestre.	Es un impacto perjudicial; con intensidad alta; con una extensión parcial; el plazo de la manifestación es de inmediato; su persistencia es temporal; puede presentar un incremento progresivo de tipo simple; el efecto es indirecto; y su recuperabilidad es a mediano plazo.	La alteración del entorno y la remoción de vegetación obligan a los animales a abandonar sus nichos actuales.
		Paisaje.	Modificación visual del entorno natural.	Es un impacto perjudicial; con intensidad alta; con una extensión parcial; el plazo de la manifestación es a largo plazo; su persistencia es temporal; puede presentar un incremento progresivo de tipo simple; el efecto es indirecto; y su recuperabilidad es mitigable o compensable.	Cambio del paisaje de una zona previamente vegetada a un entorno industrial-ferroviario.
		Socioeconómico.	Derrama económica por generación de empleos directos e indirectos.	Es un impacto positivo; con intensidad muy alta; con una extensión total; el plazo de la manifestación es inmediato; su persistencia es permanente; puede presentar un incremento progresivo de tipo acumulativo; el efecto es directo; y su	Generación de puestos de trabajo directos e indirectos (construcción, técnicos, servicios), beneficiando la economía local.



Etapa del Proyecto	Obra o actividad del Proyecto	Componente y subcomponente ambiental en el que incide	Impacto Ambiental	Caracterización del impacto indicando el tipo, duración, extensión e intensidad, entre otros, de acuerdo con la metodología utilizada	Efectos
Preparación del sitio.				recuperabilidad es a mediano plazo.	
	Delimitación de áreas y caminos de acceso.	Atmosfera.	Generación de polvos y partículas suspendidas.	Es un impacto perjudicial; con intensidad media; con una extensión parcial; el plazo de la manifestación es a mediano plazo; su persistencia es temporal; puede presentar un incremento progresivo de tipo simple; el efecto es indirecto; y su recuperabilidad es a mediano plazo.	El levantamiento de polvo por el paso de maquinaria y vehículos sobre terrenos no pavimentados, afectando potencialmente la salud con partículas PM10 y PM2.5 (µg/m³).
		Suelo.	Compactación y alteración del terreno.	Es un impacto perjudicial; con intensidad baja; con una extensión parcial; el plazo de la manifestación es de inmediato; su persistencia es permanente; puede presentar un incremento progresivo de tipo simple; el efecto es indirecto; y su recuperabilidad es mitigable o compensable.	El uso de maquinaria pesada y la construcción de infraestructuras alterarán la estructura del suelo, provocando su compactación. Esto afectará su capacidad para retener agua y para permitir el crecimiento de plantas.
		Suelo.	Contaminación del suelo por la generación de residuos (RSU, ME, RP) y/o vertido de aguas residuales.	Es un impacto perjudicial; con intensidad alta; con una extensión parcial; el plazo de la manifestación es de inmediato; su persistencia es temporal; puede presentar un incremento progresivo de tipo acumulativo; el efecto es directo; y su recuperabilidad es a mediano plazo.	Riesgo de infiltración de sustancias contaminantes en el suelo por derrames de construcción o mala gestión de desechos.



Etapa del Proyecto	Obra o actividad del Proyecto	Componente y subcomponente ambiental en el que incide	Impacto Ambiental	Caracterización del impacto indicando el tipo, duración, extensión e intensidad, entre otros, de acuerdo con la metodología utilizada	Efectos
Preparación del sitio.	Delimitación de áreas y caminos de acceso.	Agua.	Afectación en la infiltración de agua al subsuelo.	Es un impacto perjudicial; con intensidad media; con una extensión parcial; el plazo de la manifestación es a mediano plazo; su persistencia es temporal; puede presentar un incremento progresivo de tipo simple; el efecto es indirecto; y su recuperabilidad es a mediano plazo.	La impermeabilización de grandes superficies (pavimento y vías) reduce la recarga de los acuíferos subterráneos.
		Flora.	Pérdida de vegetación por el trazado de caminos.	Es un impacto perjudicial; con intensidad baja; con una extensión puntual; el plazo de la manifestación es inmediato; su persistencia es permanente; puede presentar un incremento progresivo de tipo simple; el efecto es indirecto; y su recuperabilidad es mitigable o compensable.	Destrucción de áreas específicas con vegetación para permitir el acceso de maquinaria y trabajadores.
		Socioeconómico.	Derrama económica por generación de empleos directos e indirectos.	Es un impacto positivo; con intensidad muy alta; con una extensión total; el plazo de la manifestación es inmediato; su persistencia es permanente; puede presentar un incremento progresivo de tipo acumulativo; el efecto es directo; y su recuperabilidad es a mediano plazo	Generación de puestos de trabajo directos e indirectos (construcción, técnicos, servicios), beneficiando la economía local.
		Atmosfera.	Generación de malos olores por la acumulación de residuos.	Es un impacto perjudicial; con intensidad media; con una extensión puntual; el plazo de la manifestación es de inmediato; su persistencia es temporal;	Efecto derivado de la acumulación y descomposición de residuos orgánicos



Etapa del Proyecto	Obra o actividad del Proyecto	Componente y subcomponente ambiental en el que incide	Impacto Ambiental	Caracterización del impacto indicando el tipo, duración, extensión e intensidad, entre otros, de acuerdo con la metodología utilizada	Efectos
Preparación del sitio.	Instalación de áreas provisionales (letrinas, almacenes, señalización ambiental).			puede presentar un incremento progresivo de tipo acumulativo; el efecto es indirecto; y su recuperabilidad es a mediano plazo.	(RSU) si no existe una gestión adecuada
		Suelo.	Contaminación del suelo por la generación de residuos (RSU, ME, RP) y/o vertido de aguas residuales.	Es un impacto perjudicial; con intensidad alta; con una extensión parcial; el plazo de la manifestación es de inmediato; su persistencia es temporal; puede presentar un incremento progresivo de tipo acumulativo; el efecto es indirecto; y su recuperabilidad es a mediano plazo.	Riesgo de infiltración de sustancias contaminantes en el suelo por derrames de construcción o mala gestión de desechos.
		Fauna.	Refugio de Fauna nociva por acumulación de RSU.	Es un impacto perjudicial; con intensidad baja; con una extensión parcial; el plazo de la manifestación es de inmediato; su persistencia es temporal; puede presentar un incremento progresivo de tipo simple; el efecto es indirecto; y su recuperabilidad es a mediano plazo.	La acumulación de residuos mal gestionados puede atraer roedores e insectos, afectando el equilibrio ecológico y la salud pública.
		Agua.	Posible contaminación de fuentes de agua por la mala gestión de residuos.	Es un impacto perjudicial; con intensidad baja; con una extensión parcial; el plazo de la manifestación es a mediano plazo; su persistencia es temporal; puede presentar un incremento progresivo de tipo acumulativo; el efecto es indirecto; y su recuperabilidad es a mediano plazo.	Los lixiviados o el vertido directo pueden transportar materiales tóxicos hacia cuerpos de agua cercanos por escorrentía



Etapa del Proyecto	Obra o actividad del Proyecto	Componente y subcomponente ambiental en el que incide	Impacto Ambiental	Caracterización del impacto indicando el tipo, duración, extensión e intensidad, entre otros, de acuerdo con la metodología utilizada	Efectos
	Instalación de áreas provisionales (letrinas, almacenes, señalización ambiental).	Paisaje.	Alteración visual por acumulación de residuos e instalación de señalética.	Es un impacto perjudicial; con intensidad media; con una extensión puntual; el plazo de la manifestación es de inmediato; su persistencia es temporal; puede presentar un incremento progresivo de tipo acumulativo; el efecto es directo; y su recuperabilidad es mitigable o compensable.	Impacto estético negativo por el desorden visual de materiales, señales y cercas artificiales
		Socioeconómico.	Mejoras en la infraestructura para el personal.	Es un impacto positivo; con intensidad alta; con una extensión total; el plazo de la manifestación es inmediato; su persistencia es temporal; puede presentar un incremento progresivo de tipo acumulativo; el efecto es directo; y su recuperabilidad es mitigable o compensable.	Elevación de las condiciones laborales mediante la instalación de oficinas, comedores y servicios sanitarios adecuados.

Tabla IV.14. Describir los impactos ambientales a generar durante cada una de las etapas del Proyecto para cada componente susceptible de ser afectado por las obras y/o actividades.

Etapa del Proyecto	Obra o actividad del Proyecto	Componente y subcomponente ambiental en el que incide	Impacto Ambiental	Caracterización del impacto indicando el tipo, duración, extensión e intensidad, entre otros, de acuerdo con la metodología utilizada	Efecto
		Atmosfera.	Emisión de gases contaminantes por el uso de maquinaria pesada (CO_2, NO_x).	Es un impacto es perjudicial; con intensidad media; con una extensión parcial; el plazo de la manifestación es mediano	Liberación de gases por el uso de motores diésel en excavadoras, grúas y camiones durante el



Etapa del Proyecto	Obra o actividad del Proyecto	Componente y subcomponente ambiental en el que incide	Impacto Ambiental	Caracterización del impacto indicando el tipo, duración, extensión e intensidad, entre otros, de acuerdo con la metodología utilizada	Efecto
Construcción.	Excavación, relleno y compactación de áreas estructurales.			plazo; su persistencia es temporal; puede presentar un incremento progresivo de tipo acumulativo; el efecto es indirecto; y su recuperabilidad es a mediano plazo.	movimiento de tierras y transporte de materiales
			Generación de polvos y partículas suspendidas.	Es un impacto es perjudicial; con intensidad media; con una extensión parcial; el plazo de la manifestación es mediano plazo; su persistencia es temporal; puede presentar un incremento progresivo de tipo simple; el efecto es indirecto; y su recuperabilidad a mediano plazo.	El levantamiento de polvo por el paso de maquinaria y vehículos sobre terrenos no pavimentados, afectando potencialmente la salud con partículas PM10 y PM2.5 (µg/m³).
			Incremento de los decibeles (dB) de ruido.	Es un impacto es perjudicial; con intensidad alta; con una extensión parcial; el plazo de la manifestación es inmediato; su persistencia es fugaz; puede presentar un incremento progresivo de tipo acumulativo; el efecto es indirecto; y su recuperabilidad es de inmediato.	Elevación de los niveles de presión sonora por la operación constante de máquinas de construcción, tránsito de camiones y grúa
			Alteración de la topografía y estructura del suelo.	Es un impacto es perjudicial; con intensidad media; con una extensión parcial; el plazo de la manifestación es a mediano	Modificaciones físicas importantes en la forma



Etapa del Proyecto	Obra o actividad del Proyecto	Componente y subcomponente ambiental en el que incide	Impacto Ambiental	Caracterización del impacto indicando el tipo, duración, extensión e intensidad, entre otros, de acuerdo con la metodología utilizada	Efecto
Construcción.	Excavación, relleno y compactación de áreas estructurales.	Suelo.		plazo; su persistencia es permanente; puede presentar un incremento progresivo de tipo acumulativo; el efecto es directo; y su recuperabilidad es mitigable o compensable.	natural del terreno para nivelar las áreas.
			Erosión del suelo.	Es un impacto es perjudicial; con intensidad media; con una extensión puntual; el plazo de la manifestación es a mediano plazo; su persistencia es permanente; puede presentar un incremento progresivo de tipo acumulativo; el efecto es indirecto; y su recuperabilidad es mitigable o compensable.	La remoción de la cobertura vegetal deja el suelo desnudo, haciéndolo vulnerable al arrastre por viento y agua.
			Compactación y alteración del terreno.	Es un impacto es perjudicial; con intensidad baja; con una extensión parcial; el plazo de la manifestación es de inmediato; su persistencia es permanente; puede presentar un incremento progresivo de tipo acumulativo; el efecto es indirecto; y su recuperabilidad es mitigable o compensable.	El peso de la maquinaria pesada y las estructuras comprimirán el suelo, reduciendo su capacidad de infiltración de agua y dificultando el crecimiento de plantas
			Contaminación del suelo por la generación de	Es un impacto es perjudicial; con intensidad	



Etapa del Proyecto	Obra o actividad del Proyecto	Componente y subcomponente ambiental en el que incide	Impacto Ambiental	Caracterización del impacto indicando el tipo, duración, extensión e intensidad, entre otros, de acuerdo con la metodología utilizada	Efecto
Construcción.	Excavación, relleno y compactación de áreas estructurales.	Suelo.	residuos (RSU, ME, RP) y/o vertido de aguas residuales.	alta; con una extensión parcial; el plazo de la manifestación de inmediato; su persistencia es temporal; puede presentar un incremento progresivo de tipo acumulativo; el efecto es directo; y su recuperabilidad es a mediano plazo.	Riesgo de infiltración de sustancias contaminantes en el suelo por derrames de construcción o mala gestión de desechos.
		Agua.	Afectación en la infiltración de agua al subsuelo.	Es un impacto es perjudicial; con intensidad Media; con una extensión parcial; el plazo de la manifestación es a mediado plazo; su persistencia es temporal; puede presentar un incremento progresivo de tipo simple; el efecto es indirecto; y su recuperabilidad es a mediano plazo.	La impermeabilización de grandes superficies (pavimento y vías) reduce la recarga de los acuíferos subterráneos
		Fauna. Fauna.	Pérdida de hábitat de especies de fauna. Pérdida de hábitat de especies de fauna.	Es un impacto es perjudicial; con intensidad Media; con una extensión parcial; el plazo de la manifestación es a mediado plazo; su persistencia es permanente; puede presentar un incremento progresivo de tipo acumulativo; el efecto es indirecto; y su recuperabilidad es mitigable o compensable.	Reducción de áreas de alimentación y refugio, lo que puede llevar a la extinción local de ciertas poblaciones.

Etapa del Proyecto	Obra o actividad del Proyecto	Componente y subcomponente ambiental en el que incide	Impacto Ambiental	Caracterización del impacto indicando el tipo, duración, extensión e intensidad, entre otros, de acuerdo con la metodología utilizada	Efecto
Construcción.	Excavación, relleno y compactación de áreas estructurales.	Paisaje.	Modificación visual significativa del área.	Es un impacto es perjudicial; con intensidad alta; con una extensión parcial; el plazo de la manifestación es a largo plazo; su persistencia es permanente; puede presentar un incremento progresivo de tipo acumulativo; el efecto es indirecto; y su recuperabilidad es a mediano plazo.	Cambio del paisaje de una zona previamente vegetada a un entorno industrial-ferroviario
		Socioeconómico.	Derrama económica por generación de empleos directos e indirectos.	Es un impacto positivo; con intensidad muy alta; con una extensión total; el plazo de la manifestación es inmediato; su persistencia es permanente; puede presentar un incremento progresivo de tipo acumulativo; el efecto es directo; y su recuperabilidad es a mediano plazo.	Generación de puestos de trabajo directos e indirectos (construcción, técnicos, servicios), beneficiando la economía local.
		Atmosfera.	Emisión de gases contaminantes por el uso de maquinaria pesada (CO_2, NO_x).	Es un impacto es perjudicial; con intensidad media; con una extensión parcial; el plazo de la manifestación es mediano plazo; su persistencia es temporal; puede presentar un incremento progresivo de tipo acumulativo; el efecto es indirecto; y su	Liberación de gases por el uso de motores diésel en excavadoras, grúas y camiones durante el movimiento de tierras y transporte de materiales

Etapa del Proyecto	Obra o actividad del Proyecto	Componente y subcomponente ambiental en el que incide	Impacto Ambiental	Caracterización del impacto indicando el tipo, duración, extensión e intensidad, entre otros, de acuerdo con la metodología utilizada	Efecto
Construcción.	Construcción de vías férreas, camino de circulación bordeando el patio, y barda perimetral.			recuperabilidad es a mediano plazo.	
		Atmosfera.	Generación de polvos y partículas suspendidas.	Es un impacto es perjudicial; con intensidad media; con una extensión parcial; el plazo de la manifestación es mediano plazo; su persistencia es temporal; puede presentar un incremento progresivo de tipo simple; el efecto es indirecto; y su recuperabilidad es a mediano plazo.	El levantamiento de polvo por el paso de maquinaria y vehículos sobre terrenos no pavimentados, afectando potencialmente la salud con partículas PM10 y PM2.5 (µg/m³).
			Incremento de los decibeles (dB) de ruido.	Es un impacto es perjudicial; con intensidad alta; con una extensión parcial; el plazo de la manifestación es inmediato; su persistencia es fugaz; puede presentar un incremento progresivo de tipo acumulativo; el efecto es indirecto; y su recuperabilidad es de inmediato.	Elevación de los niveles de presión sonora por la operación constante de máquinas de construcción, tránsito de camiones y grúas.
		Suelo	Alteración significativa en la morfología del suelo por la construcción de infraestructura.	Es un impacto es perjudicial; con intensidad media; con una extensión parcial; el plazo de la manifestación es a mediano plazo; su persistencia es permanente; puede presentar un incremento progresivo de tipo acumulativo; el efecto es	Cambio en la forma natural del terreno debido a obras de relleno y pavimentación, afectando la biodiversidad local.



Etapa del Proyecto	Obra o actividad del Proyecto	Componente y subcomponente ambiental en el que incide	Impacto Ambiental	Caracterización del impacto indicando el tipo, duración, extensión e intensidad, entre otros, de acuerdo con la metodología utilizada	Efecto
Construcción.	Construcción de vías férreas, camino de circulación bordeando el patio, y barda perimetral.			indirecto; y su recuperabilidad es mitigable o compensable.	
		Suelo	Contaminación del suelo por la generación de residuos (RSU, ME, RP) y/o vertido de aguas residuales.	Es un impacto es perjudicial; con intensidad alta; con una extensión parcial; el plazo de la manifestación es de inmediato; su persistencia es temporal; puede presentar un incremento progresivo de tipo acumulativo; el efecto es directo; y su recuperabilidad es a mediano plazo.	Riesgo de infiltración de sustancias contaminantes en el suelo por derrames de construcción o mala gestión de desechos.
		Agua	Contaminación del manto freático por el vertido de aguas residuales y la infiltración de hidrocarburos.	Es un impacto es perjudicial; con intensidad baja; con una extensión parcial; el plazo de la manifestación es a mediano plazo; su persistencia es temporal; puede presentar un incremento progresivo de tipo acumulativo; el efecto es indirecto; y su recuperabilidad es mitigable o compensable.	Riesgo de filtración de hidrocarburos (aceites, combustibles) o aguas residuales no tratadas hacia el acuífero Soconusco.
		Flora.	Reducción de hábitats naturales.	Es un impacto es perjudicial; con intensidad baja; con una extensión puntual; el plazo de la manifestación es a mediano plazo; su persistencia es temporal; puede presentar un incremento progresivo	La presencia física de edificios y vías elimina permanentemente los espacios disponibles para las especies de flora.



Etapa del Proyecto	Obra o actividad del Proyecto	Componente y subcomponente ambiental en el que incide	Impacto Ambiental	Caracterización del impacto indicando el tipo, duración, extensión e intensidad, entre otros, de acuerdo con la metodología utilizada	Efecto
Construcción.	Construcción de vías férreas, camino de circulación bordeando el patio, y barda perimetral.			de tipo acumulativo; el efecto es indirecto; y su recuperabilidad es a mediano plazo.	
		Fauna.	Desplazamiento de especies de fauna silvestre.	Es un impacto es perjudicial; con intensidad alta; con una extensión parcial; el plazo de la manifestación es a largo plazo; su persistencia es permanente; puede presentar un incremento progresivo de tipo simple; el efecto es indirecto; y su recuperabilidad es a mediano plazo.	La alteración del entorno y la remoción de vegetación obligan a los animales a abandonar sus nichos actuales.
		Paisaje.	Modificación visual significativa del área.	Es un impacto es perjudicial; con intensidad alta; con una extensión parcial; el plazo de la manifestación es de inmediato; su persistencia es permanente; puede presentar un incremento progresivo de tipo acumulativo; el efecto es directo; y su recuperabilidad es a mediano plazo.	Efecto de contraste al edificar estructuras permanentes (estaciones, almacenes) en un entorno rural).
		Socioeconómico.	Derrama económica por generación de empleos directos e indirectos.	Es un impacto positivo; con intensidad muy alta; con una extensión total; el plazo de la manifestación es inmediato; su persistencia es permanente; puede presentar un incremento	Generación de puestos de trabajo directos e indirectos (construcción, técnicos, servicios), beneficiando la economía local.



Etapa del Proyecto	Obra o actividad del Proyecto	Componente y subcomponente ambiental en el que incide	Impacto Ambiental	Caracterización del impacto indicando el tipo, duración, extensión e intensidad, entre otros, de acuerdo con la metodología utilizada	Efecto
Construcción.				progresivo de tipo acumulativo; el efecto es directo; y su recuperabilidad es a mediano plazo.	
	Construcción de áreas administrativas y estacionamientos.	Atmosfera.	Emisión de gases contaminantes por el uso de maquinaria pesada (CO_2, NO_x).	Es un impacto perjudicial; con intensidad media; con una extensión parcial; el plazo de la manifestación es mediano plazo; su persistencia es temporal; puede presentar un incremento progresivo de tipo acumulativo; el efecto es indirecto; y su recuperabilidad es a mediano plazo.	Liberación de gases por el uso de motores diésel en excavadoras, grúas y camiones durante el movimiento de tierras y transporte de materiales.
			Incremento de los decibeles (dB) de ruido.	Es un impacto perjudicial; con intensidad alta; con una extensión parcial; el plazo de la manifestación es de inmediato; su persistencia es fugaz; puede presentar un incremento progresivo de tipo acumulativo; el efecto es indirecto; y su recuperabilidad es de inmediato.	Elevación de los niveles de presión sonora por la operación constante de máquinas de construcción, tránsito de camiones y grúas.
		Suelo.	Alteración significativa en la morfología del suelo por la construcción de infraestructura.	Es un impacto perjudicial; con intensidad alta; con una extensión parcial; el plazo de la manifestación es a mediano plazo; su persistencia es fugaz; puede presentar un incremento progresivo de	Cambio en la forma natural del terreno debido a obras de relleno y pavimentación, afectando la biodiversidad local.



Etapa del Proyecto	Obra o actividad del Proyecto	Componente y subcomponente ambiental en el que incide	Impacto Ambiental	Caracterización del impacto indicando el tipo, duración, extensión e intensidad, entre otros, de acuerdo con la metodología utilizada	Efecto
Construcción.	Construcción de áreas administrativas y estacionamientos.			tipo simple; el efecto es directo; y su recuperabilidad es mitigable o compensable.	
			Contaminación del suelo por la generación de residuos (RSU, ME, RP) y/o vertido de aguas residuales.	Es un impacto perjudicial; con intensidad alta; con una extensión parcial; el plazo de la manifestación es de inmediato; su persistencia es temporal; puede presentar un incremento progresivo de tipo acumulativo; el efecto es directo; y su recuperabilidad es a mediano plazo.	Riesgo de infiltración de sustancias contaminantes en el suelo por derrames de construcción o mala gestión de desechos.
		Agua.	Contaminación del manto freático por el vertido de aguas residuales y la infiltración de hidrocarburos.	Es un impacto perjudicial; con intensidad baja; con una extensión parcial; el plazo de la manifestación es a mediano plazo; su persistencia es temporal; puede presentar un incremento progresivo de tipo acumulativo; el efecto es indirecto; y su recuperabilidad es mitigable o compensable.	Riesgo de filtración de hidrocarburos (aceites, combustibles) o aguas residuales no tratadas hacia el acuífero Soconusco.
		Paisaje.	Cambio en el paisaje actual especialmente por la edificación de estructuras permanentes.	Es un impacto perjudicial; con intensidad media; con una extensión puntual; el plazo de la manifestación es de inmediato; su persistencia es fugaz; puede presentar un incremento progresivo de	La pavimentación y la infraestructura cambian permanentemente la percepción visual del paisaje original.



Etapa del Proyecto	Obra o actividad del Proyecto	Componente y subcomponente ambiental en el que incide	Impacto Ambiental	Caracterización del impacto indicando el tipo, duración, extensión e intensidad, entre otros, de acuerdo con la metodología utilizada	Efecto
Construcción.	Construcción de áreas administrativas y estacionamientos.			tipo acumulativo; el efecto es indirecto; y su recuperabilidad es a mediano plazo.	
		Socioeconómico.	Derrama económica por generación de empleos directos e indirectos.	Es un impacto positivo; con intensidad muy alta; con una extensión total; el plazo de la manifestación es inmediato; su persistencia es permanente; puede presentar un incremento progresivo de tipo acumulativo; el efecto es indirecto; y su recuperabilidad es a mediano plazo.	Generación de puestos de trabajo directos e indirectos (construcción, técnicos, servicios), beneficiando la economía local.
	Instalación de sistemas eléctricos, hidráulicos, de drenaje y señalización.	Atmosfera.	Emisión de gases contaminantes por el uso de maquinaria pesada (CO_2, NO_x).	Es un impacto perjudicial; con intensidad media; con una extensión parcial; el plazo de la manifestación es a mediano plazo; su persistencia es temporal; puede presentar un incremento progresivo de tipo acumulativo; el efecto es indirecto; y su recuperabilidad es a mediano plazo.	Liberación de gases por el uso de motores diésel en excavadoras, grúas y camiones durante el movimiento de tierras y transporte de materiales.
		Suelo.	Contaminación del suelo por residuos de instalaciones.	Es un impacto perjudicial; con intensidad baja; con una extensión puntual; el plazo de la manifestación es de inmediato; su persistencia es temporal; puede presentar un	Posible afectación al suelo por materiales de construcción desechados o



Etapa del Proyecto	Obra o actividad del Proyecto	Componente y subcomponente ambiental en el que incide	Impacto Ambiental	Caracterización del impacto indicando el tipo, duración, extensión e intensidad, entre otros, de acuerdo con la metodología utilizada	Efecto
Construcción.	Instalación de sistemas eléctricos, hidráulicos, de drenaje y señalización.			incremento progresivo de tipo simple; el efecto es directo; y su recuperabilidad es a mediano plazo.	demolición de estructuras temporales.
		Agua.	Contaminación del manto freático por el vertido de aguas residuales y la infiltración de hidrocarburos.	Es un impacto perjudicial; con intensidad baja; con una extensión parcial; el plazo de la manifestación es a mediano plazo; su persistencia es temporal; puede presentar un incremento progresivo de tipo simple; el efecto es indirecto; y su recuperabilidad es mitigable o compensable	Riesgo de filtración de hidrocarburos (aceites, combustibles) o aguas residuales no tratadas hacia el acuífero Soconusco.
		Socioeconómico.	Derrama económica por generación de empleos directos e indirectos.	Es un impacto positivo; con intensidad muy alta; con una extensión total; el plazo de la manifestación es inmediato; su persistencia es permanente; puede presentar un incremento progresivo de tipo acumulativo; el efecto es directo; y su recuperabilidad es a mediano plazo.	Generación de puestos de trabajo directos e indirectos (construcción, técnicos, servicios), beneficiando la economía local.
	Obra terminada.	Paisaje.	Reintegración de la obra de Patio multimodal al paisaje actual.	Es un impacto positivo; con intensidad alta; con una extensión extensa; el plazo de la manifestación es a mediano plazo; su persistencia es permanente; puede	Integración de la infraestructura con el paisaje actual, minimizando los impactos visuales y ecológicos. El diseño



Etapa del Proyecto	Obra o actividad del Proyecto	Componente y subcomponente ambiental en el que incide	Impacto Ambiental	Caracterización del impacto indicando el tipo, duración, extensión e intensidad, entre otros, de acuerdo con la metodología utilizada	Efecto
Construcción.				presentar un incremento progresivo de tipo acumulativo; el efecto es directo; y su recuperabilidad es irrecuperable.	arquitectónico y paisajístico procurará que el Patio Multimodal se armonice con el entorno natural, utilizando vegetación y materiales de bajo impacto visual.
		Socioeconómico.	Derrama económica por generación de empleos directos e indirectos.	Es un impacto positivo; con intensidad muy alta; con una extensión total; el plazo de la manifestación es de inmediato; su persistencia es permanente; puede presentar un incremento progresivo de tipo acumulativo; el efecto es directo; y su recuperabilidad a mediano plazo.	Generación de puestos de trabajo directos e indirectos (construcción, técnicos, servicios), beneficiando la economía local.
			Mejora en la operación ferroviaria y el manejo intermodal de carga.	Es un impacto positivo; con intensidad muy alta; con una extensión total; el plazo de la manifestación es de inmediato; su persistencia es permanente; puede presentar un incremento progresivo de tipo acumulativo; el efecto es directo; y su recuperabilidad es irrecuperable.	Optimización logística que reduce tiempos de tránsito y mejora la eficiencia del transporte intermodal en la región.
		Atmósfera.	Emisión de gases contaminantes por la	Es un impacto perjudicial; con intensidad media; con una extensión parcial; el	Aumento de emisiones de CO_2 y NO_x, debido a la operación de trenes

Etapa del Proyecto	Obra o actividad del Proyecto	Componente y subcomponente ambiental en el que incide	Impacto Ambiental	Caracterización del impacto indicando el tipo, duración, extensión e intensidad, entre otros, de acuerdo con la metodología utilizada	Efecto
Operación y mantenimiento.	Operación logística ferroviaria y transferencia de carga multimodal.		circulación de trenes (CO_2, NO_x).	plazo de la manifestación es mediano plazo; su persistencia es temporal; puede presentar un incremento progresivo de tipo acumulativo; el efecto es indirecto; y su recuperabilidad es a mediano plazo.	en la infraestructura ferroviaria por el uso de diésel. De igual manera durante la etapa de operación del proyecto, la circulación constante de trenes para el transporte de carga y pasajeros emitirá gases contaminantes, especialmente en las zonas cercanas a las vías.
			Incremento de los decibeles (dB) de ruido.	Es un impacto perjudicial; con intensidad media; con una extensión parcial; el plazo de la manifestación es de inmediato; su persistencia es fugaz; puede presentar un incremento progresivo de tipo acumulativo; el efecto es indirecto; y su recuperabilidad es inmediata.	Elevación de los niveles de presión sonora por la operación constante por la infraestructura ferroviaria.
		Suelo. Suelo.	Contaminación del suelo por la generación de residuos (RSU, ME, RP) y/o vertido de aguas residuales.	Es un impacto perjudicial; con intensidad media; con una extensión parcial; el plazo de la manifestación es de inmediato; su persistencia es temporal; puede presentar un incremento progresivo de tipo acumulativo; el efecto es directo; y su	Riesgo de infiltración de sustancias contaminantes en el suelo por derrames de construcción o mala gestión de desechos.

Etapa del Proyecto	Obra o actividad del Proyecto	Componente y subcomponente ambiental en el que incide	Impacto Ambiental	Caracterización del impacto indicando el tipo, duración, extensión e intensidad, entre otros, de acuerdo con la metodología utilizada	Efecto
Operación y mantenimiento.	Operación logística ferroviaria y transferencia de carga multimodal.			recuperabilidad es a mediano plazo.	
		Agua.	Contaminación del manto freático por el vertido de aguas residuales y la infiltración de hidrocarburos.	Es un impacto perjudicial; con intensidad baja con una extensión parcial; el plazo de la manifestación es a mediano plazo; su persistencia es temporal; puede presentar un incremento progresivo de tipo acumulativo; el efecto es indirecto; y su recuperabilidad es mitigable o compensable.	Riesgo de filtración de hidrocarburos (aceites, combustibles) o aguas residuales no tratadas hacia el acuífero Soconusco.
		Fauna.	Colisiones con fauna local debido al paso de trenes y tráfico de vehículos.	Es un impacto perjudicial; con intensidad baja con una extensión parcial; el plazo de la manifestación es de inmediato; su persistencia es permanente; puede presentar un incremento progresivo de tipo acumulativo; el efecto es indirecto; y su recuperabilidad es mitigable o compensable.	Riesgo de accidentes y muerte de animales por el paso de trenes y el tráfico vehicular constante durante la operación.
	Operación logística ferroviaria y transferencia de carga multimodal.	Socioeconómico.	Derrama económica por generación de empleos directos e indirectos.	Es un impacto positivo; con intensidad muy alta; con una extensión total; el plazo de la manifestación es de inmediato; su persistencia es permanente; puede presentar un incremento progresivo de tipo acumulativo; el efecto es directo; y su	Generación de puestos de trabajo directos e indirectos (construcción, técnicos, servicios), beneficiando la economía local.



Etapa del Proyecto	Obra o actividad del Proyecto	Componente y subcomponente ambiental en el que incide	Impacto Ambiental	Caracterización del impacto indicando el tipo, duración, extensión e intensidad, entre otros, de acuerdo con la metodología utilizada	Efecto
				recuperabilidad a mediano plazo.	
Operación y mantenimiento.	Mantenimiento preventivo y correctivo de infraestructura y equipo.	Atmosfera.	Emisión de gases contaminantes por el uso de maquinaria pesada (CO_2, NO_x).	Es un impacto perjudicial; con intensidad media; con una extensión parcial; el plazo de la manifestación es mediano plazo; su persistencia es temporal; puede presentar un incremento progresivo de tipo acumulativo; el efecto es indirecto; y su recuperabilidad es a mediano plazo.	Durante la operación, las locomotoras diésel emitirán gases contaminantes de forma constante en las zonas cercanas a las vías.
		Suelo.	Contaminación del suelo por la generación de residuos (RSU, ME, RP) y/o vertido de aguas residuales.	Es un impacto perjudicial; con intensidad media; con una extensión parcial; el plazo de la manifestación es de inmediato; su persistencia es temporal; puede presentar un incremento progresivo de tipo acumulativo; el efecto es indirecto; y su recuperabilidad es a mediano plazo	Riesgo de infiltración de sustancias contaminantes en el suelo por derrames de construcción o mala gestión de desechos.
Operación y mantenimiento.	Mantenimiento preventivo y correctivo de	Agua.	Contaminación del manto freático por el vertido de aguas residuales y la infiltración de hidrocarburos.	Es un impacto perjudicial; con intensidad baja; con una extensión parcial; el plazo de la manifestación es de inmediato; su persistencia es temporal; puede presentar un incremento progresivo es de tipo acumulativo; el efecto es indirecto; y su	Riesgo de filtración de hidrocarburos (aceites, combustibles) o aguas residuales no tratadas hacia el acuífero Soconusco.



Etapa del Proyecto	Obra o actividad del Proyecto	Componente y subcomponente ambiental en el que incide	Impacto Ambiental	Caracterización del impacto indicando el tipo, duración, extensión e intensidad, entre otros, de acuerdo con la metodología utilizada	Efecto
	infraestructura y equipo.			recuperabilidad es mitigable o compensable.	
		Socioeconómico.	Derrama económica por generación de empleos directos e indirectos.	Es un impacto positivo; con intensidad muy alta; con una extensión total; el plazo de la manifestación es de inmediato; su persistencia es permanente; puede presentar un incremento progresivo es de tipo acumulativo; el efecto es directo; y su recuperabilidad a mediano plazo.	Generación de puestos de trabajo directos e indirectos (construcción, técnicos, servicios), beneficiando la economía local.



IV.3.2. Medidas a implementar durante cada una de las etapas del proyecto.

En base a los resultados obtenidos en la valoración de los impactos, se identificaron un total de 30 tipos de impactos ambientales de los cuales ninguno de ellos alcanzaron rangos severos o críticos, siendo que los impactos identificados se ubican entre compatibles y moderados, sin embargo, es de importancia resaltar que el proyecto requerirá de la aplicación de medidas durante su desarrollo, con el fin de prevenir algún evento, mitigar o compensar por las obras y actividades contempladas en el proyecto *‘’Construcción de ‘’Patio Multimodal Suchiate” del Ferrocarril del Istmo de Tehuantepec en el tramo Línea K, Municipio de Suchiate, Chiapas, México.”*, el cual tiene la finalidad de mejorar la infraestructura ferroviaria de la Línea K del FIT, a través de la construcción del Patio multimodal conformado por diversos componentes, y que a su vez traerá múltiples beneficios a la región.

Las medidas de prevención y mitigación se presentan conforme a cada una de las etapas que contara el proyecto, las cuales deben ser seguidas en todo momento para prevenir cualquier clase de desequilibrio ecológico y en su caso también ajustarse a aquellas recomendaciones o condiciones que emitan las autoridades en materia de impacto ambiental para el proyecto.

Los impactos con mayor valor de importancia fueron la ***Modificación visual del entorno natural*** en la etapa de preparación del sitio; seguido de ***Contaminación del suelo por la generación de residuos (RSU, ME, RP) y/o vertido de aguas residuales*** en las etapas de preparación del sitio y construcción, y finalmente los impactos de ***Modificación visual significativa del área***; ***Alteración significativa en la morfología del suelo por la construcción de infraestructura***; **y *Alteración de la topografía y estructura del suelo;*** siendo estas últimas en la etapa de construcción; sin embargo, cabe mencionar que dichos impactos se presentan en un rango moderado.

La totalidad de los impactos ambientales a producir son que se enlistan en la tabla siguiente.

Tabla IV.15. Lista de Impactos Ambientales

No.	Impactos ambientales.
1	Emisión de gases contaminantes por el uso de maquinaria pesada (CO_2, NO_x).
2	Generación de polvos y partículas suspendidas.



No.	Impactos ambientales.
3	Generación de malos olores por la acumulación de residuos.
4	Incremento de los decibeles (dB) de ruido.
5	Emisión de gases contaminantes por la circulación de trenes (CO_2, NO_x).
6	Compactación y alteración del terreno.
7	Erosión del suelo.
8	Contaminación del suelo por la generación de residuos (RSU, ME, RP) y/o vertido de aguas residuales.
9	Alteración de la topografía y estructura del suelo.
10	Alteración significativa en la morfología del suelo por la construcción de infraestructura.
11	Contaminación del manto freático por el vertido de aguas residuales y la infiltración de hidrocarburos.
12	Contaminación del suelo por residuos de instalaciones.
13	Afectación en la infiltración de agua al subsuelo.
14	Posible contaminación de fuentes de agua por la mala gestión de residuos.
15	Remoción de vegetación en el área de trabajo.
16	Pérdida de vegetación por el trazado de caminos.
17	Reducción de hábitats naturales.
18	Alteración de hábitats locales.
19	Desplazamiento de especies de fauna silvestre.
20	Refugio de Fauna nociva por acumulación de RSU.
21	Pérdida de hábitat de especies de fauna.
22	Colisiones con fauna local debido al paso de trenes y tráfico de vehículos.
23	Alteración visual por acumulación de residuos e instalación de señalética.
24	Modificación visual del entorno natural.
25	Modificación visual significativa del área.
26	Cambio en el paisaje actual especialmente por la edificación de estructuras permanentes.
27	Derrama económica por generación de empleos directos e indirectos.
28	Mejoras en la infraestructura para el personal.
29	Reintegración de la obra de Patio multimodal al paisaje actual.
30	Mejora en la operación ferroviaria y el manejo intermodal de carga.
Total, de impactos ambientales: 30	

Tabla IV.16. Medidas a implementar durante cada una de las etapas del Proyecto.

Etapa del Proyecto	Tipo de Medida	Descripción de la medida, incluyendo el nombre, objetivo, periodicidad de aplicación y plazo de ejecución	Parámetros de verificación de cumplimiento y eficacia.
Preparación del sitio y Construcción	**Prevención (P1)**	**Control de polvos y partículas:** Realización de riegos periódicos y humectación de superficies durante limpieza y remoción de tierras para evitar la dispersión de materiales. **Periodicidad:** Diario/Frecuente. **Plazo:** Durante la ejecución de obras.	Bitácora diaria de riegos y evidencia fotográfica de las áreas humectadas.
Construcción	**Prevención (P1)**	**Seguridad en transporte:** Uso obligatorio de lonas en camiones de carga y respeto al límite de velocidad (40 km/h) para evitar levantamiento de partículas.	Supervisión directa en frentes de trabajo con registro en bitácora y evidencia fotográfica.

		Periodicidad: Permanente en cada traslado. **Plazo:** Etapa de construcción.	
Todas las etapas (5 años)	**Mitigación (M1)**	**Programa de Mantenimiento de Maquinaria:** Aplicación de filtros y silenciadores, y mantenimiento preventivo para reducir emisiones (CO_2, NO_x) y ruido conforme a la NOM-080-SEMARNAT-1994. **Periodicidad:** Semestral. **Plazo:** 5 años.	Bitácoras de mantenimiento de talleres autorizados, certificados de verificación y evidencia documental.
Todas las etapas (5 años)	**Mitigación (M1)**	**Programa de Manejo de Residuos:** Recolección y almacenamiento temporal en contenedores rotulados de RSU, RME y RP, con disposición final vía empresas autorizadas. **Periodicidad:** Diario (recolección). **Plazo:** 5 años.	Manifiestos de entrega-recepción de residuos, registros de generación y evidencia fotográfica del almacén temporal.
Preparación del sitio y Construcción	**Mitigación (M1)**	**Programa de Rescate y Reubicación:** Implementación de técnicas de ahuyentamiento controlado y reubicación de ejemplares de flora y fauna en riesgo (NOM-059) por personal calificado. **Periodicidad:** Previo y durante desmonte. **Plazo:** Etapa inicial.	Informe técnico del especialista ambiental con bitácora de individuos rescatados/reubicados y evidencia fotográfica.
Construcción	**Prevención (P1)**	**Delimitación de Áreas:** Restricción de actividades y maquinaria estrictamente a las superficies autorizadas y uso de caminos existentes para evitar compactación adicional. **Periodicidad:** Al inicio de frentes de obra. **Plazo:** Etapa de construcción.	Planos de delimitación validados en campo, señalética instalada y evidencia fotográfica.
Operación y Mantenimiento	**Mitigación (M1)**	**Restauración y reforestación:** Planeación y delimitación de las áreas; No uso de herbicidas y productos agroquímicos similares; Letreros de protección de flora y fauna; e Implementación de pláticas de educación ambiental con el personal operativo con el fin de evitar saqueo y/o comercio de flora y fauna nativa. **Periodicidad:** Al inicio de frentes de obra Plazo: Etapa de operación.	Evidencia fotográfica.



Todas las etapas (5 años)	**Prevención (P1)**	**Protección de Agua y Suelo:** Uso de sanitarios portátiles gestionados por terceros y diseño de sistemas de drenaje pluvial para mantener el patrón natural de escurrimientos. **Periodicidad:** Semanal (limpieza). **Plazo:** 5 años.	Comprobantes de servicio de limpieza de sanitarios y evidencia fotográfica.
Preparación del sitio y Construcción	**Mitigación (M1)**	Impartición de pláticas sobre higiene, seguridad y prohibición de saqueo o comercio de especies silvestres al personal. **Periodicidad:** Al ingreso de personal. **Plazo:** Durante obras.	Listas de asistencia firmadas, materiales de capacitación entregados y registro fotográfico.
Cierre de Construcción	**Mitigación (M1)**	**Abandono de sitio temporal:** Retiro total de infraestructura provisional, maquinaria y escombros al finalizar las obras civiles. Periodicidad: Al finalizar construcción. **Plazo:** 1 mes	Acta de entrega de sitio libre de residuos y maquinaria con evidencia fotográfica comparativa

*En el **Anexo I** encontrará la propuesta de Programas de Prevención y Mitigación.*

IV.4. Resumen del análisis de los impactos ambientales significativos, acumulativos, sinérgicos y residuales, considerando cómo se suman los impactos del Proyecto a los impactos existentes en la región ecológica y sus efectos, así como el resultado de la aplicación de las medidas. Incluir en los anexos específicos por sector, el análisis completo de tales impactos y de la aplicación de las medidas.

El proyecto se pretende desarrollar en una Región Ecológica en zona donde la calidad paisajística es media de transformación ambiental, resultado de actividades agropecuarias, infraestructura carretera existente, asentamientos humanos cercanos y su ubicación cercana con el Puerto Chiapas. Bajo este contexto, la implementación del proyecto se inserta en una Región Ecológica previamente modificado. El inventario ambiental confirma que la zona presenta un índice de hemerobia importante y una fragilidad visual baja.

Impactos Significativos

De los 30 impactos identificados mediante la metodología de Vicente Conesa, **26 son de naturaleza negativa y 4 positiva**. Ningún impacto alcanzó rangos de "Severo" o "Crítico"; los más significativos se sitúan en el rango **Moderado**. Los efectos más relevantes incluyen la modificación visual del entorno natural (IM -42),

la contaminación del suelo por residuos y aguas residuales (IM -39), y la alteración de la topografía y morfología del suelo por la infraestructura (IM -37 a -36).

Impactos Acumulativos y Sinérgicos

El análisis identifica que los impactos del proyecto se suman a problemáticas preexistentes en la Región Ecológica, tales como:

- **Contaminación hídrica y de suelos:** La Región Ecológica ya presenta problemas por contaminantes orgánicos persistentes y desechos de origen agropecuario. El proyecto podría añadir carga contaminante por residuos de construcción o potenciales derrames de hidrocarburos, los cuales deben ser manejados mediante programas específicos para evitar un efecto aditivo sobre la vulnerabilidad del acuífero Soconusco.
- **Pérdida de Hábitat:** La deforestación histórica por ganadería y agricultura en la zona ha fragmentado el ecosistema. El proyecto contribuye de forma mínima 599,761.00 m^2 equivalente a (59.976 hectáreas), pero la sinergia de la infraestructura ferroviaria con la mancha urbana de Ciudad Hidalgo, Chiapas acentúa la transformación del paisaje rural a semiurbano.

Impactos Residuales

Se identifica un único impacto residual persistente: la **modificación permanente del paisaje** debido a la presencia física de las vías, edificios y la barda perimetral. No obstante, este impacto se considera integrable al entorno logístico e industrial que la región ha adquirido por su cercanía al Puerto Chiapas.

Específicos por Sector

A continuación, se detalla el análisis sectorial de la interacción de impactos y la efectividad esperada tras la aplicación de las medidas de prevención y mitigación.

Tabla IV.17. Análisis sectorial de la interacción de impactos.

Componente	Impacto Existente Proyecto	Efecto Resultante	Medidas Clave (P/M)	Resultado Post-Medida
Sector A: Medio Abiótico (atmósfera, suelo y agua).				
Atmósfera	-Emisiones de quema agrícola; y -Maquinaria pesada y locomotoras.	Incremento local de CO_2, NO_x y ruido (dB).	Programa de Mantenimiento Preventivo; y Riegos periódicos para polvos.	Afectación mínima y localizada; cumplimiento de NOM-080-SEMARNAT-1994.
Suelo	-Erosión por pastizales; y	Pérdida de permeabilidad y	Uso de caminos existentes; y Programa de	Estabilidad física del suelo; prevención de

	-Compactación por obra civil.	alteración de morfología.	Prevención de Derrames.	contaminación por RP y RME.
Agua	-Contaminantes orgánicos en RHP Soconusco; y -Potenciales vertidos.	Riesgo de infiltración al manto freático.	Letrinas portátiles; Sistemas de drenaje pluvial para mantener escurrimientos.	Conservación del patrón de drenaje; protección de la calidad hídrica superficial y subterránea.
Sector B: Medio Biótico (flora y fauna).				
Flora	-Transformación agrícola; y -Remoción de vegetación secundaria.	Pérdida de individuos de cedro rojo (*Cedrela odorata*).	Programa de Rescate y Reubicación de Flora; y Reforestación con especies nativas.	Mantenimiento del equilibrio ecológico; recuperación de biomasa en áreas verdes del patio.
Fauna	-Desplazamiento por urbanización; y -Ruido por presencia humana de obra.	Migración temporal de especies generalistas (aves, mamíferos, herpetofauna).	Técnicas de ahuyentamiento; Prohibición estricta de caza/comercio; y Pasos de fauna.	Desplazamiento seguro a áreas contiguas; protección de especies en riesgo como: **Aves:** Chachalaca vientre blanco (*Ortalis leucogastra*), matraca chiapaneca (*Campylorhynchus chiapensis*), loro nuca amarilla (*Amazona auropalliata*), perico frente naranja (*Eupsittula canicularis*) y periquito alas amarillas (*Brotogeris jugularis*); además especies de reptiles como; *Boa constrictor (Boa constrictor)* (A).
Sector C: Medio socioeconómico y paisaje.				
Paisaje	-Entorno modificado por carreteras; e Infraestructura ferroviaria nueva.	Cambio irreversible de la fisonomía rural a industrial-logística.	Diseño arquitectónico integrado; mantenimiento de áreas verdes en el polígono.	Paisaje Clase B (Calidad Media) con fragilidad visual controlada.
Socioeconomía	-Deficiencias logísticas; e Inversión estratégica (CIIT).	Generación de empleos (directos/indirectos) y mejora en competitividad regional.	Contratación de mano de obra local; pláticas de capacitación ambiental.	**Balance positivo**; fortalecimiento del desarrollo regional del Sursureste

La aplicación rigurosa del **Programa de Vigilancia Ambiental** asegurará que los impactos acumulativos no degradarán la Región Ecología. El proyecto es ambientalmente factible, dado que sus efectos negativos son localizados y mitigables, mientras que sus beneficios socioeconómicos son de largo plazo para las principales localidades urbana y rurales del área de influencia del proyecto Ciudad Hidalgo, Suchiate, Dorado Viejo Fracción I, por mencionar alguna.

IV.4. Delimitación del Área de influencia del Proyecto de acuerdo con la extensión e intensidad de los impactos ambientales significativos, sinérgicos, acumulativos y residuales antes señalados y sus efectos.

La delimitación del Área de Influencia (AI) se ha determinado mediante un análisis multicriterio que integra la extensión geográfica y la intensidad de los impactos ambientales significativos, acumulativos, sinérgicos y residuales identificados en las etapas de preparación, construcción y operación.

Criterios para la delimitación

Para asegurar la congruencia con la magnitud del proyecto y la sensibilidad de la Región Ecológica, se aplicaron los siguientes criterios técnicos:

- Criterio de dispersión de contaminantes (Abiótico): Se consideró el radio de influencia de las emisiones de polvo, partículas y ruido generado por la maquinaria pesada y la circulación de trenes (Impactos: **Moderados** entre **IM -29 a IM-31**).
- Criterio de conectividad hidrológica y biótica: Dado que la Región Ecológica incide en la Región Hidrológica Prioritaria (RHP) “Soconusco”, la delimitación abarca las microcuencas locales para monitorear potenciales impactos sinérgicos sobre la calidad hídrica y la movilidad de la fauna generalista.
- Criterio de transformación antropogénica (Hemerobia): La AI se ajusta a las zonas que ya presentan un grado medio de perturbación (asentamientos humanos y agricultura), reconociendo que los impactos acumulativos se suman a una dinámica urbana-industrial preexistente.
- Criterio de visibilidad y paisaje: Se tomó como referencia el alcance visual de las estructuras permanentes del proyecto patio multimodal, considerando su impacto residual de modificación del paisaje es de **(IM -42).**

Justificación de las áreas delimitadas

La estructura del AI se divide en tres niveles operativos conforme a la intensidad de los efectos:

- **Área de Influencia Directa (AID) o Área del Proyecto (AP):**
    - Extensión: 599,761.00 m² (59.97 ha).

Es el polígono donde los impactos presentan la mayor intensidad y son de carácter directo, tales como la remoción de vegetación, la compactación severa del suelo y la alteración de la topografía. Aquí se concentrará las medidas de **rescate y reubicación de flora y fauna.**

- **Área de Influencia Indirecta (AII):**
    - Extensión: 8,155,262.64 m² (815.53 ha), delimitada por un radio aproximado de 1,500 metros desde el centro del predio.

En este radio la intensidad de los impactos es de moderada a compatible. Se justifica por ser la zona receptora de efectos indirectos como el incremento de niveles sonoros (dB), la dispersión de partículas suspendidas y el desplazamiento temporal de fauna silvestre hacia parches de vegetación contiguos.

- **Región Ecológica:**
    - Extensión: 30,002,957.33 m² (3,000.30 ha), con un radio de influencia de hasta 2,500 metros.

Es la unidad de gestión donde se evalúan los impactos acumulativos y sinérgicos a nivel regional. Incluye localidades como Ciudad Hidalgo y asentamientos rurales que percibirán los beneficios socioeconómicos (derrama económica positiva) y la consolidación logística regional.

Análisis de impactos en relación con la delimitación.

- **Impactos Significativos y Sinérgicos:** Los impactos moderados en la atmósfera y el suelo dictan el tamaño de la AII, asegurando que las medidas de mitigación (riegos, mantenimiento de maquinaria) contengan los efectos dentro de este radio.
- **Impactos Acumulativos:** Al integrarse en una zona que forma parte de política ambiental de Aprovechamiento Sustentable (UGA 114), la AI abarca las áreas de agricultura de temporal y riego para asegurar que el proyecto no degrade la capacidad de carga hídrica del acuífero Soconusco.
- **Impactos Residuales:** La modificación permanente del paisaje justifica una AI que incluya las principales vías de comunicación (libramiento de Ciudad Hidalgo), donde la infraestructura ferroviaria se integrará a la fisonomía semiurbana actual.

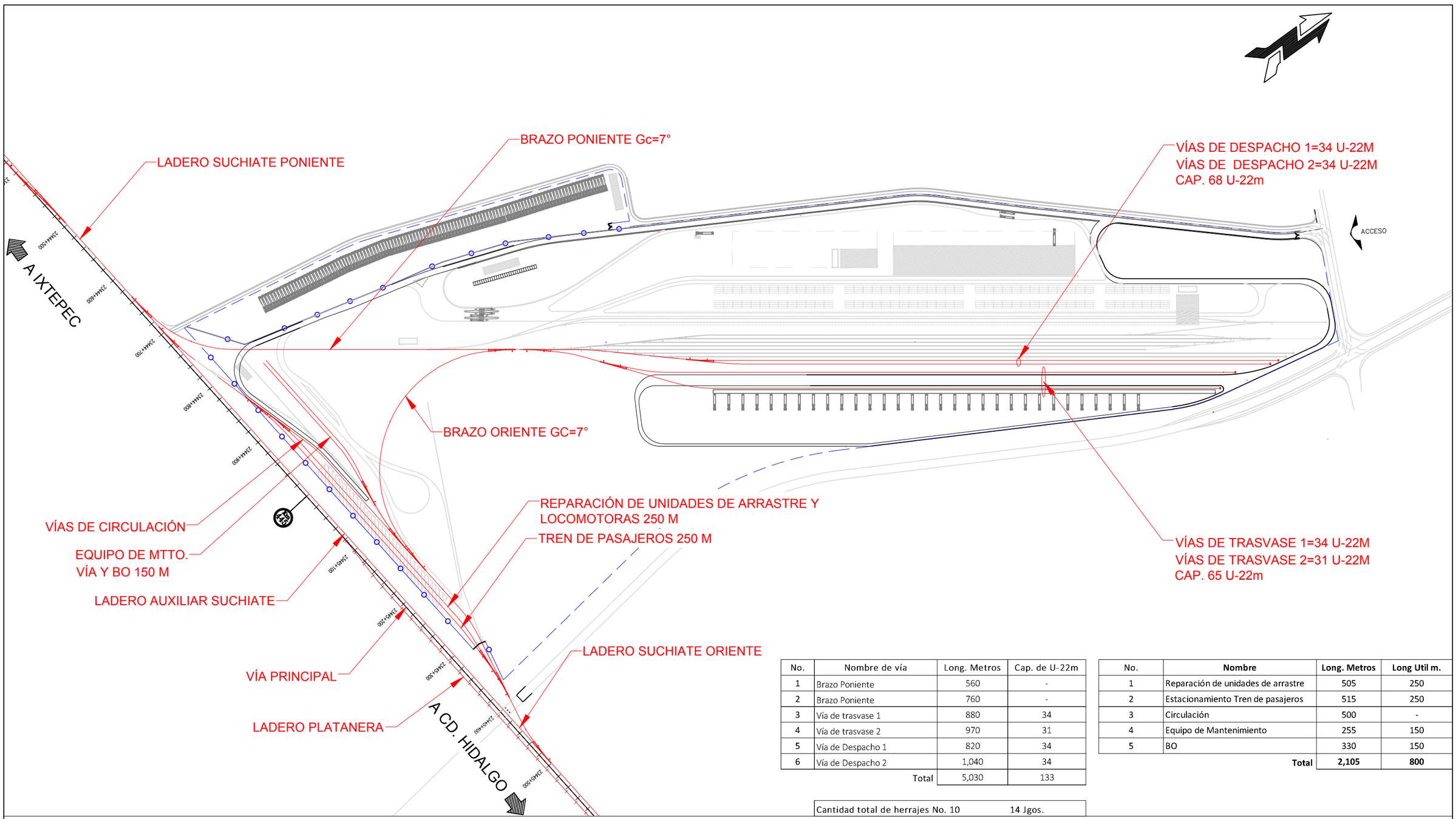
IV.5. Impactos ambientales del proyecto y medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración.

Tabla IV.18. Medidas de compensación y/o restauración ambiental.

Descripción, objetivos, alcances, periodicidad de implementación y plazo de ejecución.	**Ubicación**	**Parámetros de verificación de cumplimiento y eficacia, incluyendo los indicadores y sus unidades**		
		Parámetro de verificación	**Indicador**	**Unidad**
Programa de Reforestación de **3.957** hectáreas con especies nativas de selva baja espinosa caducifolia	**En gestión**	Superficie reforestada	Superficie establecida respecto a la superficie comprometida	**Ha**
Objetivos:				
Garantizar que el personal y los usuarios tengan conciencia de las medidas y los Programas de protección ambiental	**----**	Número de individuos plantados	Plantas establecidas respecto a las programadas	**No. de plantas**
Alcances				
Descripción de los alcances	**---**	Uso de especies nativas	Porcentaje de especies nativas utilizadas en la reforestación	**%**
1.- Desarrollar un código de señalamientos de protección ambiental para todos los componentes ambientales, en especial los considerados de mayor relevancia (especies de flora o fauna vulnerables o protegidas, zonas de protección, etc.) que deben establecerse de manera fija en el predio del proyecto.	Dentro del polígono delimitado para reforestar	Supervivencia de las plantas	Individuos vivos respecto al total plantado	**% de supervivencia**
2.- Coordinación con las empresas contratistas para que estos puedan ser capacitados o sensibilizados sobre los diferentes programas de protección ambiental.	Local	Cobertura vegetal recuperada	Superficie con cobertura vegetal establecida	**% de cobertura**
3.- Desarrollar reglamentos y garantizar su conocimiento por parte de los contratistas y del personal que ejecute las obras, o participe en la operación y mantenimiento del proyecto.	Local	Crecimiento de individuos	Altura promedio de las plantas	**cm o m**



4.- El tipo de acciones de sensibilización del personal y para los usuarios.		**Local**	Estado fitosanitario	Individuos sanos respecto al total evaluado	**%**
5.- El tipo de personal que se requiere para la sensibilización y la capacitación del personal.		Polígono delimitado para reforestar	Mantenimiento de la reforestación	Números de individuos de actividades realizadas (riesgos, reposición, deshierbes)	**Eventos /años**
6.- El tipo de equipo para comprobar y verificar este programa.		Polígono delimitado para reforestar	Reposición de marras	Plantas respuestas respecto a las plantas muertas	**%**
Periodicidad de implementación:	5 años	Polígono delimitado para reforestar	Recuperación ecológica del sitio	Presencia de regeneración natural y fauna asociada	**Número de registros o especies**
Plazo de ejecución:	1 año (12 meses).				



No.	Nombre de vía	Long. Metros	Cap. de U-22m
1	Brazo Poniente	560	-
2	Brazo Poniente	760	-
3	Vía de trasvase 1	880	34
4	Vía de trasvase 2	970	31
5	Vía de Despacho 1	820	34
6	Vía de Despacho 2	1,040	34
	Total	5,030	133

No.	Nombre	Long. Metros	Long Util m.
1	Reparación de unidades de arrastre	505	250
2	Estacionamiento Tren de pasajeros	515	250
3	Circulación	500	-
4	Equipo de Mantenimiento	255	150
5	BO	330	150
	Total	**2,105**	**800**

Cantidad total de herrajes No. 10 14 Jgos.

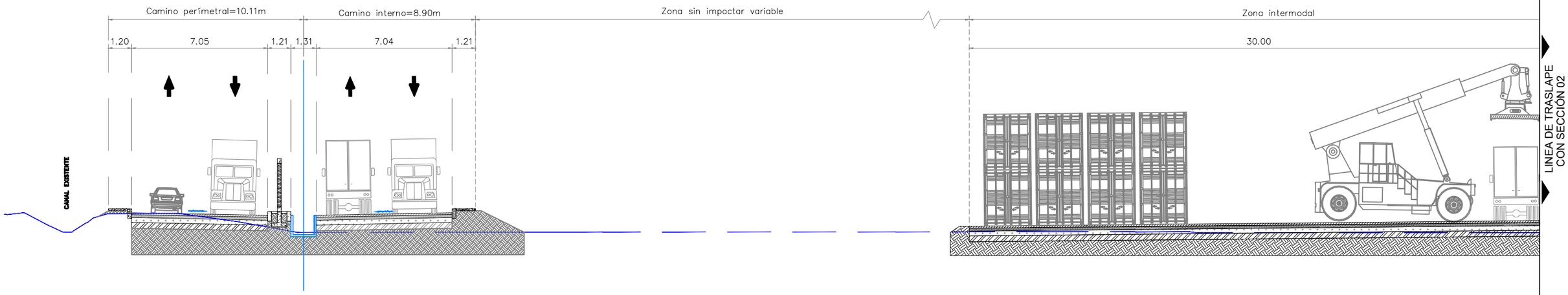
GFS Grupo Ferrocarrilero del Sureste

GrupoTYPSA
MEXTYPSA
INGENIEROS CONSULTORES Y ARQUITECTOS

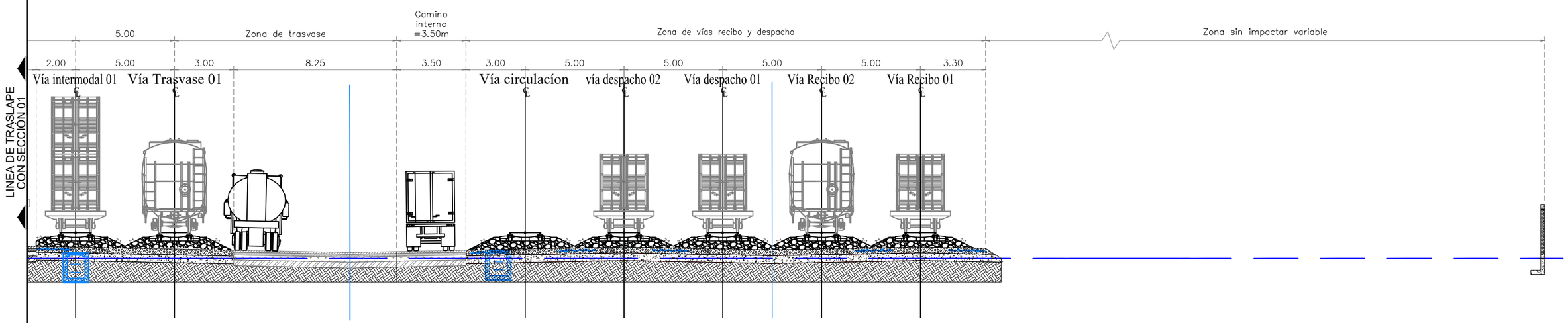
PATIO MULTIMODAL SUCHIATE
FASE INICIAL ALT-2

OCTUBRE DE 2025

MARINA
SECRETARÍA DE MARINA



SECCIÓN 01



SECCIÓN 02

GFS Grupo Ferrocarrilero del Sureste

GrupoTYPSA
MEXTYPSA
INGENIEROS CONSULTORES Y ARQUITECTOS

PATIO SUCHIATE ALT-D
SECCIÓN A-´A ESQUEMÁTICA

AGOSTO DE 2025

MARINA
SECRETARÍA DE MARINA

PROPUESTA DEL PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE DERRAMES.

MANEJO DE ACEITES O COMBUSTIBLES Y DE MITIGACIÓN EN CASO DE UN DERRAME.

DEL PROYECTO:

CONSTRUCCIÓN DE ‘’PATIO MULTIMODAL SUCHIATE’’ DEL FERROCARRIL DEL ISTMO DE TEHUANTEPEC EN EL TRAMO LÍNEA K, MUNICIPIO DE SUCHIATE, CHIAPAS, MÉXICO.





CONTENIDO

I.INTRODUCCIÓN. 2

II.OBJETIVOS. 3

III.METAS. 4

IV.DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE DERRAMES, MANEJO DE ACEITES O COMBUSTIBLES Y DE MITIGACIÓN EN CASO DE UN DERRAME. 4

IV.1 DESCRIPCIÓN DE LAS SUSTANCIAS Y/O RESIDUOS PELIGROSOS QUE SE MANEJEN O GENEREN. 4

IV.2 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS RIESGOS. 8

IV.3 CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO Y TIPIFICACIÓN DE CONTINGENCIAS. 9

IV.4 ACCIONES PREVENTIVAS, Y DURANTE LA CONTINGENCIA DE UN DERRAME DE ACEITE Y/O COMBUSTIBLE. 11

IV.5 DISPOSICIÓN DEL MATERIAL PARA COMBATIR UN DERRAME DE ACEITE Y/O COMBUSTIBLE. 15

IV.6 MÉTODO DE CONTENCIÓN Y DE ELIMINACIÓN DEL VERTIDO/DERRAME DE ACEITE Y/O COMBUSTIBLE. 17

IV.7 MÉTODO DE REMEDIACIÓN DEL CUERPO DE AGUA Y/O SUELO CONTAMINADO. 19

IV.8 FORMA DE DIFUSIÓN ENTRE EL PERSONAL IMPLICADO EN LAS OPERACIONES DEL PROYECTO Y PARA EL COMBATE A LA CONTINGENCIA. 26

V.INDICADORES PARA MEDIR EL ÉXITO DE LAS MEDIDAS INSTRUMENTADAS. 26

VI.CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DE LAS ACCIONES PREVENTIVAS Y RESPUESTA ANTE DERRAMES 28

VII.BIBLIOGRAFÍA. 29

GLOSARIO 30



I. INTRODUCCIÓN.

El manejo de aceites, lubricantes, residuos peligrosos y combustibles, o cualquier otra sustancia, es un aspecto significativo no solo por los estándares de calidad y seguridad sino por la necesidad de preservar un ambiente sano, que debido a la mala identificación, recolecta, manejo y/o disposición, representa un riesgo al equilibrio ecológico, al ambiente y a la salud de la población en general, dado que estos residuos son productos difícilmente degradables, aun en pequeñas proporciones, capaces de contaminar en grandes cantidades a cuerpos de agua y suelos, provocando la disminución de oxígeno y eliminando la vida acuática/terrestre, o bien, la pérdida del humus y permeabilidad, en el caso de los suelos, provocando su infertilidad, es por ello que es necesario establecer criterios, procedimientos, acciones que identifiquen, prevengan y eliminen los posibles riesgos.

Por lo que el presente, "**Programa de Prevención de Derrames, Manejo de Aceites o Combustibles y de Mitigación en caso de un Derrame"**, está encaminado a identificar, prevenir, y en caso de cualquier evento (fuga, derrame, incendio, explosión), actuar y mitigar los efectos y daños provocados, asimismo, establecer un sistema que permita la recuperación, restauración o restablecimiento a sus condiciones previas al evento.

Dado que los accidentes e incidentes suelen suceder aun con el conocimiento y capacitación del personal, el presente tiene el propósito de establecer un procedimiento organizado que le permita a la empresa ejecutora de la obra responder de manera rápida y efectiva ante un evento de emergencia durante la ejecución de la obra.

II. OBJETIVOS.

Establecer normas de conducta y actuación para evitar, y en su caso, responder a aquellas contingencias relacionadas con las operaciones de manejo de aceites y combustible durante el desarrollo del proyecto de **Construcción de ''Patio Multimodal Suchiate'' del Ferrocarril del Istmo de Tehuantepec en el Tramo Línea K, municipio de Suchiate, Chiapas, México.**

Específicos:

- Desarrollar un procedimiento organizado para el establecimiento de acciones preventivas y de respuesta ante cualquier evento (fuga, derrame, incendio, explosión) que pudiera generarse durante el desarrollo del proyecto, relacionadas al manejo de sustancias peligrosas (aceites lubricantes gastados, residuos peligrosos, combustibles);
- Establecer un equipo encargado del manejo de las sustancias peligrosas, así como de la respuesta a emergencias;
- Realizar capacitaciones y pláticas con el personal de la obra y con el personal a cargo del manejo de las sustancias, para prevenir eventos negativos;
- Contar con mecanismos de apoyo para el control de eventos negativos, así como de la recuperación, restauración o restablecimiento del factor ambiental contaminado; y
- Salvaguardar la integridad de todo el personal presente durante el desarrollo del proyecto en cuestión.

III. METAS.

Evitar la generación de eventos negativos, accidentes o incidentes durante el desarrollo del proyecto de **Construcción de ‘’Patio Multimodal Suchiate’’ del Ferrocarril del Istmo de Tehuantepec en el Tramo Línea K, municipio de Suchiate, Chiapas, México.**

- Tener cero incidentes/accidentes durante la vida útil del proyecto.
- Tener cero eventos negativos durante la vida útil del proyecto.
- Tener cero pérdidas de personal por accidentes/incidentes o eventos negativos.

IV. DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE DERRAMES, MANEJO DE ACEITES O COMBUSTIBLES Y DE MITIGACIÓN EN CASO DE UN DERRAME.

De acuerdo con las características y actividades comprendidas en la MIA-R del proyecto de **Construcción de ‘’Patio Multimodal Suchiate’’ del Ferrocarril del Istmo de Tehuantepec en el Tramo Línea K, municipio de Suchiate, Chiapas, México**, se manifestó la generación, uso y/o almacenaje de sustancias peligrosas como aceites - lubricantes, aceites gastados, combustibles, estopas, trapos, filtros y cartón impregnados de aceites gastados, etc.

IV.1 DESCRIPCIÓN DE LAS SUSTANCIAS Y/O RESIDUOS PELIGROSOS QUE SE MANEJEN O GENEREN.

En el manifiesto se señaló el empleo de sustancias y generación de residuos peligrosos, como el uso de aceites, grasas lubricantes, combustibles debido a la operación y mantenimiento del equipo y/o maquinaria, generando consigo, aceites gastados y trapos, estopas, filtros y cartones impregnados de esta.

Por lo que, se presenta una descripción de cada sustancia o residuos que pueda ser involucrado en la contingencia:

Aceites y grasas lubricantes.

Estos comprenden del tipo comercial empleados para la operación de motores de combustión interna, mismos que son usados durante el mantenimiento preventivo y



correctivo de los equipos y/o maquinaria, como dragas de succión, cargadores frontales, excavadoras y volteos.

Dado que existen diversos tipos y grados de aceites lubricantes, estas sustancias se componen principalmente de hidrocarburos y compuestos orgánicos con compuestos químicos para mejorar las cualidades de esta.

En cuanto a las grasas, son de uso industrial y/o automotriz para la lubricación de ciertos componentes de los equipos, maquinaria, como chasis, rodamientos, baleros, juntas, etc., presentando propiedades antifriccionantes y de extrema presión, por lo que usualmente están constituidas principalmente por una mezcla de hidrocarburos (bases lubricantes), agentes espesantes (ej. Jabón de litio) y diversos aditivos.

Combustibles

En términos generales, los hidrocarburos son sustancias o compuestos que poseen una estructura química formada esencialmente por átomos de hidrógeno (H) y Carbono (C); existen otros elementos que pueden estar presentes en los hidrocarburos, pero en cantidades muy pequeñas y pudiesen ser ignorados, pero algunos de ellos como el azufre (S) tienen un efecto dañino sobre la calidad de los productos. Los hidrocarburos constituyen fuentes no renovables de energía, es decir son recursos fósiles que son agotables en el tiempo debido a que tienen un periodo de formación demasiado largo.

De los hidrocarburos, los principales derivados energéticos, y que atañen al proyecto, son:

Gasolinas: Es una mezcla de hidrocarburos líquidos, livianos, obtenidos de la destilación del petróleo y su rango de ebullición se encuentra generalmente entre los 30-200°C.

Diésel: Combustible líquido que se obtiene de la destilación atmosférica del petróleo entre los 200 y 380°C, son más pesados que el kerosén y es utilizado en máquinas diésel y otras máquinas de compresión-ignición.

Con base a los equipos y maquinaria a utilizar para el desarrollo del proyecto que cuentan con motores de combustión interna, se considera el uso y almacenaje de los combustibles Magna y Diésel.



Aceites gastados

Los aceites gastados serán generados por la realización de las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo a la maquinaria y equipo que sea utilizado en el desarrollo del proyecto, mismos que serán depositados en tambos de 200 litros correctamente identificados y resguardados en el almacén de residuos peligrosos con el que contara el proyecto para luego ser dispuestos conforme lo indica la legislación ambiental vigente. Los volúmenes de generación serán variados, dependiendo de las necesidades de mantenimiento que presenten las unidades. Estos aceites, a pesar de contar con la categoría de "gastados" y haber perdido su viscosidad, siguen teniendo las características químicas que hacen que se le considere residuos peligrosos.

Estopas, trapos, filtros y cartones impregnados de aceites, lubricantes gastados, etc.

Los materiales impregnados con grasas, aceites, combustibles o sustancias refrigerantes serán generados durante las actividades de mantenimiento preventivo o correctivo aplicados a la maquinaria y/o equipos que se utilicen durante el desarrollo del proyecto, los cuales serán resguardados en tambos de 200 litros correctamente identificados, para luego ser dispuestos conforme lo indica la legislación ambiental vigente. Los volúmenes de generación serán variados, dependiendo de las necesidades de mantenimiento que presenten las unidades.

Manejo de los aceites y/o combustibles.

Respecto al manejo de las sustancias a emplear y generar, se consideran los siguientes puntos:

1.- Los contenedores empleados para el resguardo de las sustancias a usar como de las sustancias generadas (residuos peligrosos), estarán rotulados específicamente para su correcta y segura manipulación, con base a lo descrito en el "Programa de manejo y disposición final de residuos: sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos".

2.- En caso de ser necesario el transvase de alguna sustancia, el contratista o personal responsable, debe garantizar que las características del nuevo envase sean las mismas que el recipiente original, así mismo, deberá contar con las etiquetas de identificación respectivamente.

Cuando se presenten derrames accidentales de combustibles sobre el suelo, el operario que está haciendo la manipulación deberá dar aviso al responsable o

encargado por parte del Constructor de las contingencias y se deberá atender el incidente removiendo el derrame inmediatamente. Si el volumen derramado es superior a 5 galones, debe trasladarse el suelo removido a un sitio especializado para su tratamiento, y la zona afectada debe ser restaurada de forma inmediata.

3.- Durante el tiempo de vida útil del proyecto, se tendrán las fichas técnicas y/o hoja de seguridad de las sustancias que se están empleando, a fin de conocer las características de cada una y saber cómo responder ante la contingencia, mismas que estarán situadas y disponibles permanentemente en las instalaciones temporales de trabajo donde estén situadas, estando en un lugar visible y de fácil acceso para el personal capacitado encargado de su manejo y manipulación.

4.- Los recipientes o contenedores que sean desocupados o vaciados, deberán ser entregados a empresas especiales, quienes deben garantizar la correcta manipulación y disposición de estas sustancias y contar con los permisos pertinentes.

En caso de requerir el abastecimiento de combustible o aceite dentro del área de la obra, se realizará lo siguiente:

- La maquinaria o equipo estará ubicada de forma que no interrumpa el movimiento de la maquinaria en operación ni el movimiento del personal.
- Estos estarán ubicados de forma que facilite su salida rápida.
- Antes de iniciar el abastecimiento, el contratista debe realizar una inspección de la zona con el fin de asegurar que no exista ninguna fuente de ignición que pueda llegar a ocasionar una emergencia.
- Se contará con suficientes extintores para manejar cualquier emergencia en el momento de iniciar el abastecimiento. También se contará con kits para el manejo de derrames mayores de combustibles y aceites.
- Se debe revisar que durante el abastecimiento no se presenten fugas, en caso de presentarse fugas el operador o conductor del vehículo debe cerrar las válvulas y detener el abastecimiento hasta que la fuga sea reparada. En caso de presentarse fugas mayores debe evitarse a toda costa que los vertimientos generados caigan al sistema de alcantarillado o a cualquier cuerpo de agua usando los kits para el manejo de derrames.

Área de almacenamiento

Se tomarán los aspectos descritos en el “Programa de manejo y disposición final de residuos: sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos”, considerando que los

contenedores serán de plásticos o metal dependiendo de la sustancia, con capacidad de 200 litros cada uno, respectivamente rotulados y situados dentro del sitio de trabajo, dentro de la bodega, misma que presentará los siguientes elementos para facilidad de uso:

- Señalización adecuada.
- Equipos de extinción de incendios.
- Ventilación de acuerdo con el tipo de sustancia.
- Etiquetas que indiquen el material que allí se almacena.
- Hojas de seguridad o etiquetas que indiquen las precauciones que se deben tomar con cada sustancia almacenada.

Las zonas de almacenamiento deben permanecer cerradas, de forma tal, que impida el ingreso de personas diferentes a las autorizadas por el contratista al área de almacén.

IV.2 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS RIESGOS.

Durante las operaciones de manejo de los aceites y/o combustibles, es posible la generación de ciertos eventos, que afecten al medio, desde incidentes hasta desastres, mismos que se entienden de la siguiente forma:

- Incidente: Acción o evento que causa perjuicio o daño sobre equipos.
- Accidente: Acción o evento cuyo resultado es lesiones o muerte sobre personas.
- Desastres: Acción o evento cuyo resultado es un perjuicio sobre el medio ambiente.

De acuerdo con las actividades a desarrollar y a las sustancias a emplear y generar durante la ejecución del proyecto, se consideran de entre los posibles eventos, los siguientes:

- Fugas/Derrames de aceites y/o combustible al suelo y/o cuerpo de agua;
- Incendios/Explosión en el área de almacén.

Cabe señalar que el riesgo al que estén expuestas las instalaciones del proyecto y el personal será directamente proporcional a las cantidades que se manejen de estas sustancias en el sitio.

Riesgo = Cantidades de la sustancia que se maneje.

IV.3 CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO Y TIPIFICACIÓN DE CONTINGENCIAS.

Con base a lo descrito anterior, respecto a los posibles eventos de que ocurran en el área del proyecto, se realizará su descripción del medio y tipificación de los eventos.

Caracterización del medio

A fin de saber el alcance y/o posiblemente comportamiento del derrame o vértigo, es necesario conocer el medio en el que se generará el evento, es decir, las características físicas del sitio, flora, fauna, suelo, etc.

Tipificación de los eventos

Fuga

Se entiende por fuga a la salida de alguna sustancia (líquida o gaseosa) a través de un orificio o apertura producido accidentalmente.

Las fugas pueden clasificarse según la duración y tamaño del escape, o por su magnitud, quedando de la siguiente manera:

Según por la duración y tamaño del escape:

- **Fuga instantánea:** colapso del recipiente por vertido muy rápido de su contenido.
- **Fuga continua o semicontinua:** pérdida de contenido de magnitud y duración limitadas.

Por su magnitud:

- **Categoría 1:** considera a aquellas fugas muy pequeñas, las cuales se presentan en juntas o uniones, mismas que no son detectables por técnicas normales, y que pueden ser visibles como goteo.
- **Categoría 2:** a aquellas pequeñas fugas que en conjunto contribuyen en un alto porcentaje de desperdicio, que no son aparentes.
- **Categoría 3:** se incluyen a aquellas fugas grandes que se evidencian por varios mecanismos, como roturas, ruido, líquido fluyendo.



Derrame

Es el escape de cualquier sustancia liquida o solida en partículas o mezcla de ambas, de cualquier recipiente que lo contenga, como tuberías, equipos, tanques, camiones cisterna, carros tanque, furgones, etc.

En el caso del proyecto, el tipo de derrame al cual esta propenso el proyecto es el de refrigerantes (Glicoles) y al de hidrocarburos, por el manejo y presencia de gasolinas, diésel, grasas y aceites.

Por lo cual, en el caso de derrames de hidrocarburos, estos podrán tipificarse de la siguiente manera:

- **Derrame Tipo A-Hidro (Hidrocarburos líquidos como gasolinas, diésel y aceites y semisólidos como grasas):** serán aquellos que sean menores a 1 metro cubico (1,000 litros).
- **Derrame Tipo B-Hidro (Hidrocarburos líquidos como gasolinas, diésel y aceites y semisólidos como grasas):** serán aquellos que excedan 1 metro cubico (1,000 litros).
- **Derrame Tipo A-Refri (Refrigerantes):** serán aquellos que sean menores a 1 metros cubico (1,000 litros).
- **Derrame Tipo B-Refri (Refrigerantes):** serán aquellos que sean o excedan 1 metros cubico (1,000 litros).

Fuego (Incendios)

El fuego es una reacción química de oxidación violenta de una materia combustible. Esta reacción es exotérmica, desprendiendo la energía de la reacción en forma de calor y luz y varios productos de la reacción, usualmente dióxido de carbono y agua.

Los fuegos se dividen en las clases A, B, C y D, así como pequeños y grandes:

- **Clase A:** es aquel que se presenta en material combustible sólido, generalmente de naturaleza orgánica, y cuya combustión se realiza normalmente con formación de brasas.
- **Clase B:** es aquel que se presenta en líquidos y gases combustibles e inflamables.
- **Clase C:** es aquel que involucra aparatos y equipos eléctricos energizados.
- **Clase D:** es aquel en el que intervienen metales combustibles.
- **Fuegos pequeños:** conocidos también como conatos de incendio, son aquellos fuegos de pequeña magnitud, los cuales pueden ser controlados y dominados de forma directa, rápida y sencilla por los equipos de emergencia,

haciendo uso de las instalaciones de protección existentes en el sitio del proyecto, sin necesidad de activar la alarma para la evacuación del inmueble.

- **Fuegos grandes:** Conocidos también como incendios, son fuegos no controlados de grandes proporciones al que le siguen daños materiales y que puede causar lesiones o pérdidas humanas y deterioro del ambiente.

Explosión

En cambio, al fuego, la explosión, es la liberación de una cantidad considerable de energía en un lapso muy corto, debido a un impacto fuerte, por reacción química de ciertas sustancias o por ignición de ciertos materiales.

De igual forma, el riesgo al que estén expuestas las instalaciones del proyecto y el personal por explosiones y fuego será directamente proporcional a las cantidades que se manejen de estas sustancias (especialmente hidrocarburos) en el sitio.

IV.4 ACCIONES PREVENTIVAS, Y DURANTE LA CONTINGENCIA DE UN DERRAME DE ACEITE Y/O COMBUSTIBLE.

Uno de los factores más frecuentes y que contribuyen a que estas situaciones se presenten, es la deficiencia en la identificación de envases o contenedores de las sustancias, pero cuando la emergencia es inminente debe procurarse disminuir su impacto, para lo cual es necesario definir procedimientos y obtener recursos básicos.

El vertimiento accidental de un producto químico debe ser tratado con extremas precauciones ya que los riesgos asociados a la sustancia involucrada se aumentan y al mismo tiempo se generan nuevos peligros.

Acciones preventivas, antes del evento.

Únicamente llevando a cabo prácticas preventivas, se puede garantizar en cierta medida, el control sobre situaciones imprevistas, y con ello, se disminuye notoriamente la probabilidad de sufrir grandes pérdidas a consecuencia de un accidente.

Con el fin de contribuir a la verificación de algunos aspectos importantes en lo referente a emergencias, se enumeran los siguientes puntos:



- El personal que maneje los productos debe conocer de manera general, las sustancias y peligros que ellas ofrecen; de esta manera, a fin de conocer el equipo para protegerse y mayor colaboración en caso de presentarse un accidente.

- No arrojar elementos contaminados con productos de lubricantes, aceites hidráulicos, dieléctricos, químicos o combustible, como papel, trapos, wype, envases, etc., al suelo, vertientes, quebradas o ríos.

- Implementar un sistema de contención, para el control de derrames, fugas o vertidos, siendo los siguientes:

    - Construcción de bermas o pretiles. Son de alta utilidad, cuando se requiere confinar en lugares reducidos, derrames ocurridos en terrenos planos. Se construye con el mismo suelo donde se produce el derrame, o bien con material absorbente específico para la substancia derramada.
    - Construcción de zanjas. Debe construirse cuando el terreno afectado por el derrame tiene una pendiente. En este caso se excavará una zanja suficientemente profunda, cercana al derrame, en un lugar pendiente abajo en que se tenga la seguridad de atrapar la substancia derramada. De acuerdo con el tipo de substancia derramada, se recuperará desde la zanja con el método apropiado.
    - Otros elementos de contención. Para contención de líquidos, si se usa tierra, es conveniente que sea arcillosa, para evitar que ésta absorba el contaminante, o bien cubrir con un nylon el confinamiento de tierra construido. Barreras de contención de baja altura se pueden formar también con mangueras de incendio llenas con agua (casos en suelos), o aire (casos en agua). Fijar con tierra, arena o aserrín el derrame, para evitar su desplazamiento a corrientes de agua o alcantarillas.

- El responsable del proyecto deberá realizar capacitaciones para el personal a cargo del manejo, recolecta, etc., de las sustancias a utilizar, así como de los residuos peligrosos, para intervenir directamente en la eventualidad de la emergencia.

- El personal que maneje directamente las sustancias (aceite y combustible), deben tener claro el hecho de que nadie puede actuar hasta que el “Equipo de respuesta” o personal experto se haga cargo, así crea poder solucionar el



problema. Una emergencia nunca debe ser atendida por una sola persona ya que aquello que puede parecer insignificante, puede salirse de las manos en cualquier momento.

- Se deberá contar no sólo con el recurso humano sino también con los equipos que se requieren, ya que el éxito en la atención de emergencias depende en un 80% del equipo disponible.

- El plan de prevención debe también considerar un programa de inspección de envases y etiquetas, así mismo, se debe tener un sistema de alerta bien definido.

- Es necesario mantener a la mano, números telefónicos de apoyo puede ser de gran utilidad: Protección civil, Bomberos, Cruz Roja, etc.

Acciones de emergencia, durante el evento.

En una emergencia real, nunca habrá tiempo suficiente para planear lo que se debe hacer. Por esta razón, se realizará la capacitación del personal para que puedan responder instantáneamente, de forma seria y responsable.

Los pasos para seguir en el momento de detectar un vertimiento, goteo o escape se describen a continuación:

- Reportar el derrame al coordinador o responsable del área para tomar decisiones de forma adecuada, como evacuación, activación del equipo de respuesta o brigada, etc., en relación con la magnitud del evento.

Intentar atender un vertimiento accidental bajo criterio propio, puede ser peligroso.

- Evacuar el área y mantenerse en un lugar seguro; así mismo, alertar a otras personas sobre el hecho.

- Determinar el nivel de protección personal necesario de acuerdo con las características del producto y de su cantidad. Igualmente, se seleccionará el equipo accesorio adecuado como, ventiladores a prueba de explosión para evacuar vapores inflamables.

- El personal a cargo deberá colocarse los elementos de protección personal antes de realizar cualquier procedimiento o actividad de limpieza (incluida la ventilación del lugar), contemplando por ejemplo los siguientes:

Tabla 1. Listado de equipo de protección personal.

Equipo de protección personal	
Guantes acordes a los productos empleados.	Gafas de protección.
Mascarilla de protección.	Delantales de material impermeable y resistente.
Botas de goma o fundas para calzado.	

- Demarcar las zonas según las distancias designadas para cada producto.

- Eliminar fuentes de peligro asociadas y proteger el medio ambiente, como, por ejemplo, cubrir los drenajes de agua con barreras especiales para evitar la contaminación o eliminando las fuentes de ignición si se trata de materiales inflamables.

- Armar diques o barreras con material absorbente inerte. El uso de arena, aserrín, tierra u otros materiales similares DEBE EVITARSE, debido a su bajo poder de retención, su naturaleza combustible (en el caso del aserrín), su difícil manejo operativo y disposición final antiecológica.

- El recoger el derrame puede implicar transvasar el contenido a un recipiente seguro, absorber simplemente con materiales inertes, introducir un contenedor en otro etc.

  En caso de que el evento suceda en un cuerpo de agua, se deberá actuar de manera inmediata, para detener su propagación, prosiguiendo con su absorción, recolectando el material absorbente contaminado empleando tambos vacíos para su resguardo o bolsas resistentes, para su posterior transporte como residuos peligrosos al sitio de disposición final adecuado.

- Una vez recogido, el producto se debe empacar y etiquetar correctamente para su posterior eliminación ecológica; es necesario recordar que un procedimiento de limpieza que se lleve a cabo en forma impecable, pero que no tenga en cuenta la contaminación ambiental, es TOTALMENTE INÚTIL.
- Lavar el área afectada y descontaminar todos los implementos utilizados. Tan pronto como sea posible, las personas que atendieron la emergencia deben tomar una ducha, así hayan utilizado protección total y aparentemente no hayan tenido contacto con la sustancia.

“Los vertimientos accidentales de productos químicos pueden ser muy peligrosos, no importa cuán pequeños e insignificantes parezcan ser”.

- Impedir el ingreso al área del derrame de toda persona ajena a las tareas, permitiendo solo el ingreso del personal autorizado y que lleve los elementos de protección personal asignados.

- Disponer la adecuada eliminación del material utilizado para la contención del derrame.

A pequeños derrames ocurridos durante la manipulación de hidrocarburos eliminar toda posible fuente de ignición, en un radio de 50 m alrededor del derrame, especialmente si se trata de gasolina.

Disponer adecuadamente de la sustancia recuperada, una vez que toda la substancia posible ha sido recuperada, y vuelta a proceso o a sus contenedores especiales, debe disponerse el suelo contaminado como “residuo peligroso”, y ser trasladado a disposición final adecuada con empresa de servicio autorizada por SEMARNAT.

IV.5 DISPOSICIÓN DEL MATERIAL PARA COMBATIR UN DERRAME DE ACEITE Y/O COMBUSTIBLE.

En la actualidad se consiguen en el comercio materiales absorbentes que reemplazan y superan en gran medida, las características de elementos como la arena o el aserrín.

Se agrupan según las características químicas de los materiales y se facilita su disposición final:

- Ácidos, bases y productos desconocidos,
- Desechos aceitosos, líquidos refrigerantes, solventes y agua,
- Aceites, pero no agua, y
- Líquidos inflamables,
- Diques de contención en poliuretano.

A diferencia de los elementos convencionales, los absorbentes no liberan el producto químico recogido aun lavándolos o agregando solventes. Por ello, son ecológicamente seguros, además, pueden ser incinerados en forma adecuada para disminuir el impacto ambiental ocasionado por la sustancia vertida en la emergencia.

Para combatir contra el derrame de aceite y/o combustible, se dispondrá cerca del área de trabajo propenso a este tipo de eventos, en un lugar de fácil acceso a su empleo, donde el kit de limpieza contra derrames líquidos en suelos contendrá lo siguiente:

Contenido:

1 Tambor de 200 lt.
25 Kilos de Arcilla Mineral Absorbente.
10 Barreras de contención (tipo calceta) de 1.2 m x 10 cm.
10 Almohadillas de 50 cm x 30 cm x 3 cm.
2 Rollo de toallas absorbentes shop Towels azules.
1 Par de Guantes de Nitrilo talla grande.
1 Lentes de seguridad.
1 Overol de Tyvek talla grande.
1 Kg de Bolsa de polietileno calibre 200 negra de 70 x 90 cm.

Uso:

Está recomendado para usarse en las operaciones diarias en escurrimiento de máquinas, limpieza de derrames, goteras, fugas y salpicaduras.

- Aceites, hidrocarburos, refrigerantes, solubles y anticongelantes.
- Líquidos ácidos o alcalinos no muy fuertes.



Imagen 1. Ejemplo de presentación del Kit de limpieza.

Tabla 2. Descripción de los materiales del kit de limpieza.

Concepto	Descripción	Otras
Arcilla	Potente absorbente que al dejarlo por un tiempo en contacto con el material derramado lo absorbe.	De fácil uso, recolección y disposición.
Barreras	Contener los aceites, refrigerantes, solventes y agua.	**-**
Almohadillas de polipropileno	Absorber grandes cantidades de líquidos que no sean agresivos con el polipropileno.	Pueden ser utilizadas tanto para detener como para absorber, estas almohadillas contienen arcilla absorbente para una mejor absorción.
Tambor	200 lt seguros y resistentes a la intemperie cuentan tapa ancha y aro metálico.	-

IV.6 MÉTODO DE CONTENCIÓN Y DE ELIMINACIÓN DEL VERTIDO/DERRAME DE ACEITE Y/O COMBUSTIBLE.

En este apartado va en relación con las acciones de emergencia durante el derrame, a manera de implementar las técnicas de contención que pueden ser utilizadas en delimitar la extensión del derrame o excluirlo de las áreas vulnerables, las cuales se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 3. Listado de técnicas de contención y su uso.

Técnica	Uso
A. Bermas de desviación.	Contiene el derrame de hidrocarburo en terrenos relativamente planos y secos.
B. Bermas de contención.	
C. Trochas o trincheras de intercepción.	
D. Diques de bloqueo de alcantarillas	Contener hidrocarburo fluyendo a riachuelos o drenajes naturales que contengan de cero a moderadas cantidades de agua.
E. Diques de bloqueo.	
F. Diques de flujo de agua.	
G. Barreras absorbentes.	
H. Barreras o bermas consecutivas (cascading booms/berms).	Control en cuerpos de agua con caudales considerables.
I. Barreras o bermas para contención en ríos, barreras para desviación de ríos.	Control en cuerpos de agua con flujo moderado a alto.
J. Barreras para desviaciones de ríos (river diversión booming)	

Descripción gráfica de la técnica de contención y de eliminación:

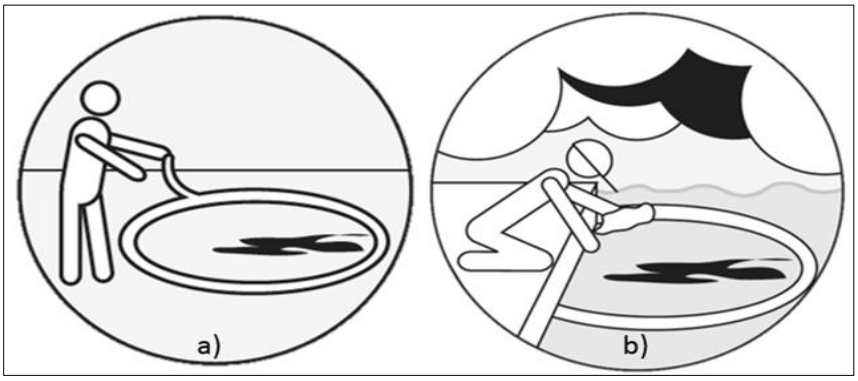


Imagen 2. Delimitación de la sustancia derramada/vertida mediante la barrera de absorción en: a) suelo o cemento, b) cuerpo de agua.

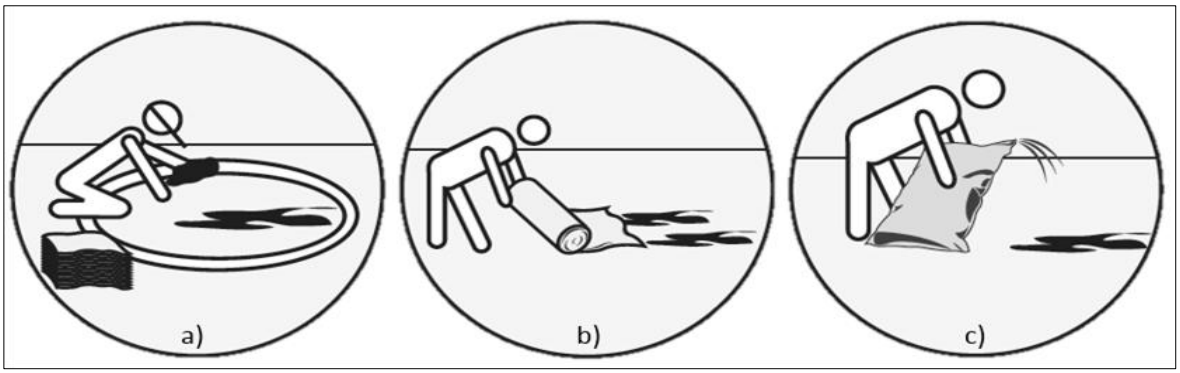


Imagen 3. Ejemplo de la aplicación del kit de limpieza de la sustancia derramada/vertida en cemento o suelos: a) paños absorbentes de 1 m^2, b) telas absorbentes mayores de 1 m^2, c) polímeros absorbentes, solidificadores y encapsuladores.

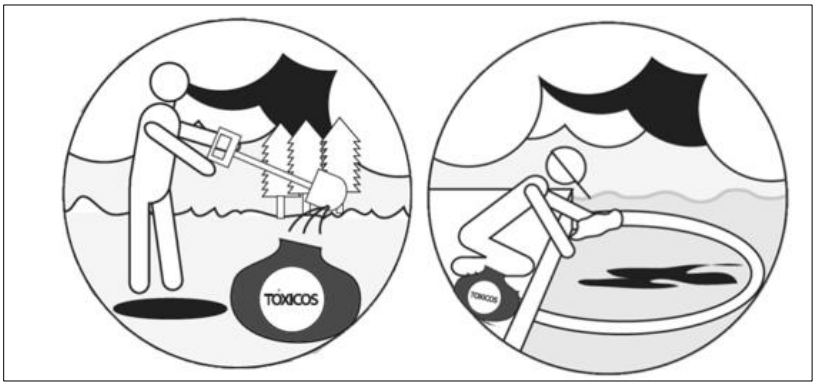


Imagen 4. Recolecta del suelo contaminado para su caracterización en suelo y cuerpo de agua.

Una vez controlada la emergencia, es necesario mantener vigilancia permanente sobre la contaminación del aire antes de autorizar el ingreso a las áreas de trabajo. Igualmente, se debe evaluar lo ocurrido con el fin de determinar las causas y establecer las acciones correctivas y preventivas del caso.

IV.7 MÉTODO DE REMEDIACIÓN DEL CUERPO DE AGUA Y/O SUELO CONTAMINADO.

Todo aquel suelo que presente concentraciones de hidrocarburos por arriba de los Límites Máximos Permisibles (LMP) de contaminación establecidos en las tablas 2 y 3 del capítulo 6 de la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, deben ser restaurados hasta cumplir con el numeral 8.1 de la NOM-138, en caso de que las concentraciones de hidrocarburos este por debajo de los LMP esto no requerirá de la aplicación de alguna técnica de remediación.

Durante la remediación se deberá tomar en cuenta lo siguiente:

- ✓ Se debe evitar la transferencia de contaminantes al suelo limpio, al aire y al agua.
- ✓ No se deben generar mayores alteraciones ambientales que las producidas por el suceso que provocó la contaminación.
- ✓ No se debe diluir el suelo contaminado, entendiendo por ello la mezcla de suelo contaminado con suelo limpio o menos contaminado, cuando por esta acción directa se pretenda lograr concentraciones de hidrocarburos por debajo de los límites establecidos NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012.
- ✓ Sólo se permite la adición de materia orgánica como co-sustrato cuando ésta sea parte de la técnica de remediación.
- ✓ Sólo se permite el uso de formulaciones químicas, o de microorganismos que no alteren en detrimento las características y propiedades del ecosistema.
- ✓ No se deben utilizar microorganismos modificados a través de manipulación genética.
- ✓ Cuando la técnica de remediación utilizada modifique el pH del suelo, se debe garantizar al final de la remediación que éste sea similar al de la zona aledaña.
- ✓ Los lixiviados generados durante el tratamiento del suelo contaminado deberán manejarse conforme a la legislación vigente.
- ✓ Cuando las actividades de limpieza impliquen la construcción de obra civil o hidráulica adicional a la existente se deberá cumplir con la normatividad en materia de impacto ambiental.
- ✓ En el caso de que los niveles de fondo de hidrocarburos sean mayores a los límites máximos permisibles de contaminación establecidos en las tablas dos y tres del capítulo 6 de la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, los trabajos de remediación serán realizados hasta alcanzar los niveles de fondo.



Selección de las tecnologías para la remediación.

Puede decirse que la selección de una tecnología de remediación para un suelo con características particulares, contaminado con uno o más contaminantes en particular, básicamente depende de los siguientes criterios:

I. Características ambientales, geográficas, demográficas, hidrológicas y ecológicas del sitio.

II. Tipo de contaminante (orgánico o inorgánico), concentración y características fisicoquímicas.
III. Propiedades fisicoquímicas y tipo de suelo a tratar.
IV. Costo de las posibles tecnologías a aplicar.

Tabla 4. Tipos de contaminantes tratados por diferentes tecnologías de remediación.

Tecnología	COV	COV-H	COS	COS-H	BTEX	HAP	H/P	BPC	Metales	Total
Biológicas										
Biorremediación	25	19	39	8	38	42	28	1	2[a]	202
Fitorremediación	0	3	0	0	2	0	1	0	1	7
Fisicoquímicas										
TQ	2	3	0	4	1	1	3	3	8[b]	25
RE	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Aireación	0	4	0	1	1	0	0	0	0	6
Inundación	5	8	5	4	6	3	1	0	4	36
EV	31	171	25	24	91	12	2	2	0	358
Lavado	0	0	1	1	0	1	1	1	3	8
S/E	11	15	13	35	7	11	12	30	155	289
ES	1	2	1	3	0	1	0	3	0	11
Térmicas										
DT	12	29	13	20	20	14	9	12	0	129
Incineración	23	48	37	63	29	22	32	38	2[c]	294
Vitrificación	0	2	0	2	1	0	0	1	0	6
Total de proyectos	**110**	**305**	**134**	**165**	**196**	**107**	**89**	**91**	**175**	

a.- Biorremediación de cromo hexavalente: reducción del Cr (VI) a Cr (III)
b.-Reducción química de Cr (VI) a Cr (III)
c.- Incineración de compuestos orgánicos (alta temperatura), con recuperación de metales de Pb o Hg.
Fuente: EPA 2001.

Con base a los resultados obtenidos en el análisis de las muestras, y conforme a las características antes mencionadas, se optará en la selección de la tecnología de remediación adecuada, considerando los 3 tipos, Biológicas, Fisicoquímicas y Térmicas, las cuales se describen en breve:

Tabla 5. Descripción de las tecnologías de remediación - Biológicas.

Tecnología	Objetivo	Aplicación	Limitantes
Bioventeo (*in situ)*	Es estimular la biodegradación natural de cualquier compuesto biodegradable en condiciones aerobias.	Suelos contaminados con HTP, solventes no clorados, pesticidas y conservadores de la madera, entre algunos otros químicos.	– Tipo y la concentración del contaminante. – Falta de nutrientes. – Bajo contenido de humedad. – Dificultad para alcanzar el flujo de aire necesario.
Bioestimulación (*in situ)*	Implica la circulación de soluciones acuosas (que contengan nutrientes y/u oxígeno) a través del suelo contaminado, para estimular la actividad de los microorganismos autóctonos, y mejorar así la biodegradación de contaminantes orgánicos o bien, la inmovilización de contaminantes inorgánicos en el sitio.	Suelos contaminados con gasolinas, COV, COS y pesticidas.	– Tipo del suelo que no favorezca el crecimiento microbiano (suelos arcillosos, altamente estratificados o demasiado heterogéneos), provocando limitaciones en la transferencia de O_2. – Incremento en la movilidad de los contaminantes. – Obstrucción en los pozos de inyección provocada por el crecimiento microbiano.
Bioaumentación (*in situ)*	Adición de microorganismos vivos, que tengan la capacidad para degradar el contaminante en cuestión, para promover su biodegradación o su biotransformación	Suelos contaminados con herbicidas (2,4-D, cloro-fam), insecticidas (linda-no, clordano, paratión), clorofenoles (PCP) y nitrofenoles, BPC, HTP y HAP.	– Antes de llevarla cabo, se deben realizar cultivos de enriquecimiento, aislar microorganismos capaces de metabolizar o utilizar el contaminante como fuente de carbono, y cultivarlos hasta obtener grandes cantidades de biomasa.
Biolabranza (*in situ)*	La superficie del suelo contaminado es tratada en el mismo sitio por medio del arado. El suelo contaminado se mezcla con agentes de volumen y nutrientes, y se remueve periódicamente para favorecer su aireación. Las condiciones del suelo (pH, temperatura, aireación) se controlan para optimizar la velocidad de degradación y generalmente se incorporan cubiertas u otros métodos para el control de lixiviados.	Suelos contaminados con diesel, gasolinas, lodos aceitosos, PCP, creosota y coque, además de algunos pesticidas y HTP.	– Posibilidad de lixiviados de los contaminantes hacia el suelo y el agua. – Incorporación de suelo contaminado en suelo limpio, se genera un gran volumen de material contaminado. – No es recomendable su uso para contaminantes diluidos, ni tampoco cuando no todos los contaminantes son biodegradables.

Tecnología	Objetivo	Aplicación	Limitantes
Fitorremediación (*in situ)*	Utiliza plantas para remover, transferir, estabilizar, concentrar y/o destruir contaminantes (orgánicos e inorgánicos) en suelos, lodos y sedimentos, y puede aplicarse tanto *in situ* como *ex situ*.	Suelos contaminados con compuestos orgánicos como benceno, tolueno, etilbenceno y xilenos (BTEX); solventes clora-dos; HAP; desechos de nitrotolueno; agroquímicos clorados y organofosforados; además de compuestos inorgánicos como Cd, Cr(VI), Co, Cu, Pb, Ni, Se y Zn.	– Tipo de plantas utilizado determina la profundidad a tratar. – Altas concentraciones de contaminantes pueden resultar tóxicas. – Puede depender de la estación del año. – No es efectiva para tratar contaminantes fuertemente sorbidos. – La toxicidad y biodisponibilidad de los productos de la degradación no siempre se conocen y pueden movilizarse o bioacumularse en animales.
Composteo (*ex situ)*	Proceso biológico controlado, por el cual pueden tratarse suelos y sedimentos contaminados con compuestos orgánicos biodegradables, para obtener subproductos inocuos estables.	Suelos contaminados con PCP, gasolinas, HTP, HAP.	– Necesidad de espacio. – Necesidad de excavar el suelo contaminado, lo que puede provocar la liberación de COV. – Incremento volumétrico del material a tratar. – No pueden tratarse metales pesados.
Biorreactores (*ex situ)*	El suelo contaminado se mezcla constantemente con un líquido, y la degradación se lleva a cabo en la fase acuosa por microorganismos en suspensión o inmovilizados en la fase sólida. El tratamiento puede realizarse también en lagunas construidas para este fin o bien en reactores sofisticados con control automático de mezclado.	Para tratar principalmente HTP, COS no halogenados y COV.	– El suelo debe tamizarse. – Suelos heterogéneos y arcillosos pueden generar problemas de manipulación. – Los productos intermediarios pueden ser más tóxicos que el contaminante original (en caso de explosivos o solventes clorados). – Los residuos pueden requerir de tratamiento o disposición final.

Tabla 6. Descripción de las tecnologías de remediación – Fisicoquímicas.

Tecnología	Objetivo	Aplicación	Limitantes
Remediación electrocinética (RE) (*in situ*)	Consiste reparar y extraer contaminantes orgánicos e inorgánicos (metales) de suelos, lodos y sedimentos,	Pueden tratarse contaminantes orgánicos polares y metales pesados. Se ha utilizado a nivel piloto	– Su eficiencia disminuye en medios con un contenido de humedad menor 10%. – La presencia de ciertos metales o materiales aislados provocan variaciones en la conductividad eléctrica del suelo.

Tecnología	Objetivo	Aplicación	Limitantes
	con el uso de un campo eléctrico que permite remover las especies cargadas (iones).	para tratar contaminantes inorgánicos como Pb, Ni, Hg, As, Cu, Zn y Cr; además de orgánicos como BTX.	– Depósitos minerales (alta conductividad eléctrica) pueden provocar problemas. – Valores extremos de pH y reacciones de óxido-reducción pueden disminuir su eficiencia y formar productos indeseables.
Lavado de suelos (*in situ*)	Los contaminantes sorbidos en las partículas finas del suelo son removidos con el uso de soluciones acuosas en un suelo excavado. De esta manera se reduce el volumen del material contaminado, ya que las partículas finas son extraídas del resto del suelo.	Suelos contaminados con hidrocarburos, HAP, PCP, pesticidas y metales pesados.	– Las soluciones y los solventes utilizados pueden alterar las propiedades fisicoquímicas del suelo. – Difícil tratar suelos poco permeables o heterogéneos. – Los surfactantes usados pueden adherirse al suelo y disminuir su porosidad. – Los fluidos pueden reaccionar con el suelo reduciendo la movilidad de los contaminantes. En general, se requiere tratar previamente los suelos con alto contenido de materia orgánica y es necesario tratar los vapores generados.
Extracción por solventes (*in situ*)	Utiliza solventes orgánicos para disolver los contaminantes y así removerlos del suelo.	Suelos contaminados con hidrocarburos, HAP, PCP, pesticidas y metales pesados.	-
Extracción de vapores (*in situ*)	Se aplica un vacío al suelo, para inducir un flujo controlado y continuo de aire, y remover así contaminantes volátiles y semivolátiles del suelo.	Sitios contaminados por derrames o fugas de COV y algunas gasolinas; puede aplicarse en zonas insaturadas.	– No es recomendable para la remoción de aceites pesados, metales, BPC o dioxinas. – Aplicable para compuestos volátiles. – La humedad, contenido de materia orgánica y permeabilidad del suelo al aire, afectan la eficiencia del proceso. – No es adecuada para zonas saturadas. – Un alto contenido de partículas finas afecta la operación del sistema. – La descarga de aire del sistema puede requerir tratamiento y los líquidos residuales deben tratarse o disponerse
Solidificación/estabilización (S/E)	El suelo contaminado se mezcla con aditivos para inmovilizar los	Suelos y lodos contaminados con metales.	– Los COV tienden a volatilizarse durante el mezclado del suelo con los agentes de solidificación/estabilización, y generalmente éstos no son inmovilizados.

Tecnología	Objetivo	Aplicación	Limitantes
(*in situ*)	contaminantes, disminuyendo o eliminando la lixiviación.		– La profundidad a la que se encuentre el contaminante limita algunos procesos. – El material solidificado puede impedir el futuro uso del sitio. – Los metales volátiles (Pb, Cd, As, Hg) pueden volatilizarse durante el tratamiento, no es recomendable para sitios con más de 25% de metales.
Tratamiento químico (TQ) (in situ - *ex situ)*	Involucra reacciones de oxidación-reducción (redox) que convierten químicamente compuestos tóxicos o peligrosos a compuestos menos tóxicos o no peligrosos, que son más estables, menos móviles o inertes.	Compuestos inorgánicos. Sin embargo, puede usarse con menor eficiencia para COV no halogenados y COS, gasolinas y pesticidas.	– Puede ocurrir una oxidación incompleta o formación de compuestos intermediarios, dependiendo del contaminante y el agente oxidante usado. – La presencia de aceites y grasas disminuye la eficiencia y los costos se incrementan para altas concentraciones de contaminantes.
Separación física (in situ - *ex situ)*	Busca concentrar los contaminantes sólidos por medios físicos y químicos. La mayoría de los contaminantes orgánicos e inorgánicos tienden a unirse, química o físicamente, a la fracción más fina del suelo	Los contaminantes que pueden tratarse por separación física son los COS, gasolinas y compuestos inorgánicos. Pueden usarse para algunos COV y pesticidas.	– Alto contenido de arcillas y de humedad incrementa los costos del tratamiento. – La separación por gravedad asume diferencias entre la densidad de la fase sólida y líquida; la gravedad específica de las partículas afecta la eficiencia del proceso.

Tabla 7. Descripción de las tecnologías de remediación – Térmicas.

Tecnología	Objetivo	Aplicación	Limitantes
Desorción térmica (DT) (in situ - *ex situ)*	Consisten en calentar (90 a 540 °C) el suelo contaminado con contaminantes orgánicos, con el fin de vaporizarlos y por consiguiente separarlos del suelo.	Para la separación de compuestos orgánicos de desechos, así como para suelos contaminados con creosota e hidrocarburos.	– La presencia de cloro puede afectar la volatilización de algunos metales como el plomo. – Su uso varía en función de la temperatura que pueda alcanzarse durante el proceso seleccionado.

Tecnología	Objetivo	Aplicación	Limitantes
			– No son efectivas en zonas saturadas, suelos muy compactos o con permeabilidad variable, además de que producen emisiones gaseosas
Incineración (in situ - *ex situ)*	Se utilizan altas temperaturas de operación que van desde los 870 a los 1,200 °C, con la finalidad de volatilizar y quemar compuestos orgánicos y halogenados en presencia de oxígeno. Generalmente se utilizan combustibles para iniciar el proceso de combustión.	Suelos contaminados con explosivos, residuos peligrosos como hidrocarburos clorados, BPC y dioxinas.	– Es necesario tratar los gases de combustión (dioxinas y furanos). – Para el tratamiento de BPC y dioxinas, deben emplearse incineradores fuera del sitio. – Los metales pesados pueden producir cenizas que requieren estabilización; para tratar metales volátiles (Pb, Cd, Hg y As) se necesitan sistemas de limpieza de gases. – Los metales pueden reaccionar con otros compuestos formando compuestos más volátiles y tóxicos.
Vitrificación (in situ - *ex situ)*	Utiliza una corriente eléctrica para fundir los suelos contaminados con temperaturas que van de 1,600 a 2,000 °C. Es un proceso de S/E que estabiliza la mayoría de los contaminantes inorgánicos y destruye los orgánicos.	Para inmovilizar la mayoría de los contaminantes inorgánicos. Sin embargo, se ha probado que el proceso también puede destruir o remover COV y COS y otros compuestos orgánicos como dioxinas y BPC	– Son las mismas que se señalan en los procesos de estabilización/solidificación.
Pirólisis *(ex situ)*	Descomposición química de materiales orgánicos inducida por calor en ausencia de oxígeno, en temperaturas mayores a 430 °C. Los hornos y equipos utilizados para la pirólisis pueden ser físicamente similares a los utilizados para la incineración, pero se deben operar a temperaturas menores en ausencia de aire.	Se utiliza para tratar COS y pesticidas. Puede aplicarse para tratar BPC, dioxinas, desechos de alquitrán y pinturas, suelos contaminados con creosota y con hidrocarburos. Ha mostrado buenos resultados en la remoción de BPC, dioxinas, HAP y otros compuestos orgánicos.	– Se requieren tamaños de partícula específicos y manipulación del material. – Altos contenidos de humedad (mayor a 1%) aumentan los costos. – Los medios con metales pesados requieren estabilización. – Es necesario tratar los gases de combustión.

IV.8 FORMA DE DIFUSIÓN ENTRE EL PERSONAL IMPLICADO EN LAS OPERACIONES DEL PROYECTO Y PARA EL COMBATE A LA CONTINGENCIA.

El responsable del proyecto estará a cargo de difundir las actividades operacionales del proyecto, así como de las acciones de combate con la contingencia, mediante reuniones y platicas previas al inicio de actividades, a lo largo del tiempo de vida operacional del proyecto, en sintonía con el "Programa de pláticas de higiene, seguridad y medio ambiente a los trabajadores".

De igual forma, se considera el uso de señalamientos respecto a la identificación de las sustancias a utilizar y los residuos a generar, así como la señalización de equipo de protección, de restricciones, entre otros señalamientos dentro del desarrollo del proyecto.

V. INDICADORES PARA MEDIR EL ÉXITO DE LAS MEDIDAS INSTRUMENTADAS.

Indicador 1. Accidentes de trabajo por manejo inadecuado de sustancias (IAT).

Busca determinar qué porcentaje de los accidentes de trabajo ocurridos fueron ocasionados por inconvenientes en el manejo de sustancias. Se puede analizar para intervalos de tiempo definidos (mensual, diario, semanal), o para toda la etapa de construcción/operación.

$$IAT = \frac{ATRL}{ATI} x\ 100$$

Donde:

ATRL= Accidentes de trabajo generados por el manejo inadecuado de sustancias.

ATT= Accidentes de trabajo totales ocurridos.

Indicador 2. Quejas y reclamos por parte de la comunidad (QRL).

Este indicador ilustra la cantidad de quejas y reclamos recibidas por el contratista debido a un manejo inadecuado de las sustancias.

Indicador 3. Derrames de sustancias (IDS).

Ilustra el porcentaje de derrames de sustancias atendidos correctamente; es decir, antes de que caigan a un cuerpo de agua o al sistema de alcantarillado.

$$IDS = \frac{DAC}{DT} x\ 100$$

Donde:

DAC=Derrames de sustancias atendidos correctamente.

DT=Derrames de sustancias totales generadas.



VI. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DE LAS ACCIONES PREVENTIVAS Y RESPUESTA ANTE DERRAMES

El cronograma de actividades será en relación con las actividades de manejo, así como de las acciones preventivas de sustancias y residuos.

Tabla 8. Cronograma de actividades.

Actividades	Distribución del primer mes (semanas)														
	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10	11-12	13-14	15-16	17-18	19-20	21-22	23-24	25-26	27-28	29-30
Inspección del área de almacén de sustancias.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Manejo de los residuos.		X		X		X		X		X		X		X	
Capacitación del personal a cargo del almacén.															X
Reuniones/ pláticas sobre la gestión de sustancias y residuos peligrosos.				X			X				X			X	
Informes del manejo de residuos, inspección del área de almacén.				X				X				X			X

Nota: La aplicación del programa será con base al evento, por lo cual estará vigente a lo largo de la vida útil del proyecto.



VII. BIBLIOGRAFÍA.

BAE. (2007.). *Plan de Contingencia sobre Derrames de Combustibles.* España.: Unidad de Tecnología Marina.

BVSDE. (01 de Enero. de 2005.). *Biblioteca Virtual de Desarrollo Sostenible y Salud Ambiental.* Obtenido de http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/scan/011632/011632-05.pdf

CENEC. (2013). *Instructivo: Manejo, Prevención y Control de Derrames de Aceites Qúimicos y Combustibles. .* Cuenca, Ecuador.: HIDROPAUTE. Obtenido de https://www.celec.gob.ec/hidropaute/images/Ambiente/Control.de.derrames.pdf

CISTEMA - ARL SURA. (10. de Abril. de 2015.). *Control de Derrames de Productos Peligrosos.* Obtenido de https://arlsura.com/phocadownload/cistema/Control%20de%20derrames%20de%20productos%20peligrosos.pdf

CODECHOCO. (2014.). *Corporación Autónoma Regional para el Desarrollo Sustentable del Choco.* Colombia: CODECHOCO. Presidencia de la República. Obtenido de https://codechoco.gov.co/portal/archivos/guias/Guia_combustibles_aceitesusados.pdf

QUIMICOS SIAMEX. (22. de Noviembre. de 2013.). *Productos Químicos para la Industria.* Obtenido de http://www.productosquimicosmexico.com.mx/Kit_contra_derrames_hidrocarburos_200lt.aspx

Volke S., T. y. (2002). *Tecnologías de Remediación para Suelos Contaminados.* México.: INE-SEMARNAT.

YPFB Transporte S.A. (20 de Septiembre. de 2013.). *PS.016. Prevención y Control de Derrames u Fugas de Hidrocarburos.* Obtenido de http://www.ypfbtransporte.com/pc/prov/DocumentacionSGN/02)%20Documentos%20de%20SSMS/B)%20Procedimientos/PS016/PS016%20Anexo1R2.pdf

GLOSARIO.

Características del sitio de muestreo: Son aquellos elementos físicos, biológicos, geográficos y socioeconómicos de un sitio presumiblemente contaminado a considerar en la planeación y ejecución del muestreo, que representan un factor a tomar en cuenta en la determinación del número y localización de los puntos de muestreo, así como en la determinación de la extensión de la contaminación.

Degradación: Pérdida de las características físicas, químicas y biológicas de un suelo en medio natural.

Derrame: Descarga, liberación, rebose o vaciamiento de hidrocarburos en el suelo.

Descarga Contaminante: Acción de verter, infiltrar, depositar o inyectar aguas, sustancias o deshechos en forma continua, intermitente o fortuita, que contamine o altere la calidad del cuerpo receptor.

Deshecho peligroso: Es todo aquel deshecho, en cualquier estado físico que, por sus características corrosivas, tóxicas, venenosas, reactivas, explosivas, inflamables, biológicas, infecciosas o irritantes, representan un peligro para la salud humana, el equilibrio ecológico o al ambiente.

Disposición de residuos peligrosos: colocación final o destrucción de desechos considerados peligrosos, así como pesticidas u otros químicos, suelos contaminados, recipientes que han contenido materiales peligrosos removidos o abandonados. La disposición puede ser llevada a cabo a través de rellenos sanitarios de seguridad, pozo de inyección profunda, incineración, encapsulamiento, fijación u otra técnica aprobada. Dentro de esta definición, no se incluyen los desechos radiactivos debido a que estos se encuentran regulados por la Comisión de Energía Atómica.

Ex situ. La realización de este tipo de tecnologías requiere de excavación, dragado o cualquier otro proceso para remover el suelo contaminado antes de su tratamiento que puede realizarse en el mismo sitio (on site) o fuera de él (off site).

Hidrocarburos: Compuestos químicos orgánicos, constituidos principalmente por átomos de carbono e hidrógeno.

Hidrocarburos fracción ligera: Mezcla de hidrocarburos cuyas moléculas contengan entre cinco y diez átomos de carbono (C5 a C10).

Hidrocarburos fracción media: Mezcla de hidrocarburos cuyas moléculas contengan entre diez y veintiocho átomos de carbono (C10 a C28).

Hidrocarburos fracción pesada: Mezcla de hidrocarburos cuyas moléculas contengan entre veintiocho y cuarenta átomos de carbono (C28 a C40).

In situ. Son las aplicaciones en las que el suelo contaminado es tratado, o bien, los contaminantes son removidos del suelo contaminado, sin necesidad de excavar el sitio. Es decir, se realizan en el mismo sito en donde se encuentra la contaminación.

Nivel de fondo: Concentración en el suelo de los hidrocarburos regulados, que no son atribuibles a la fuente de contaminación que se está analizando y que se encuentran de manera natural o fueron generados por alguna fuente antropogénica ajena a la considerada y que se encuentran fuera del sitio contaminado.

Punto de muestreo: Es el lugar específico donde se toma la muestra.

Sitio de muestreo: Es el área presumiblemente contaminada a muestrear.

Suelo: Material no consolidado compuesto por partículas inorgánicas, materia orgánica, agua, aire y organismos, que comprende desde la capa superior de la superficie terrestre hasta diferentes niveles de profundidad.

Tratamientos biológicos: Utilizan las actividades metabólicas de ciertos organismos (plantas, hongos, bacterias) para degradar (destrucción), transformar o remover los contaminantes a productos metabólicos inocuos.

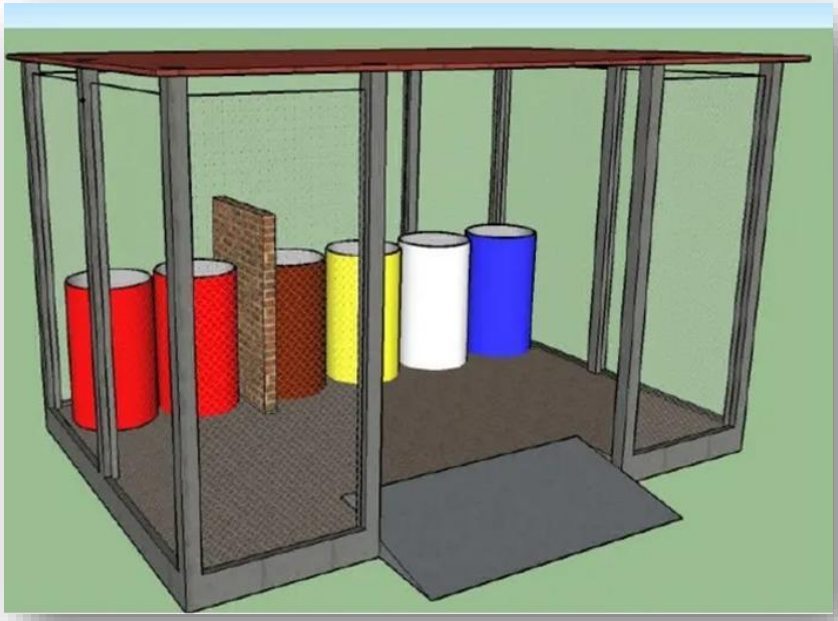
Tratamientos fisicoquímicos: Este tipo de tratamientos, utiliza las propiedades físicas y/o químicas de los contaminantes o del medio contaminado para destruir, separar o contener la contaminación.

Tratamientos térmicos: Utilizan calor para incrementar la volatilización (separación), quemar, descomponer o fundir (inmovilización) los contaminantes en un suelo.

PROPUESTA DEL PROGRAMA DE MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS: SÓLIDOS URBANOS, DE MANEJO ESPECIAL Y PELIGROSOS

DEL PROYECTO:

CONSTRUCCIÓN DE ‘’PATIO MULTIMODAL SUCHIATE’’ DEL FERROCARRIL DEL ISTMO DE TEHUANTEPEC EN EL TRAMO LÍNEA K, MUNICIPIO DE SUCHIATE, CHIAPAS, MÉXICO.





CONTENIDO

I. INTRODUCCIÓN. 2

II. OBJETIVO. 3

General: 3

Específicos: 3

III. ALCANCE. 3

IV. DOCUMENTOS DE REFERENCIA. 4

V. RESPONSABILIDADES. 5

VI. IDENTIFICACIÓN, CLASIFICACIÓN Y ENVASADO DE LOS RESIDUOS: SÓLIDOS URBANOS, DE MANEJO ESPECIAL Y PELIGROSOS. 6

VII.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS. 6

VII.2. CLASIFICACIÓN Y ENVASADO DE LOS RESIDUOS. 7

VII. RECOLECCIÓN, TRANSPORTE Y DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS: SÓLIDOS URBANOS, DE MANEJO ESPECIAL Y PELIGROSOS. 9

VIII.1. RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE INTERNO DE LOS RESIDUOS. 9

VIII.2. RECOLECCIÓN, TRANSPORTE Y DISPOSICIÓN FINAL EXTERNA DE LOS RESIDUOS. 14



I. INTRODUCCIÓN.

De acuerdo con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR), en su artículo 5°, fracción XXIX, define como residuos al *"material o producto, cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y que puede ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final…",* para efecto de la presente propuesta para el programa de manejo y disposición final de residuos, se contemplan tres tipos, los sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos, mismos que se definen de la siguiente manera:

- Residuos Sólidos Urbanos (RSU), son los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, (Art. 5°, Fracción XXXIII de la LGPGIR), donde su manejo y control es competencia de las autoridades municipales y delegaciones, de acuerdo con el Articulo 10 de la LGPGIR.
- Residuos de Manejo Especial (RME), son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos, (Art. 5°, Fracción XXX de la LGPGIR), cuya gestión es competencia de las autoridades estatales, de acuerdo con el Articulo 9 de la LGPGIR.
- Residuos Peligrosos (RP): Son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio, (Art. 5°, Fracción XXXII de la LGPGIR), cuya regulación y control es facultad de la Federación, de acuerdo con el Articulo 7, Fracción VII, de la LGPGIR.

Con lo anterior, la presente propuesta abordara estrategias para el adecuado control, manejo y disposición final de los residuos que sean generados por el desarrollo del proyecto durante su etapa de preparación de sitio y construcción, y operación y mantenimiento.



II. OBJETIVO.

General:

Establecer un sistema de gestión de los residuos que sean generados en todas sus etapas durante el desarrollo del proyecto de **CONSTRUCCIÓN DE ‘’PATIO MULTIMODAL SUCHIATE’’ DEL FERROCARRIL DEL ISTMO DE TEHUANTEPEC EN EL TRAMO LÍNEA K, MUNICIPIO DE SUCHIATE, CHIAPAS, MÉXICO.**

Específicos:

- Minimizar la generación de los residuos, tanto sólidos urbanos, de manejo especial como peligrosos, y maximizar la valoración de aquellos que sean aptos;
- Capacitar al personal a cargo de la gestión de los residuos que sean generados en todas las etapas del proyecto, para maximizar su control, y responder a eventos no previstos;
- Mantener registros de los residuos generados en tiempo y forma para su validación ante las autoridades; y
- Supervisar la contratación de servicios externos para la disposición final de los residuos acorde con su naturaleza.

III. ALCANCE.

El presente plan, aplica para el manejo de los residuos generados por el desarrollo del proyecto de **CONSTRUCCIÓN DE ‘’PATIO MULTIMODAL SUCHIATE’’ DEL FERROCARRIL DEL ISTMO DE TEHUANTEPEC EN EL TRAMO LÍNEA K, MUNICIPIO DE SUCHIATE, CHIAPAS, MÉXICO.**



IV. DOCUMENTOS DE REFERENCIA.

- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR).
- Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (RLGPGIR).
- Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA).
- Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.
- Norma Oficial Mexicana NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002 Protección ambiental - Salud ambiental - Residuos peligrosos biológico-infecciosos - Clasificación y especificaciones de manejo.
- Proyecto de Norma PROY-NOM-160-SEMARNAT-2011, Que establece los elementos y procedimientos para formular los planes de manejo de residuos peligrosos.
- Ley de Residuos Sólidos para el Estado de Chiapas.

DEFINICIONES.

- **Generador:** Persona física o moral que produce residuos, a través del desarrollo de procesos productivos o de consumo. (LGPGIR Art. 5 Fracción IX).
- **Gran generador:** Persona física o moral que genere una cantidad igual o superior a 10 toneladas en peso bruto total de residuos al año o su equivalente en otra unidad de medida. (LGPGIR Art. 5 Fracción XII).
- **Plan de manejo:** Instrumento cuyo objetivo es minimizar la generación y maximizar la valorización de residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y residuos peligrosos específicos, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social. (LGPGIR Art 5 Fracción XXI).
- **Aprovechamiento de los residuos:** Conjunto de acciones cuyo objetivo es recuperar el valor económico de los residuos mediante su reutilización, remanufactura, rediseño, reciclado y recuperación de materiales secundados o de energía (LGPGIR Art. 5 fracción II).



- **Reciclado:** Transformación de los residuos a través de distintos procesos que permiten restituir su valor económico, evitando así su disposición final, siempre y cuando esta restitución favorezca un ahorro de energía y materias primas sin perjuicio para la salud, los ecosistemas o sus elementos (LGPGIR Art. 5 Fracción XXVI).
- **Disposición final:** Acción de depositar o confinar permanentemente residuos en sitios e instalaciones cuyas características permitan prevenir su liberación al ambiente y las consecuentes afectaciones a la salud de la población y a los ecosistemas y sus elementos (LGPGIR Art. 5 Fracción V).
- **Cedula de Operación Anual (COA):** Instrumento de reporte y recopilación de información de emisiones y transferencia de contaminantes al aire, agua, suelo y subsuelo, materiales y residuos peligrosos empleado para la actualización de la base de datos del Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RLGPGIR Art. 2 Fracción IV).
- **Manifiesto:** Documento en el cual se registran las actividades de manejo de residuos peligrosos, que deben elaborar y conservar los generadores y, en su caso, los prestadores de servicios de manejo de dichos residuos y el cual se debe utilizar como base para la elaboración de la Cédula de Operación Anual (COA) (RLGPGIR Art. 2 Fracción XV).
- **Línea base de generación:** Es la información con la cual se iniciará la formulación del plan de manejo, la cual contempla todos los residuos peligrosos objeto de este, así como sus respectivos volúmenes o las cantidades que de ellos se generan (PROY-NOM-160-SEMARNAT-2011 Art. 4.3).

V. RESPONSABILIDADES.

Coordinador ambiental.

- Formular el plan integral de manejo de residuos.
- Identificar los tipos de residuos y de las opciones de tratamiento y manejo.
- Proveer apoyo técnico al personal de la ejecución directa.
- Mantener actualizado el plan integral de manejo de residuos.
- Realizar auditorías de cumplimiento
- Custodiar la emisión y uso del presente documento, incluyendo la distribución de copias controladas.

Supervisores ambientales.

- Velar por el cumplimiento del plan integral de manejo de Residuos, mediante inspecciones ambientales semanales.
- Acondicionar y señalizar las áreas de almacenamiento temporal de residuos.
- Mantener el control sobre: las Bitácoras de generación de residuos, los manifiestos de manejo y disposición, elaborar estadísticas mensuales de generación de residuos.
- Elaborar informes mensuales al coordinador ambiental.

Personal de la empresa constructora de las obras y/o actividades

- Apegarse al cumplimiento del presente plan.
- Velar por la reducción de los volúmenes de residuos, así como la clasificación de estos y correcto almacenamiento de estos.

VI. IDENTIFICACIÓN, CLASIFICACIÓN Y ENVASADO DE LOS RESIDUOS: SÓLIDOS URBANOS, DE MANEJO ESPECIAL Y PELIGROSOS.

La presente propuesta está enfocada a cubrir la gestión de los residuos tanto en estado sólido como en líquido, que sean generados durante las etapas del proyecto de **CONSTRUCCIÓN DE ‘’PATIO MULTIMODAL SUCHIATE’’ DEL FERROCARRIL DEL ISTMO DE TEHUANTEPEC EN EL TRAMO LÍNEA K, MUNICIPIO DE SUCHIATE, CHIAPAS, MÉXICO,** misma que estará acorde al tipo de residuo (identificación), para su clasificación y recolección interna (envasado).

VII.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS.

Acorde con las actividades del proyecto, se dará la posible generación de tres tipos de residuos, Residuos Sólidos Urbanos (RSU), Residuos de Manejo Especial (RME), y Residuos Peligrosos (RP), este último se contempla por las labores de mantenimiento hacia la maquinaria y equipo requerido para la ejecución del proyecto, únicamente cuando este no sea posible de trasladarse a los talleres cercanos.
Aunado a lo anterior, se presenta el listado de los residuos posibles de generarse por el desarrollo de las obras y actividades del proyecto, de acuerdo con su estudio de impacto ambiental.

Tabla 1. Identificación de residuos.

Sólidos urbanos	Manejo especial	Peligrosos
Cartón	Aguas sanitarias	Lubricantes, grasas y aceites gastados
Papel	Clavos	Filtros de aceites
Plástico	Alambre	Franelas y estopas impregnados
Restos de alimentos	Varillas	Envases de plástico
Envases de plástico desechables	Placas	Mangueras y bandas
Unicel	Metales	Baterías
Vidrio		Envases vacíos y restos de pintura
		Envases vacíos y restos de ácidos.

Los residuos antes identificados se generarán de la siguiente manera:

- RSU, por el consumo de alimentos y provisiones impartidas por parte de personal, tanto operativo como administrativo.
- RME, por las actividades 1) por las necesidades fisiológicas del personal, y 2) por la realización de actividades de construcción de obra civil.
- RP, por el mantenimiento preventivo y correctivo periódico de la maquinaria, equipo y vehículos, en un área específica dentro del sitio del proyecto, cuando estos no sean posible de trasladarse a talleres.

VII.2. CLASIFICACIÓN Y ENVASADO DE LOS RESIDUOS.

La clasificación y envasado de los residuos identificados irá acorde a su punto de origen y de las características que estos presentes, si son compatibles de ser colocados en un mismo contenedor, quedando de la siguiente manera:

- **Residuos Sólidos Urbanos (RSU):**

Estos estarán clasificados en orgánico e inorgánico conforme a la identificación antes realizada, cuyo envasado será mediante contenedores de metal con tapa recubiertos con bolsas de polietileno, ubicados en el área de comedor, donde cada contenedor tendrá una capacidad aproximada de 200 litros y rotulados respectivamente.

Así mismo, dichos contenedores serán colocados sobre una lona impermeable que impida el contacto directo con el suelo, la cual tendrá forma de cenicero, a fin de minimizar riesgos de infiltración.

Tabla 2. Clasificación y envasado de los RSU.

Color del contenedor	Clasificación de los RSU
VERDE	**orgánicos** • Residuos de comida • Cartón • Papel
AZUL MARINO	**inorgánicos** • (PET) Botellas de refresco. • Plásticos diversos • Latas de aluminio • Unicel • Vidrio

- **Residuos de Manejo Especial (RME)**

Los residuos de este tipo están clasificados como orgánicos e inorgánicos con base a su previa identificación, sin embargo, su envasado será diferente debido a que sus características y origen es diferente, para el caso del material orgánico obtenido de la remoción de cobertura vegetal en la etapa de preparación del sitio, será triturado y empleado como abono del suelo en las áreas verdes y adyacente al sitio. En el caso de las aguas sanitarias generadas durante la ejecución de las etapas del proyecto serán resguardadas mediante sanitarios portátiles de capacidad aproximada de 2,500 litros cada uno, acorde con el número del personal, es decir, en relación 1:10, un baño por 10 personas.

Mientras que, los restos de pedacería como escombros, varillas, clavos, madera, etc., serán colocados en contendores metálicos de gran capacidad y de fácil manejo.

Tabla 3. Clasificación y envasado de los RME

Color del contenedor	Clasificación de los RME
AZUL	• Alambre • Alambrón • Clavos • Varillas • Placas

- **Residuos Peligrosos (RP)**

Su clasificación será conforme a su estado (sólido-líquido), y compatibilidad, (aceites-lubricantes-agua-refrigerante), así como de sus características CRETIB, en el cual se emplearán contenedores metálicos y plásticos, con capacidad aproximada de 200 litros para los sólidos y 1,000 – 2,500 litros para líquidos, con su debida rotulación y tapa.

Su ubicación dentro del sitio del proyecto será un área específica donde se realicen las actividades de mantenimiento preventivo y/o correctivo de la maquinaria y equipo, que no puedan ser trasladadas a un taller mecánico, realizándose dentro del área.

Tabla 4. Clasificación y envasado de los RP.

Color del contenedor	Clasificación de los RESPEL
NEGRO	• Grasas • Aceites lubricantes • Pintura • Ácidos • Solidos contaminados

Tanto los contenedores de sólidos y líquidos serán colocados sobre una capa impermeable con borde tipo cenicero, para evitar filtraciones minimizando riesgos o afectaciones al suelo y subsuelo.

VII. RECOLECCIÓN, TRANSPORTE Y DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS: SÓLIDOS URBANOS, DE MANEJO ESPECIAL Y PELIGROSOS.

Se prevé una recolección y transporte de los residuos de manera interna, así como externa al área del proyecto mediante la contratación del servicio de gestión de cada tipo de residuo generado.

VIII.1. RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE INTERNO DE LOS RESIDUOS.

De acuerdo con la naturaleza del residuo y conforme a lo señalado en el apartado anterior, correspondiente a su clasificación y envasado, donde el supervisor a cargo



de la ejecución del proyecto designará y capacitará al personal a cargo de la gestión de los residuos, para su manejo y disposición final adecuada, mismo que estará a cargo de lo siguiente:

- Ubicar los contenedores en puntos estratégicos acorde a su punto de origen, para una mayor recolección y facilitar el transporte interno al área de almacenaje;

- Inspeccionar los diferentes contenedores para denotar si estos aún son capaces de resguardar residuos, en caso de que no, se proseguirá al retiro interno mediante bolsas de polietileno (RSU) o directamente con los contenedores (RP, RME), sustituyendo el contenedor por otro vacío, transportándolo al almacén temporal para su disposición final;

- El transporte interno de los residuos será mediante vehículos o de manera manual, conforme a las necesidades del personal, al almacén temporal para su gestión externa por parte de la empresa autorizada;

- Realizar pláticas de educación ambiental sobre la gestión de los residuos y su importancia hacia los demás trabajadores, a fin de realizar de manera integral su gestión tanto interna como externa; y

- Establecer el área de almacenamiento de los residuos en un punto estratégico, que permita su fácil transporte e ingreso, contemplado únicamente para los RSU y RP, los RME permanecerán en el mismo sitio, pues sus características no son viables de trasladarse, por lo cual, estos serán los únicos de no realizar actividades de recolecta y transporte interno.

  Aunado a lo anterior, se contempla el establecimiento de un área de almacenamiento temporal de los residuos, quedando de la siguiente manera:

Almacenamiento temporal y seguridad en dicho almacén:

El almacén estará dividido para el resguardo temporal de los RSU y RP recolectados internamente, con un tiempo máximo de 3 a 7 días, y de 30 días, respectivamente, comprendiendo dentro del protocolo una bitácora de regulación interna, por el personal a cargo de la gestión.
Con lo anterior, el almacén deberá estar acondicionado de la siguiente manera:

- Llevar una cubierta impermeable (membrana, polietileno de alta densidad, o cualquier material impermeable) para evitar filtración al suelo y al manto freático;

- Contener un sistema de captación, canaletas o drenajes para conducir cualquier derrame hacia contenedores, fosa de captación o espacio de recolección del material derramado;

- Poseer señalamientos y/o indicadores de la existencia de residuos, en especial de los RP, con la finalidad de que el personal mantenga las precauciones debidas al estar laborando cerca de esta área;

- Colocar letreros alusivos para la protección de seguridad de trabajo como Peligro, área de depósito de residuos peligrosos, área de almacenamiento de combustible, no fumar, no quemar, entre otros.



Figura 1. Ejemplo de letreros de señalización del área donde se ubicarán temporalmente.

Así como de letreros preventivos como deposite la basura en su lugar, que sea visible al personal que labora en el área.



Figura 2. Señalamiento indicativo.

Bitácoras de almacenamiento temporal

Se contempla llevar un registro interno de los residuos generados, por medio de los siguientes formatos para un control puntual y constante de su generación y manejo.

BITÁCORA DE CONTROL DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS	**No. XXXXXXX** **REV. 01** **HOJA: 1 DE 2**

FOLIO No.: XXXXXXXX

RESPONSABLE DE LA BITÁCORA:	**XXXXXXXX**
PROYECTO:	**CONSTRUCCIÓN DE "PATIO MULTIMODAL SUCHIATE" DEL FERROCARRIL DEL ISTMO DE TEHUANTEPEC EN EL TRAMO LÍNEA K, MUNICIPIO DE SUCHIATE, CHIAPAS, MÉXICO.**
PERIODO:	**1 AL 31 MES X 202X**

TIPO DE RESIDUO	PROCEDENCIA / ÁREA DE GENERACIÓN	VOLUMEN M3 / PESO KG	LUGAR DE DISPOSICIÓN FINAL O DE REUTILIZACIÓN
RESIDUOS SOLIDOS URBANOS			BASURERO O RELLLENO SANITARIO
RESIDUOS SOLIDOS URBANOS			BASURERO O RELLLENO SANITARIO
RESIDUOS SOLIDOS URBANOS			BASURERO O RELLLENO SANITARIO

OBSERVACIONES:

XXXXXXXXX
NOMBRE Y FIRMA RESPONSABLE DE BITACORA

Figura 3. Estructura de bitácora de RSU.

BITÁCORAS DE RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL
PERIODO DEL XX AL XX DE MES XX 202X

Generación													Manejo	
Tipo de residuo de manejo especial Art. 19 de la LGPIR	Subclasificación Art. 19 de la LGPIR Clave										Área o proceso de generación	Fecha de disposición	Prestador de servicio	
	RR	RSA	RGA-PASFA	RINP	RST-PAFPA	RLTAR	RDP	RC	RO	RI			Nombre, denominación o razón social	Número de autorización
Formulo: Biol. XXXXXXXXXX. Técnico Ambiental														
Aprobó: XXXXXXXXXXXXX. Supervisor Ambiental														
Autorizo: XXXXXXXXXXXXX. Superintendente de Obra														
NOMBRE DE LA OBRA	CONSTRUCCIÓN DE ''PATIO MULTIMODAL SUCHIATE'' DEL FERROCARRIL DEL ISTMO DE TEHUANTEPEC EN EL TRAMO LÍNEA K, MUNICIPIO DE SUCHIATE, CHIAPAS, MÉXICO.													
CONTRATISTA											No. DE CONTRATO	XXXXXXXXX-202X.		
OBSERVACIONES														

Figura 4. Estructura de bitácoras de RME.

BITÁCORAS DE RESIDUOS PELIGROSOS
PERIODO DEL XX AL XX DE MES XX 202X
Modalidad A. Bitácora de grandes y pequeños generadores de residuos peligrosos.
SEMARNAT-07-027-A

Generación												Almacenamiento temporal Art. 71 Fracción I Inciso (D)		Manejo		
Nombre de los residuos peligrosos Art. 71 fracción I inciso (a)	Cantidad generada Ton.	Características de peligrosidad del residuo – Código de peligrosidad de los residuos (CPR) Art. 71 fracción I inciso (b)										Área o proceso de generación Art. 71 fracción I inciso (c)	Fecha de ingreso	Fecha de salida	Fase de manejo siguiente a la salida del almacén Art. 71 fracción I inciso (e)	Prestador de servicio Art. 71 fracción I inciso (f)	
		C	R	E	T	Te	Th	Tt	I	B	M					Nombre, denominación o razón social	Número de autorización
Total		Formulo: XXXXXXXXXX Técnico Ambiental															
		Aprobó: XXXXXXXXXX Supervisor Ambiental															
		Autorizo: XXXXXXXXX. Superintendente de Obra															
NOMBRE DE LA OBRA		CONSTRUCCIÓN DE ''PATIO MULTIMODAL SUCHIATE'' DEL FERROCARRIL DEL ISTMO DE TEHUANTEPEC EN EL TRAMO LÍNEA K, MUNICIPIO DE SUCHIATE, CHIAPAS, MÉXICO.															
CONTRATISTA													No. DE CONTRATO	202X-XX-XX-X-XXX-X-00-202X.			
OBSERVACIONES																	

Figura 5. Estructura de bitácora de RP.

VIII.2. Recolección, transporte y disposición final externa de los residuos.

Se realizará la contratación del servicio de manejo y disposición final por medio de empresas acreditadas y autorizadas por la autoridad ambiental aplicable, con el fin de ejercer el servicio de colecta, transporte, tratamiento (si aplica), y disposición final, de los RSU, RME y RP.

Cuando las empresas prestadoras del servicio realicen la acción de traslado de los residuos para su disposición final, sustrayendo los residuos del área del proyecto, se implementará un sistema de control que permita mantener la trazabilidad de las acciones realizadas en materia del manejo de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, el cual es plenamente de control interno con fines de recopilación de evidencia documental. En el caso de los residuos peligrosos, estos son registrados y se les da seguimiento por medio de manifiesto de entrega-recepción-transporte-disposición final, los formatos utilizados, son los siguientes:

CONTRATO XXXXX-XXX-XXX-202X

DESCRIPCIÓN: **CONSTRUCCIÓN DE ''PATIO MULTIMODAL SUCHIATE'' DEL FERROCARRIL DEL ISTMO DE TEHUANTEPEC EN EL TRAMO LÍNEA K, MUNICIPIO DE SUCHIATE, CHIAPAS, MÉXICO.**

PASE DE SALIDA DE RESIDUOS SOLIDOS URBANOS					
FOLIO:	XXXXXX		FECHA:	XX/	XX/	XXXX

SALIDA A FAVOR:			
COMPAÑIA PRESTADORA DEL SERVICIO:			
PLACAS:		NUMERO ECONOMICO:	
TIPO DE VEHICULO:			
LLEVANDO LO SIGUIENTE:			

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	OBSERVACIÓN
ING. XXXXXXX			ING. XXXXXXXXX
SUPERVISOR AMBIENTAL			ENCARGADO AMBIENTAL

Figura 6. Estructura de pase de salida del sitio del proyecto de RSU generados para su disposición final o aprovechamiento.

CONTRATO XXXXX-XXX-XXX-202X

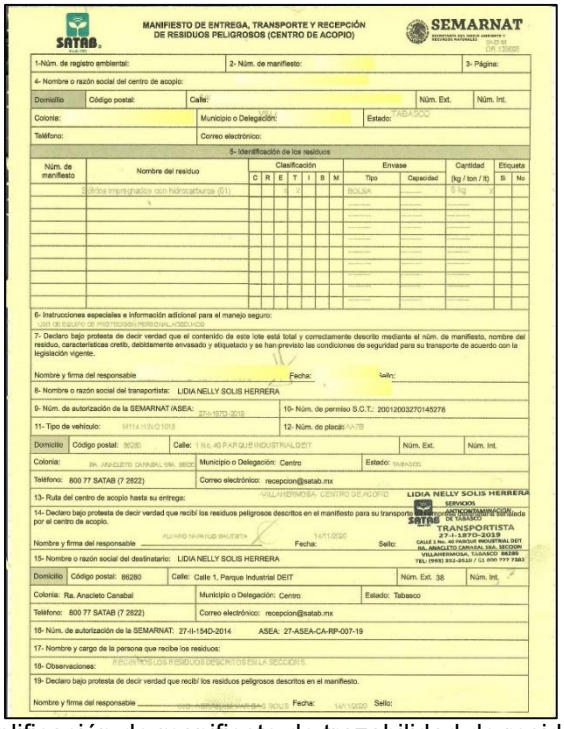
DESCRIPCIÓN: CONSTRUCCIÓN DE ''PATIO MULTIMODAL SUCHIATE'' DEL FERROCARRIL DEL ISTMO DE TEHUANTEPEC EN EL TRAMO LÍNEA K, MUNICIPIO DE SUCHIATE, CHIAPAS, MÉXICO.

PASE DE SALIDA DE RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL					
FOLIO:	XXXXXX	**FECHA:**	XX/	XX/	XXXX

SALIDA A FAVOR:			
COMPAÑÍA PRESTADORA DEL SERVICIO:			
PLACAS:		**NUMERO ECONOMICO:**	
TIPO DE VEHICULO:			
LLEVANDO LO SIGUIENTE:			

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	OBSERVACIÓN
ING. XXXXXXX			ING. XXXXXXXXX
SUPERVISOR AMBIENTAL			ENCARGADO AMBIENTAL

Figura 7. Estructura de pase de salida del sitio del proyecto de RESMAES generados para su disposición final o aprovechamiento.


MANIFIESTO DE ENTREGA, TRANSPORTE Y RECEPCIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS (CENTRO DE ACOPIO)

SEMARNAT

1-Núm. de registro ambiental: 2- Núm. de manifiesto: 3- Página:

4- Nombre o razón social del centro de acopio:

Domicilio | Código postal: | Calle: | Núm. Ext. | Núm. Int.

Colonia: | Municipio o Delegación: | Estado: TABASCO

Teléfono: | Correo electrónico:

5- Identificación de los residuos

Núm. de manifiesto	Nombre del residuo	Clasificación C	R	E	T	I	B	M	Envase Tipo	Capacidad	Cantidad (kg / ton / lt)	Etiqueta Si	No
	Sólidos impregnados con hidrocarburos (01)								BOLSA		5 kg		

6- Instrucciones especiales e información adicional para el manejo seguro:

7- Declaro bajo protesta de decir verdad que el contenido de este lote está total y correctamente descrito mediante el núm. de manifiesto, nombre del residuo, características crets, debidamente envasado y etiquetado y se han previsto las condiciones de seguridad para su transporte de acuerdo con la legislación vigente.

Nombre y firma del responsable | Fecha: | Sello:

8- Nombre o razón social del transportista: LIDIA NELLY SOLIS HERRERA

9- Núm. de autorización de la SEMARNAT /ASEA: 27-I-1572-2019 | 10- Núm. de permiso S.C.T.: 2001200327014527 6

11- Tipo de vehículo: | 12- Núm. de placa:

Domicilio | Código postal: | Calle: | Núm. Ext. | Núm. Int.

Colonia: | Municipio o Delegación: Centro | Estado:

Teléfono: 800 77 SATAB (7 2822) | Correo electrónico: recepcion@satab.mx

13- Ruta del centro de acopio hasta su entrega:

14- Declaro bajo protesta de decir verdad que recibí los residuos peligrosos descritos en el manifiesto para su transporte hasta el centro de acopio.

Nombre y firma del responsable | Fecha: | Sello:

15- Nombre o razón social del destinatario: LIDIA NELLY SOLIS HERRERA

Domicilio | Código postal: 86280 | Calle: Calle 1, Parque Industrial DEIT | Núm. Ext. 38 | Núm. Int.

Colonia: Ra. Anacleto Canabal | Municipio o Delegación: Centro | Estado: Tabasco

Teléfono: 800 77 SATAB (7 2822) | Correo electrónico: recepcion@satab.mx

18- Núm. de autorización de la SEMARNAT: 27-II-154D-2014 | ASEA: 27-ASEA-CA-RP-007-19

17- Nombre y cargo de la persona que recibe los residuos:

19- Observaciones:

19- Declaro bajo protesta de decir verdad que recibí los residuos peligrosos descritos en el manifiesto.

Nombre y firma del responsable | Fecha: | Sello:

Figura 8. Ejemplificación de manifiesto de trazabilidad de residuos peligrosos.

CONSTRUCCIÓN DE "PATIO MULTIMODAL SUCHIATE" DEL FERROCARRIL DEL ISTMO DE TEHUANTEPEC EN EL TRAMO LÍNEA K, MUNICIPIO DE SUCHIATE, CHIAPAS, MÉXICO.

	SEMANA:	XXXX
REPORTE MENSUAL DE RESIDUOS SOLIDOS URBANOS.	FECHA:	DEL XX AL XXX DE MES DE 202X

MOVIMIENTO DE RESIDUOS SOLIDOS URBANOS

	FECHA	CAMION	PLACAS	CAPAC.	UNIDAD	OPERADOR	FOLIO	No. VIAJE	VOL. ACUM.	CONCEPTO	AREA DE TIRO	OBSERVACIONES
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												
25												
26												
27												
28												
29												
30												
31												
32												
33												
34												
35												
36												
37												
38												
39												

Figura 9. Estructura de formato de reporte mensual para la trazabilidad de Residuos Sólidos Urbanos.

CONSTRUCCIÓN DE "PATIO MULTIMODAL SUCHIATE" DEL FERROCARRIL DEL ISTMO DE TEHUANTEPEC EN EL TRAMO LÍNEA K, MUNICIPIO DE SUCHIATE, CHIAPAS, MÉXICO.

	SEMANA:	XXXX
REPORTE MENSUAL DE RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL.	FECHA:	DEL XX AL XXX DE MES DE 202X

MOVIMIENTO DE RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL

	FECHA	CAMION	PLACAS	CAPAC.	UNIDAD	OPERADOR	FOLIO	No. VIAJE	VOL. ACUM.	CONCEPTO	AREA DE TIRO	OBSERVACIONES
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												
25												
26												
27												
28												
29												
30												
31												
32												
33												
34												
35												
36												
37												
38												
39												
40												
41												

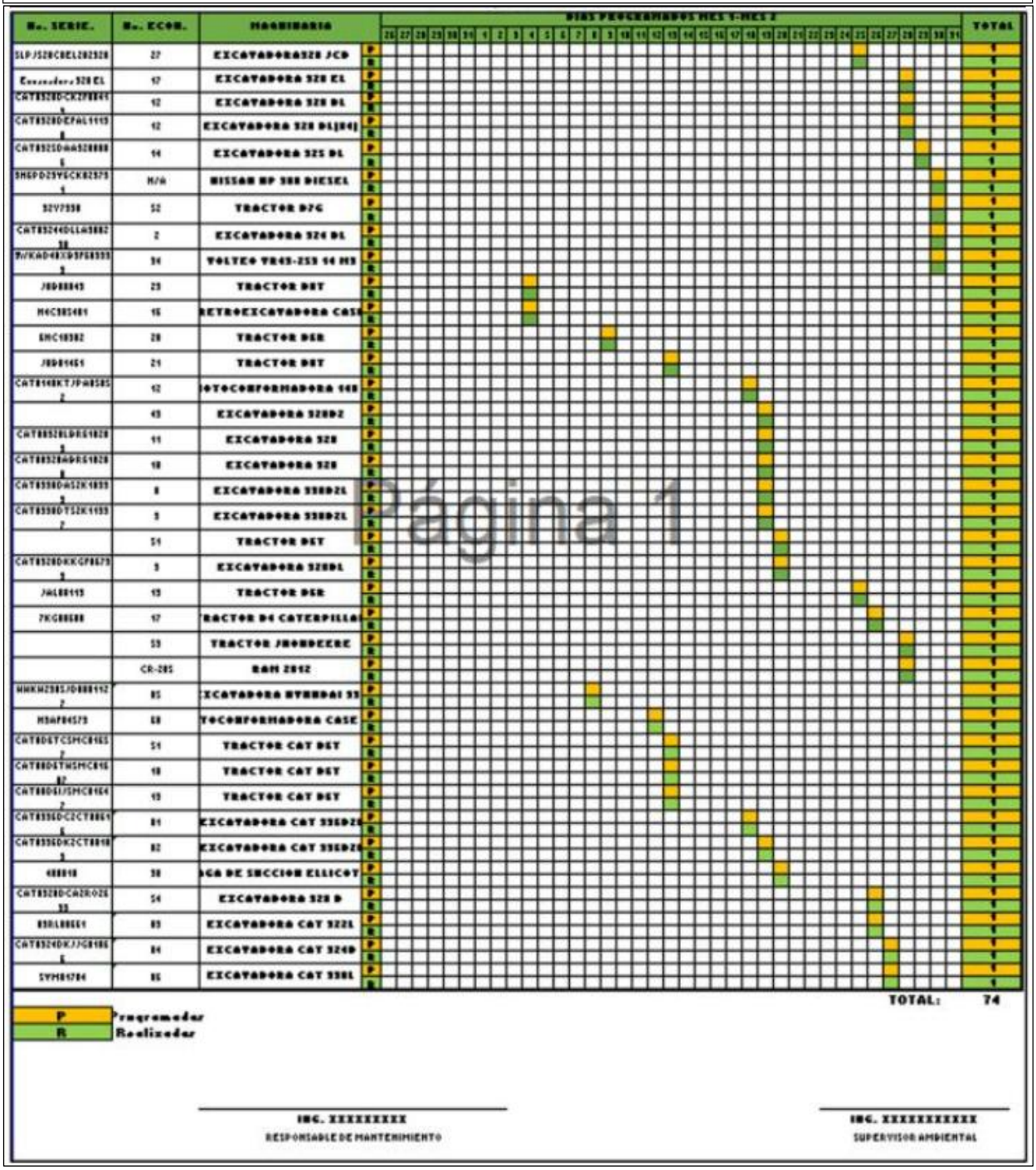
Figura 10. Estructura de formato de reporte mensual para la trazabilidad de Residuos de Manejo Especia.



Es importante señalar que los formatos presentados son con fines de lograr un seguimiento puntual y por ende trazabilidad que permite comprobar el correcto manejo y disposición final de los residuos de acuerdo con la legislación aplicable vigente.

*En el **Anexo A** del presente documento, puede consultar los formatos enlistados.*

CONSTRUCCIÓN DE ‘’PATIO MULTIMODAL SUCHIATE’’ DEL FERROCARRIL DEL ISTMO DE TEHUANTEPEC EN EL TRAMO LÍNEA K, MUNICIPIO DE SUCHIATE, CHIAPAS, MÉXICO.



Página 1

PROPUESTA DEL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO: MAQUINARIA Y EQUIPO

DEL PROYECTO:

CONSTRUCCIÓN DE ‘’PATIO MULTIMODAL SUCHIATE’’ DEL FERROCARRIL DEL ISTMO DE TEHUANTEPEC EN EL TRAMO LÍNEA K, MUNICIPIO DE SUCHIATE, CHIAPAS, MÉXICO.





CONTENIDO

I.INTRODUCCIÓN. 3
II.OBJETIVOS. 4
General: 4
Específicos: 4
III.ALCANCES. 4
IV.METODOLOGÍA. 5
V.DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y/O CORRECTIVO. 7
V.1. Objeto del mantenimiento preventivo y correctivo. 7
V.2. Descripción de los mantenimientos, preventiva y correctiva. 7
V.3. Indicadores de seguimiento. 13
V.4. Acciones para evitar fuga de aceites, grasa y/o combustible al medio. 15
VI.REFERENCIAS. 18

I. INTRODUCCIÓN.

El mantenimiento aporta un importante nivel de optimización en los procesos productivos pertenecientes a la obra, lo que contribuye una confiabilidad de los equipos y/o maquinarias utilizados, por lo tanto, disminuye el obstáculo para la funcionalidad de estos, lo que ayuda a la disminución de costos y aumento de la productividad, mejorando la calidad de los productos y servicios, así como también la reducción del tiempo de utilización, al finalizar más rápido la obra, comprendiendo por un lado, **1) el preventivo**, mismo que, es una serie de inspecciones tanto de funcionamiento como de seguridad, ajustes, reparaciones, análisis, limpieza, lubricación y calibración, de manera periódica en base a un plan establecido, para detectar fallos repetitivos, disminuir los puntos muertos por paradas, aumentar la vida útil de equipos, disminuir costes de reparaciones, y **2) el correctivo**, el cual es aquel que se da cuando una maquinaria falla y es necesario repararla para que logre su funcionamiento normal.

El realizar dichos mantenimientos no solo se gestiona la protección de operatividad del proyecto de **CONSTRUCCIÓN DE ‘’PATIO MULTIMODAL SUCHIATE’’ DEL FERROCARRIL DEL ISTMO DE TEHUANTEPEC EN EL TRAMO LÍNEA K, MUNICIPIO DE SUCHIATE, CHIAPAS, MÉXICO,** sino también la protección del entorno, por los impactos negativos que se generen por las obras y actividades tanto en el ambiente como a la salud del trabajador, por emisiones de gases, niveles sonoros y vibraciones no seguras.

Por lo cual, la propuesta del programa de **“Mantenimiento Preventivo y Correctivo: Maquinaria y Equipo”,** se desarrollará como medida de mitigación hacia los impactos ambientales que se generen durante la realización de las obras y actividades programadas durante la ejecución del proyecto.



II. OBJETIVOS.

General:

Regular las emisiones de gases y ruido que la maquinaria y equipo generen durante su operación en todas las etapas de desarrollo del proyecto de **CONSTRUCCIÓN DE ‘’PATIO MULTIMODAL SUCHIATE’’ DEL FERROCARRIL DEL ISTMO DE TEHUANTEPEC EN EL TRAMO LÍNEA K, MUNICIPIO DE SUCHIATE, CHIAPAS, MÉXICO**, que puedan ocasionar afectaciones hacia el medio como al personal.

Específicos:

- Capacitar al personal a cargo de la regulación de las emisiones en los equipos y maquinaria;
- Programar los mantenimientos preventivos y/o correctivos periódicamente de manera alterna entre equipos y maquinaria;
- Reducir los tiempos de fallas/reparación de la maquinaria y equipo, así como de los costos;
- Cumplir con la normatividad ambiental de regulación de emisiones; y
- Elaborar bitácoras o registros de seguimiento de los mantenimientos realizados por maquinaria y equipo.

III. ALCANCES.

El presente programa tendrá extensión durante el tiempo de vida útil del proyecto, desde los inicios de preparación del sitio hasta su abandono, dado que los equipos y maquinaria a utilizar serán a lo largo del proyecto, en toda la maquinaria y equipo a emplear que sea designada por el responsable Legal/Promovente o Contratista.



IV. METODOLOGÍA.

El mantenimiento preventivo y/o correctivo de los equipos y maquinaria, comprende dos actividades: 1) el establecimiento de un programa de mantenimiento preventivo, y 2) la ejecución de acciones correctivas, de ambas se debe llevar control y registro, las cuales deberán cumplir los siguientes lineamientos:

1. Es responsabilidad del Representante Legal/Promovente o Contratista, establecer un Programa de Mantenimiento Preventivo de los Equipos y Maquinaria en el que describan las actividades, ubicación, frecuencia, fechas y reprogramaciones del mantenimiento de estos.

2. Toda Maquinaria o Equipo que por su uso intensivo y por sus características propias de desgaste sea susceptible de mantenimiento preventivo, debe llevar un registro de mantenimiento.

3. Toda la información es recabada en Representante Legal/Promovente o Contratista para su consolidación y clasificación. Se efectúa, además, una clasificación de los vehículos y maquinaria en los cuales ya no es rentable invertir en reparaciones o mantenimiento y se inicia el proceso de solicitud de baja de los bienes ante el personal competentes.

4. El Representante Legal/Promovente o Contratista designará un personal para realizar la labor de cotización con el fin de contratar los servicios de mantenimiento o reparación, a la vez obtiene los costos que permiten establecer y proyectar los requerimientos en los renglones presupuestarios relacionados para el mantenimiento o reparación de bienes.

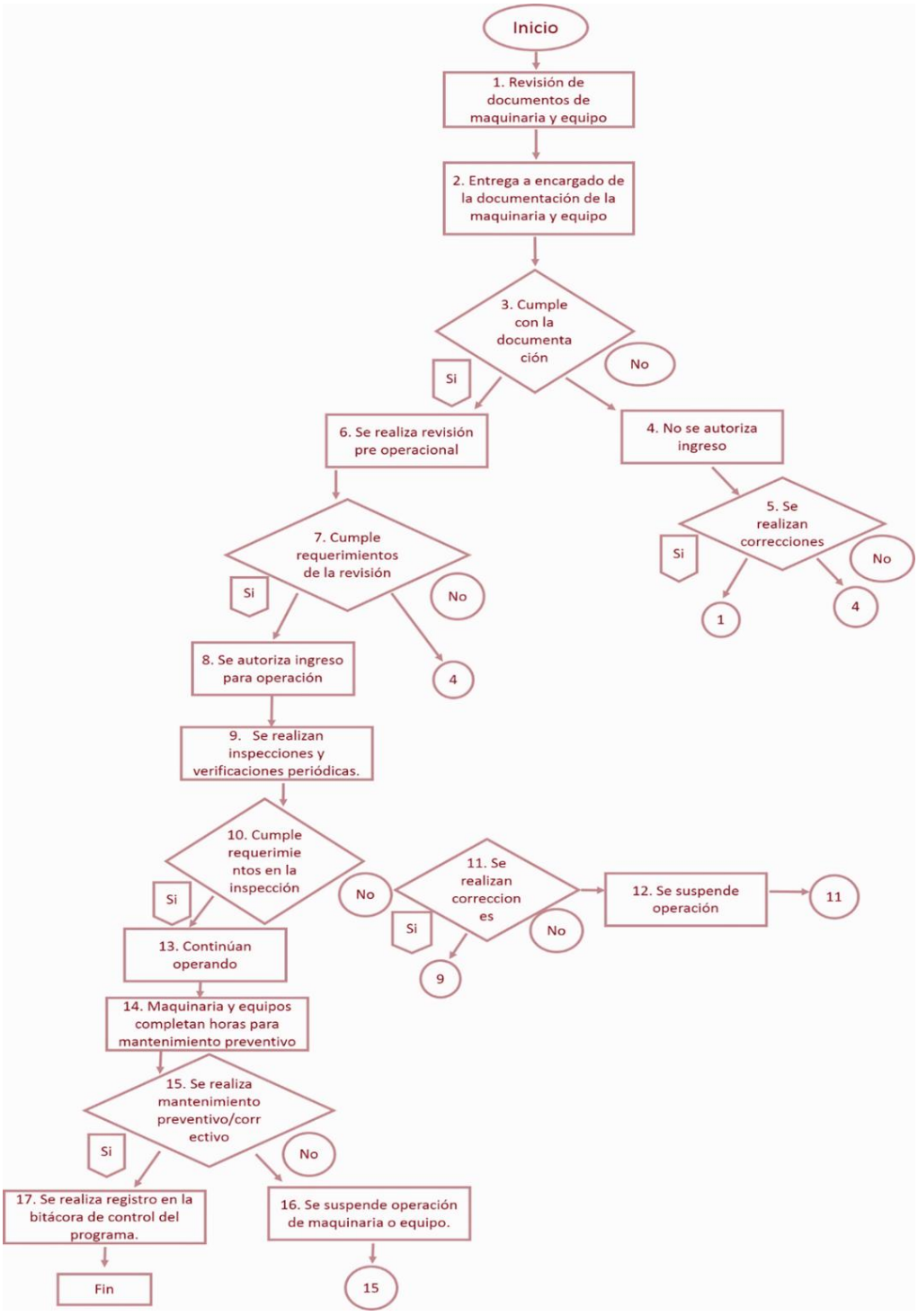


Figura 1. Diagrama de Flujo considerado para el programa de mantenimiento.



V. DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y/O CORRECTIVO.

La presente propuesta comprende por un lado las medidas preventivas, lineamientos, requerimientos, así como de criterios, con el propósito de tener un óptimo funcionamiento de la maquinaria pesada y con ello prevenir los posibles riesgos que podrían impactar al medio.

V.1. Objeto del mantenimiento preventivo y correctivo.

Objeto preventivo:

El mantenimiento preventivo comprende la inspección y limpieza de la maquinaria y equipo antes de su uso operario durante el desarrollo del proyecto, llevando a cabo las actividades de manera diaria, realizando informes, reportes y/o bitácoras, de manera semanal, mensual y anual.

Objeto correctivo:

Este busca la reparación de la maquinaria y/o equipo, así como el cambio de refacciones, relleno de aceites, lubricantes, o cualquier aditivo que este requiera, realizando de igual manera reportes y bitácoras por mantenimiento correctivo realizado, mismo que se realizará externa al área de trabajo del proyecto.

V.2. Descripción de los mantenimientos, preventiva y correctiva.

Con base a lo anterior, el mantenimiento preventivo y/o correctivo de la maquinaria y equipo, será realizado con base a las horas de trabajo, y en base a las indicaciones del manual de uso de este.

Donde el mantenimiento estará distribuido en 3 fases a fin de tener una mejor gestión de su realización:

Fase 1.

Charlar con los operarios y personal de mantenimiento (mecánicos) a fin de ver que tanto utilizarán la información del fabricante para su trabajo, y que estos manejen de manera óptima la maquinaria y/o equipo, según sea el cargo.

Fase 2.

Inspeccionar el estado que presenta el equipo y maquinaria, antes y después de la jornada de operación, así como la calidad de los repuestos e insumos requeridos o

utilizados para las reparaciones, cambios y ver si son de óptimas condiciones para un buen mantenimiento.

Generar información complementaria basada en la experiencia del personal operativo y de mantenimiento, para ajustar mejorar las probabilidades de reducción de fallas, reparaciones, cambios, según sea el caso.

Fase 3.

Observar los resultados de efectividad en cuanto a la disminución de costos, reparaciones, fallas, cambios, y mayor disponibilidad de los equipos y maquinaria.
Entregar recomendaciones y conclusiones obtenidas a partir de las experiencias vividas durante la aplicación del presente.

Labores de mantenimiento:

Para lo cual, el programa contempla ciertas labores de mantenimiento para tener una buena administración de su ejecución, tanto preventiva como correctiva, señalando que estas podrían realizarse de manera periódica (diaria, semanal, mensual o anual), dependiendo de la labor correspondiente.

Tabla 1. Labores de mantenimiento preventivo y correctivo.

Labor de mantenimiento	Simbología	Descripción	Tipo de mantenimiento
Inspección	I	Se refiere a rutinas básicas de chequeos visuales y de funcionamiento que se hacen para determinar posibles fallas o deterioros de los componentes.	Preventivo
Relleno	R	Se refiere al resultado de las inspecciones diarias en donde se puedan presentar consumos de lubricantes o líquidos refrigerantes como resultado propio y normal de la operación.	Correctivo
Engrase	E	Se realiza para conseguir la disminución de rozamiento y por ende disminución de desgaste de piezas, así como mayor duración y seguridad de las máquinas.	Preventivo

Labor de mantenimiento	Simbología	Descripción	Tipo de mantenimiento
Limpieza	L	La que se relaciona con el programa de mantenimiento preventivo, se establece para piezas específicas como los respiraderos de los motores, según recomendaciones del fabricante de la maquinaria y equipo. Aseo y lavado de la máquina.	Preventivo
Drenaje	D	Consiste en el vaciado de fluidos de un elemento determinado de la maquinaria.	Preventivo
Cambio	C	Contempla aquellos componentes o insumos que se deben cambiar periódicamente y/o de manera obligatoria, de acuerdo con las instrucciones del fabricante o inspecciones realizadas al equipo.	Correctivo
Reparación	R	Comprende el arreglo de refacciones, equipo o maquinaria que presente alguna falla.	Correctivo

Para los mantenimientos preventivos en ambos conceptos (maquinaria y equipos), se cumplirán los siguientes requerimientos:

1. Realizar verificación diaria por parte del operador a cargo de su uso, así como del promovente del proyecto, para comprobar su buen funcionamiento.
2. Realizar inspecciones periódicas recomendadas en los manuales de mantenimiento de los fabricantes con finalidad preventiva, en caso de contar con ellos.
3. Los operadores deberán realizar las inspecciones diarias antes de hacer uso de ella, con el propósito de verificar su estado general, llevando consigo un reporte o bitácora del estado de la maquinaria y/o equipo, a fin de integrarlos en los informes semanales, mensuales o anuales, en dado caso.



Figura 2. Ejemplo de inspección de la maquinaria.

4. maquinaria, a fin de evitar fallas, desgastes, inseguridad por su uso, o reducción de la vida operativa del equipo o maquinaria, manifestando la labor realizada en el reporte o bitácora correspondiente, con fotografías que corroboren su ejecución.

Para el caso del mantenimiento correctivo, se realizará con base a los reportes o bitácoras realizadas durante el mantenimiento preventivo, a fin de conocer que labores correctivas son las necesarias o requeridas a realizar.

Durante este mantenimiento se realizarán los siguientes requerimientos:

1. El operador y el personal encargado del mantenimiento de los equipos y maquinaria corroborarán mediante los reportes o bitácoras realizadas durante el mantenimiento preventivo, si se efectúa de manera inmediata el mantenimiento correctivo o no.

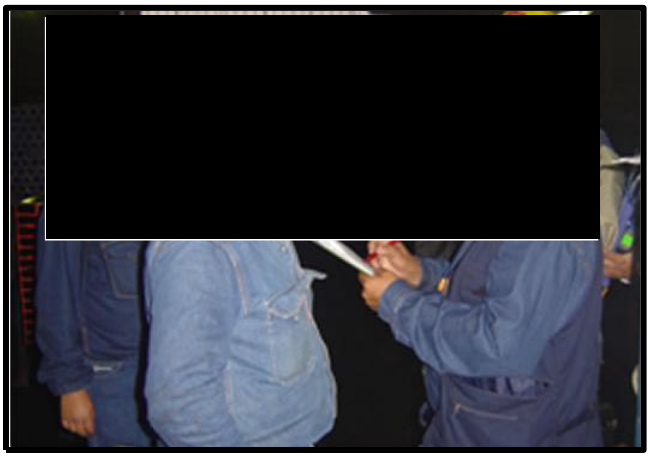


Figura 3. Verificación de las inspecciones y bitácoras.



2. En caso de que se efectúe el mantenimiento de la maquinaria y/o equipo, el personal encargado, deberá considerar el reporte o bitácora correspondiente y efectuar las labores de mantenimiento respectivas, cambio, reparación, relleno, según sea el asunto.

3. Así mismo, el personal encargado realizará un reporte sobre el mantenimiento realizado comprendiendo evidencia fotográfica y considerando un pronóstico de la próxima labor, es decir, la frecuencia en la que se realizará el mantenimiento, contemplado en la Tabla 2, así mismo, se anexará la hoja de vida de la maquinaria o equipo, respectivo, como se muestra en la Tabla 3.

Tabla 2. Frecuencia del mantenimiento correctivo según sea el caso requerido.

Diario o al reabastecer Combustible	3 Meses	6 Meses	1 Año
Revisar reporte del operador.	Ajuste prueba de filtro del combustible	Cambiar restricción del filtro de aire.	Limpiar tensor automático.
Revisar filtro de combustible/separador de agua.	Ajuste del sistema de refrigerante	Cambiar el enfriador aire.	Revisar y ajustar bandas.
Revisar nivel de aceite lubricante.	Ajuste de bandas	Cambiar de bandas	Revisar y limpiar cubo del ventilador.
Revisar nivel de refrigerante, rellenar.	Purgar líneas de alta presión.	Cambiar tuberías del postenfriador de aire.	Limpiar juego axial y radial del turbo cargador.
Revisar ventilador.	Ajustar compresor de aire-aire.	Cambiar refrigerante de rallador.	Revisar, limpiar y ajuste de frenos de ruedas delanteras y traseras.
Revisar tuberías de aire de admisión y postenfriador aire-aire.	Ajustar bomba de inyección y tuberías de combustible.	Cambiar neumáticos si es necesario.	Revisar líquido de frenos.
Revisar tubo del respiradero del cárter.	Ajuste de frenos de las ruedas delanteras y traseras.	Cambio de aceite y filtro.	Revisar y ajustar de niveles de aire de los neumáticos.
Revisar líquido de frenos o rellenar.	Ajuste del líquido de frenos.	Cambio del filtro de combustible.	
Revisar frenos de ruedas delanteras y traseras.	Ajuste de niveles de aire de los neumáticos.	Cambio de frenos de ruedas delanteras y traseras.	

Diario o al reabastecer Combustible	3 Meses	6 Meses	1 Año
Revisar niveles de aire de los neumáticos.		Cambio del líquido de frenos.	

Tabla 3. Ejemplo de hoja de vida de la maquinaria retrocargador.

Descripción del Componente	Cantidad	Labor realizada	Valor unitario	Valor total
Rotura manguera refrigeración	1	Revisión/ cambio	$ 200.00	$ 200.00
Perdida de un buje y pin del cargador	1	Revisión/ adición	$ 230.00	$ 230.00
Aceite de motor	2.5	Revisión/ cambio-relleno	$ 35.67	$ 89.17
				Total $ 519.17

Cabe señalar que durante el desarrollo de las labores de mantenimiento (preventivas y/o correctivas), el personal encargado deberá usar el equipo de protección correspondiente, casco, lentes, guantes, overol, protector de orejas (de ser necesarios).

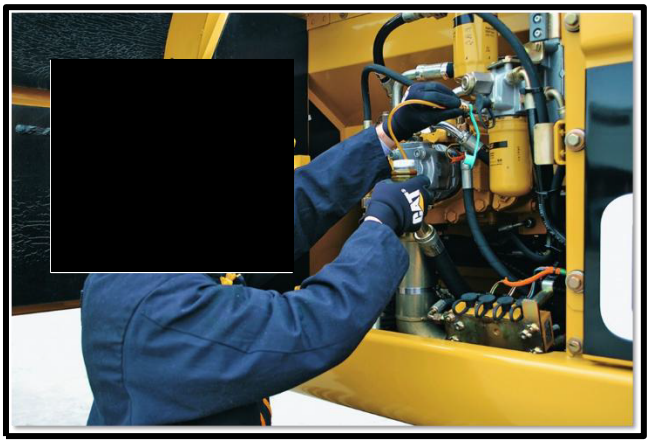


Figura 4. Ejemplo de equipo de protección para el personal de mantenimiento durante el mantenimiento de la maquinaria/equipo.

Así mismo, durante las labores de mantenimiento se deberán considerar las siguientes medidas:

- Se debe limpiar y aislar la zona donde se realizarán las labores necesarias de mantenimiento;
- Antes de iniciar con las reparaciones, se deberá quitar la llave, así toda operación de ajuste, limpieza, engrase, cambio y reparación se realizará con



la máquina o equipo parado y desconectado de la fuente de alimentación de energía;

- En el área, deberán colocarse letreros indicando que los equipos y/o maquinaria se encuentra en reparación o mantenimiento, así mismo se deben contar con dispositivos de bloqueo que impidan la puesta en marcha de las máquinas durante las operaciones;
- Solamente el personal autorizado debe efectuar reparaciones o mantenimiento a la maquinaria pesada o equipo de construcción. Si varios mecánicos trabajan en la misma máquina, sus trabajos deberán ser coordinados y conocidos entre ellos;
- Ninguna reparación debe ser efectuada en locaciones que contengan sustancias inflamables o de combustibles;
- No fumar durante las operaciones de mantenimiento;
- Se dejará enfriar el motor antes de quitar el tapón del radiador;
- Bajar la presión del circuito hidráulico antes de quitar el tapón de vaciado, así mismo cuando se realice el vaciado del aceite, vigilar que no se esté quemando y que se almacene y maneje de acuerdo con las exigencias del componente D;
- Antes de arrancar el motor, comprobar que no se haya dejado ninguna herramienta encima del equipo o maquinaria;
- Agentes no combustibles deben ser utilizados para limpiar las reparaciones;
- Ninguna actividad de mantenimiento debe realizarse en áreas que presente sustancias inflamables o combustibles; y
- No verter sustancias o residuos a cuerpos de agua y/o suelos.

Toda parte que requiera reemplazo debe ser cambiada solamente por partes equivalentes en cuanto a la seguridad de aquellas utilizadas en el diseño original.

V.3. Indicadores de seguimiento.

En cuanto a los indicadores de seguimiento considerados en el presente, estarán basados en criterios bibliográficos y técnicos, no dejando fuera los ecológicos, en relación con las actividades y sucesos que puedan desarrollarse durante los mantenimientos considerados, en relación al tiempo u espacio, siendo los siguientes:



Indicador 1. Operación/Paro (IOP)

Considera el número de equipo o maquinaria en operación y paro contemplado o no, en un lapso (horas, días, semanas, meses) de ambos conceptos, según sea el caso.

$$IOP = \frac{PME}{PME + OME}$$

Donde:

PME = Paro de la maquinaria o equipo durante su operación.

OME = Operación total de la maquinaria o equipo durante su operación.

Indicador 1.1. Disponibilidad del equipo/maquinaria (ID).

Va con relación a los tiempos medios entre fallos y de reparación, la cual depende de la frecuencia de las fallas y el tiempo que nos demande en reanudar el servicio.

$$ID = \frac{TPF}{TPF + TPR}$$

Donde:

TPF = Tiempo promedio entre fallos.

TPR = Tiempo promedio de reparación.

Indicador 2. Fiabilidad de operación del equipo/maquinaria (IF).

Es la probabilidad de que un equipo desempeñe satisfactoriamente las funciones para lo que fue diseñado, durante el periodo de tiempo especificado y bajo las condiciones de operaciones dadas, por tanto, la media de tiempos entre fallas (TPF).

$$IF\ (TPF) = \frac{HROP}{\Sigma NTF}$$

Donde:

HSOP = Horas de operación

NTF = Número de fallas detectadas.

Indicador 3. Mantenibilidad del equipo/maquinaria (IM).

Es la probabilidad de que un equipo en estado de fallo pueda ser reparado a una condición especificada en un periodo de tiempo dado, y usando unos recursos determinados, por tanto, la media de tiempos de reparación (TPR).

$$IF\ (TPR) = \frac{TTF}{\Sigma NTF}$$

Donde:
TTF = Tiempo total de fallas. NTF = Número de fallas detectadas.

Indicador 4. Accidentes en el área de trabajo (IA).
En relación con el porcentaje de accidentes ocasionados en horas de labor dentro del tiempo de operación.

$$IA = \frac{NTA}{\mathrm{HRT}}$$

Donde:
NTA = Número total de accidentes. HRT = Horas trabajadas (días).

V.4. Acciones para evitar fuga de aceites, grasa y/o combustible al medio.

Durante el desarrollo de las actividades de mantenimiento no se descarta la posible generación de algún evento, como es el caso de fugas o derrames de algunos de los insumos requeridos por la maquinaria o equipo, como aceites, grasas e inclusive combustible, por lo que, a fin de evitar la contaminación al suelo o cuerpos de agua, se consideran las siguientes medidas durante las labores de mantenimiento:

- La maquinaria o equipo que se le realizará labores de mantenimiento deberá ser colocada en bermas de contención, geomembrana o lonas liner, según sea la situación, sobre el suelo, durante dicha labor (Figura 5).



Figura 5. Ejemplo de la aplicación de berma de contención en maquinaria pesada.

- Los aceites, lubricantes o cualquier insumo (líquido) que haya sigo cambiado, deberá ser dispuesto en el contenedor correspondiente, de acuerdo con el "Programa de Manejo y Disposición Final de Residuos: Sólidos Urbanos, de Manejo Especial y Peligrosos".

- Los contenedores de los residuos generados durante las labores de mantenimiento estarán situados sobre capas impermeables en forma de cenicero, para evitar la propagación de alguna fuga o derrame.

- Su disposición se realizará mediante la contratación de una empresa especializada en el transporte y disposición final, misma que presente registro y autorización ante dependencia competente.

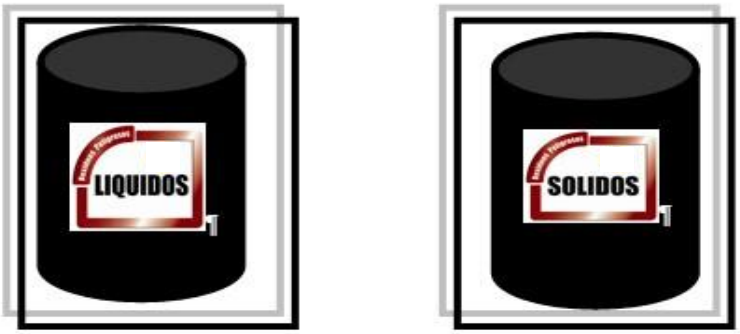


Figura 6. Etiquetado de los contenedores para residuos peligrosos.



VI. REFERENCIAS.

Buelgas D., C. E., & Martínez F., K. J. (2014.). *Elaboración de un plan de mantenimiento preventivo para la maquinaria pesada de la empresa L&L.* Barranquilla, Colombia: Universidad Autónoma del Caribe, Facultad de Ingenierías-Gestión de Mantenimiento.

CENEC. (2013). *Instructivo: Manejo, Prevención y Control de Derrames de Aceites Qúimicos y Combustibles. .* Cuenca, Ecuador.: HIDROPAUTE. Obtenido de https://www.celec.gob.ec/hidropaute/images/Ambiente/Control.de.derrames.pdf

CONFASE S.A. (2009). Anexo S.O. 16. Programa de Mantenimiento Preventivo y Correctivo de Maquinaria y Equipo. En A. M. D.C., *Programa de Gestión en Seguridad y Salud ocupacional* (págs. 1-19). Bogotá, Colombia.: -.

YPFB Transporte S.A. (20 de Septiembre. de 2013.). *PS.016. Prevención y Control de Derrames u Fugas de Hidrocarburos.* Obtenido de http://www.ypfbtransporte.com/pc/prov/DocumentacionSGN/02)%20Documentos%20de%20SSMS/B)%20Procedimientos/PS016/PS016%20Anexo1R2.pdf.

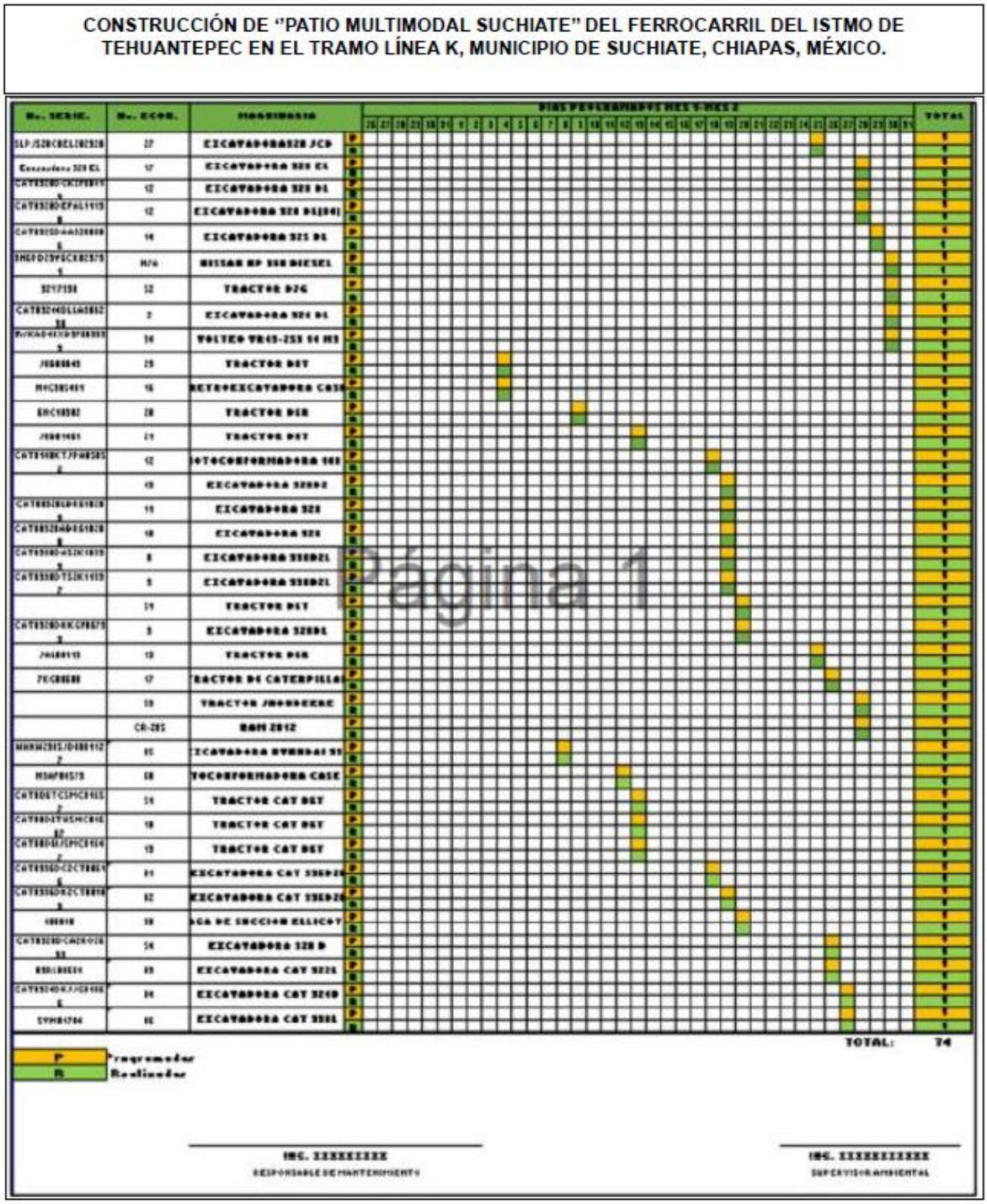


Figura 7. Ejemplo de bitácora del programa de mantenimiento de maquinaria y equipo.

*En el **anexo 1** del presente documento, puede consultar el formato de control del programa de mantenimiento de maquinaria y equipo que se implementara durante el desarrollo del proyecto.*