MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR (MIAP-P)

“APROVECHAMIENTO DE MATERIAL EN GREÑA EN EL CAUCE DEL RÍO COATÁN, EN EL MUNICIPIO DE TAPACHULA DE CÓRDOVA Y ORDÓÑEZ, CHIAPAS”

CAPÍTULO 1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PROMOVENTE: C. JORGE DIONISIO GUTIÉRREZ LÓPEZ

ELABORACIÓN: JULIO 2026

Tabla de contenido

Capítulo 1. Datos Generales del Proyecto, del Promovente y del responsable del Estudio de Impacto Ambiental 1
1.1. Datos Generales del Proyecto 1
1.1.1. Nombre del Proyecto 1
1.1.2. Ubicación del Proyecto 1
1.1.3. Duración del Proyecto 2
1.2. Datos Generales del Promovente 2
1.2.1. Nombre o Razón Social 2
1.2.2. Registro Federal de Contribuyentes 3
1.2.3. Dirección del Promovente 3
1.3. Datos Generales del responsable de Elaboración del Estudio 3
1.3.1. Nombre o Razón Social 3
1.3.2. Registro Federal de Contribuyentes 3
1.3.3. Nombre del responsable Técnico de la Elaboración del Estudio 3
1.3.4. Dirección del responsable Técnico de la Elaboración del Estudio 3

Lista de Figuras

Figura 1. Macrolocalización del área del Proyecto. 1
Figura 2. Ubicación del área de Proyecto. 2

Lista de Tablas

Tabla 1. Coordenadas UTM del área de aprovechamiento. 2
Tabla 2. Coordenadas UTM de la Zona Federal. 2

Capítulo 1. Datos Generales del Proyecto, del Promovente y del responsable del Estudio de Impacto Ambiental

1.1. Datos Generales del Proyecto

1.1.1. Nombre del Proyecto

"Aprovechamiento de material en greña en el cauce del Río Coatán, en el municipio de Tapachula de Córdova y Ordóñez, Chiapas"

1.1.2. Ubicación del Proyecto

El proyecto se localiza dentro del cauce del Río Coatán, dentro del Municipio de Tapachula de Córdova y Ordóñez, en el Estado de Chiapas, accediendo a este por medio de la margen izquierda del cuerpo de agua (Figura 1).

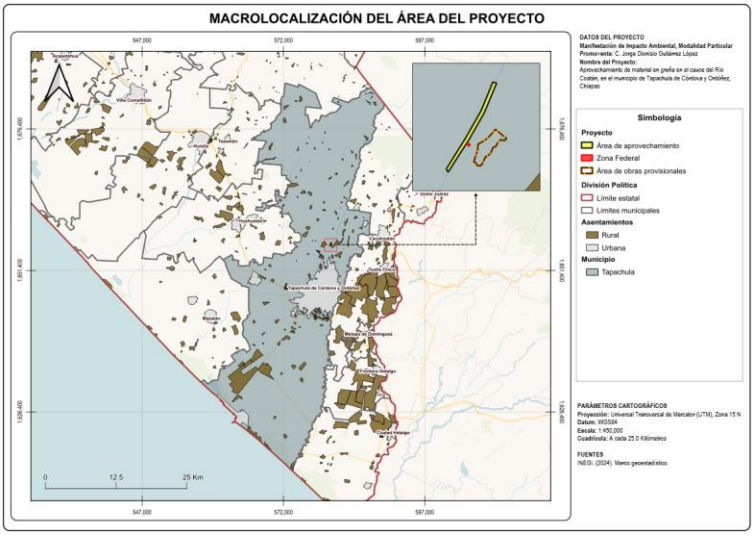


Figura 1. Macrolocalización del área del Proyecto.

Particularmente, el sitio del Proyecto se localiza dentro del cauce del Río Coatán, en el municipio de Tapachula de Córdova y Ordóñez, Chiapas. El aprovechamiento del material se realizará en una superficie de 12,793.5797 m^2 (1.2794 Ha), se presentan las coordenadas UTM (Datum WGS84 Zona 15 Norte), que delimitan el área de aprovechamiento.

Vértice	Coordenadas UTM	
	X	Y
1	580450.729	1656275.960
2	580472.898	1656268.702
3	580401.511	1656096.473
4	580310.774	1655937.667
5	580187.765	1655746.073

Vértice	Coordenadas UTM	
	X	Y
6	580175.995	1655763.341
7	580289.526	1655945.028
8	580381.343	1656105.524

Tabla 1. Coordenadas UTM del área de aprovechamiento.

De igual manera, para el acceso al sitio de aprovechamiento, será necesaria una Zona Federal, con una superficie de 150.5565 m^2 (0.0151 Ha). En la siguiente tabla, se presentan las coordenadas UTM (Datum WGS84 Zona 15 Norte), que delimitan la Zona Federal.

Vértice	Coordenadas UTM	
	X	Y
1	580317.635	1655909.176
2	580309.796	1655897.500
3	580300.938	1655903.511
4	580308.777	1655915.188

Tabla 2. Coordenadas UTM de la Zona Federal.

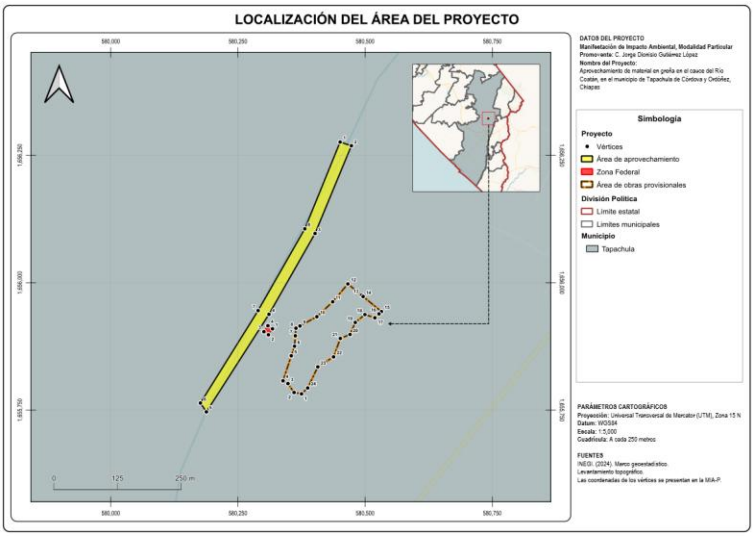


Figura 2. Ubicación del área de Proyecto.

1.1.3. Duración del Proyecto

Con base en lo establecido en el artículo 24, párrafo primero, del Capítulo II de la Ley de Aguas Nacionales, este proyecto considera una vida útil de seis años.

1.2. Datos Generales del Promovente

1.2.1. Nombre o Razón Social

C. Jorge Dionisio Gutiérrez López

Se adjunta copia de la Identificación Oficial del Promovente.

1.2.2. Registro Federal de Contribuyentes

RFC: [redacted]

Se adjunta copia del Registro Federal de Contribuyentes.

1.2.3. Dirección del Promovente

Dirección: [redacted]

Teléfono: [redacted]

Correo electrónico: [redacted]

1.3. Datos Generales del responsable de Elaboración del Estudio

1.3.1. Nombre o Razón Social

Kordia Consultores, S. C.

Se adjunta copia simple del Acta Constitutiva en el Anexo.

1.3.2. Registro Federal de Contribuyentes

RFC: [redacted]

Se adjunta copia simple del Registro Federal de Contribuyentes en el Anexo.

1.3.3. Nombre del responsable Técnico de la Elaboración del Estudio

C. Leslie Nayleth Espino Tacias

Apoderado Legal

Se adjunta copia simple del Acta Constitutiva e Identificación Oficial del Apoderado Legal en el Anexo.

1.3.4. Dirección del responsable Técnico de la Elaboración del Estudio

Domicilio: [redacted].

Celular: [redacted]

[redacted]

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR (MIAP-P)

“APROVECHAMIENTO DE MATERIAL EN GREÑA EN EL CAUCE DEL RÍO COATÁN, EN EL MUNICIPIO DE TAPACHULA DE CÓRDOVA Y ORDÓÑEZ, CHIAPAS”

CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

PROMOVENTE: C. JORGE DIONISIO GUTIÉRREZ LÓPEZ

ELABORACIÓN: JULIO 2026

Tabla de contenido

Capítulo 2. Descripción del Proyecto 1
2.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO 1
2.1.1. Naturaleza del proyecto 1
2.1.2. Selección del sitio 2
2.1.3. Ubicación física del proyecto 4
2.1.4. Inversión requerida 7
2.1.5. Dimensiones del Proyecto 7
2.1.6. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos 8
2.1.7. Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua del sitio del Proyecto 8
2.2. Características particulares del Proyecto 10
2.2.1. Programa de Trabajo 10
2.2.2. Etapa de Preparación de sitio 11
2.2.3. Descripción de obras y actividades provisionales del Proyecto 12
2.2.4. Etapa de construcción 14
2.2.5. Etapa de Operación y Mantenimiento 15
2.2.5.1. Aprovechamiento del material en greña 15
2.2.5.2. Carga y transporte del material 16
2.2.5.3. Personal y equipo requerido 17
2.2.5.4. Procesamiento de material pétreo 17
2.2.5.5. Almacenamiento temporal y comercialización 18
2.2.5.6. Mantenimiento de instalaciones, equipo y maquinaria 19
2.2.6. Obras asociadas 20
2.2.7. Etapa de abandono del sitio 20
I2.2.8. Uso de explosivos 21
2.2.9. Generación, manejo y disposición de residuos 21
2.2.9.1. Residuos Sólidos Urbanos 21
2.2.9.2. Residuos Peligrosos 22
2.2.9.3. Emisiones sonoras 23
2.2.9.4. Emisiones atmosféricas 24

2.2.10. Infraestructura para el manejo de residuos..... 28

Lista de Figuras

Figura 1. Macrolocalización del proyecto. 4
Figura 2. Microlocalización del proyecto. 4
Figura 3. Ubicación del sitio de Proyecto. 6
Figura 4. Ruta de acceso al sitio del proyecto. 7
Figura 5. Uso de suelo y vegetación del INEGI. 9
Figura 6. Hidrología superficial en el sitio de proyecto. 10
Figura 7. Ubicación de las obras provisionales. 14
Figura 8. Procedimiento del Aprovechamiento de Material en Greña. 15
Figura 9. Clasificación de los Residuos. 21

Lista de Tablas

Tabla 1. Coordenadas UTM del área de aprovechamiento. 5
Tabla 2. Coordenadas UTM de la Zona Federal. 5
Tabla 3. Coordenadas UTM del área para obras provisionales. 6
Tabla 4. Dosificación del área de proyecto. 6
Tabla 5. Dosificación del área requerida para el proyecto. 8
Tabla 6. Programa General de Trabajo. 11
Tabla 7. Listado de obras provisionales. 13
Tabla 8. Coordenadas UTM de las obras provisionales. 14
Tabla 9. Volumen mensual y anual de material por aprovechar. 16
Tabla 10. Resumen de volumen anual de material por aprovechar. 16
Tabla 11. Personal requerido para el desarrollo del Proyecto 17
Tabla 12. Maquinaria y equipos para el proyecto. 17
Tabla 13. Consumo de Combustible Anual. 25
Tabla 14. Factores de Emisiones para Maquinarias de Construcción. 26
Tabla 15. Emisiones de Dióxido de Carbono. 26
Tabla 16. Emisiones de Metano. 26
Tabla 17. Emisiones de Óxido Nitroso. 27
Tabla 18. Valores del Potencial de Calentamiento Global. 27
Tabla 19. Cálculo de Emisión Directa de Dióxido de Carbono equivalente (CO_2e). ... 28

Capítulo 2. Descripción del Proyecto

2.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

2.1.1. Naturaleza del proyecto

El proyecto consistirá en el aprovechamiento de material en greña, en el cauce del Río Coatán, en el Municipio de Tapachula, Chiapas, por medio del uso de una retroexcavadora Marca XCMG Modelo XE215DA, que ingresarán al sitio a través de la Zona Federal.

La máquina se colocará sobre la sección correspondiente, llenando la cuchara de forma que el desplante se lleve a cabo en capas hasta alcanzar una profundidad aproximada de un metro, con la finalidad de conservar la pendiente natural, para luego depositarlo temporalmente dentro de la Zona Federal solicitada, colocando montículos para favorecer su desecación natural. Una vez obtenida las condiciones adecuadas de humedad, el material pétreo será transportado al área destinada para su trituración y procesamiento. Posteriormente, el material procesado se almacenará temporalmente en montículos dentro de áreas de acopio previamente acondicionadas, para su posterior comercialización.

El proyecto contempla el aprovechamiento de material en greña dentro de una superficie total de **12,793.5797 m^2 (1.2794 Ha)**, donde se planea obtener un volumen total de **66,375.75 m^3** por los **6 años** programados de vida útil para el proyecto.

El objetivo del proyecto es garantizar el suministro sustentable de materiales pétreos para atender la creciente demanda existente en los ámbitos local y regional, asegurando la disponibilidad de insumos necesarios para la ejecución de obras de construcción, infraestructura y desarrollo urbano y rural.

Su operación permitirá fortalecer la cadena de suministro de materiales para el sector constructivo, facilitando el acceso a agregados de calidad, optimizando costos y contribuyendo al desarrollo económico de la región. Asimismo, favorecerá actividades económicas relacionadas, como el transporte, la comercialización de materiales y la prestación de servicios, generando un efecto positivo en la economía local.

Todas las actividades se llevarán a cabo en estricto cumplimiento de la legislación y normatividad vigente, incorporando criterios de sustentabilidad, eficiencia operativa y aprovechamiento responsable de los recursos naturales. De esta manera, se busca compatibilizar el desarrollo de la actividad productiva con la conservación del entorno y la protección de los recursos naturales.

Desde el punto de vista ambiental, el proyecto aprovechará los depósitos de material pétreo que se han acumulado de manera natural en el cauce como resultado de los procesos de arrastre y sedimentación. Cuando estos sedimentos se acumulan en

exceso, pueden reducir la capacidad hidráulica del río y dificultar el flujo del agua durante la temporada de lluvias, aumentando el riesgo de desbordamientos en algunos sectores.

Por ello, el aprovechamiento controlado de estos materiales contribuirá a la remoción de azolves y al mantenimiento de la capacidad de conducción del cauce. Estas acciones favorecerán la recuperación de los perfiles longitudinal y transversal del río, permitiendo un flujo más eficiente del agua y contribuyendo a conservar la estabilidad hidráulica del sistema, siempre bajo criterios técnicos y ambientales que garanticen un manejo responsable del recurso.

Además de sus beneficios ambientales, el proyecto tendrá un impacto positivo en el ámbito social y económico. Durante su desarrollo se generarán empleos directos e indirectos, priorizando la contratación de mano de obra local. También se incrementará la demanda de bienes y servicios, fortaleciendo actividades como el transporte, el suministro de insumos y el comercio, lo que contribuirá a dinamizar la economía de las comunidades cercanas y a mejorar las oportunidades de desarrollo en la región.

2.1.2. Selección del sitio

Los criterios considerados para la selección del sitio se indican a continuación:

Criterios Técnicos:

- El área propuesta para el aprovechamiento no presenta evidencias de fallas geológicas activas, procesos de subsidencia ni hundimientos diferenciales que representen condiciones de riesgo para el desarrollo de las actividades proyectadas.
- El sitio corresponde a un depósito aluvial natural conformado por materiales pétreos provenientes del transporte y sedimentación asociados a la dinámica fluvial del río Coatán, lo que constituye una fuente de abastecimiento compatible con las características geomorfológicas del cauce.
- Las condiciones geomorfológicas e hidrológicas del área favorecen el aprovechamiento controlado de materiales pétreos, permitiendo el desarrollo del proyecto sin comprometer la estabilidad del cauce ni alterar de manera significativa su dinámica hidráulica natural.
- El sitio dispone de condiciones adecuadas de accesibilidad para el ingreso, operación y maniobra de la maquinaria y el equipo requeridos durante las diferentes etapas del proyecto, lo que favorece una operación eficiente y segura.
- La proximidad del área de aprovechamiento a la infraestructura vial existente facilita el traslado de los materiales hacia los centros de consumo, optimizando los tiempos de transporte y reduciendo los costos operativos.

- El proyecto contribuirá al mantenimiento de la capacidad hidráulica del río mediante el aprovechamiento controlado de materiales sedimentados en zonas de acumulación, favoreciendo la conservación de la sección de conducción del cauce y disminuyendo la probabilidad de obstrucciones que puedan incrementar el riesgo de desbordamientos durante eventos extraordinarios de precipitación.

Criterios socioeconómicos:

- El desarrollo del proyecto promoverá la generación de empleos directos e indirectos durante las etapas de preparación, operación, mantenimiento y abandono, favoreciendo la participación de mano de obra local.
- El aprovechamiento de materiales pétreos contribuirá al abastecimiento oportuno de insumos para la construcción de obras de infraestructura y proyectos de desarrollo urbano y rural en la región, fortaleciendo la disponibilidad de materiales para el sector de la construcción.
- La ejecución del proyecto impulsará la economía regional mediante la contratación de servicios especializados, transporte, suministro de insumos y mano de obra proveniente de las comunidades cercanas, promoviendo una derrama económica a nivel local.
- El área destinada al aprovechamiento se localiza a una distancia suficiente de centros de población y zonas urbanizadas, por lo que se prevé que la operación del proyecto no genere impactos significativos por ruido u otras molestias hacia la población circundante.

Criterios ambientales

- El proyecto se localiza fuera de Áreas Naturales Protegidas (ANP), sus zonas de influencia y otros sitios con restricciones ambientales específicas, por lo que no interfiere con áreas destinadas a la conservación.
- El aprovechamiento controlado de materiales sedimentados contribuirá al mantenimiento de las condiciones hidráulicas del cauce, favoreciendo la continuidad del flujo y reduciendo la acumulación excesiva de sedimentos en puntos específicos del río.
- El desarrollo del proyecto contempla la implementación de medidas de prevención y mitigación ambiental orientadas a conservar la flora y fauna presentes en el área de influencia, así como el estricto cumplimiento de la legislación ambiental vigente. En este sentido, debido a que la vegetación existente se restringe principalmente a las franjas riparias ubicadas en los márgenes del río, las actividades de aprovechamiento se realizarán sobre el depósito aluvial, sin considerar la remoción de vegetación arbórea o arbustiva, preservando la integridad de la cobertura vegetal asociada a la margen del cauce.

2.1.3. Ubicación física del proyecto

De forma general, el proyecto se ubica en el Municipio de Tapachula, ubicado en la región socioeconómica X-Soconusco, en el estado de Chiapas (Figuras 1 y2).

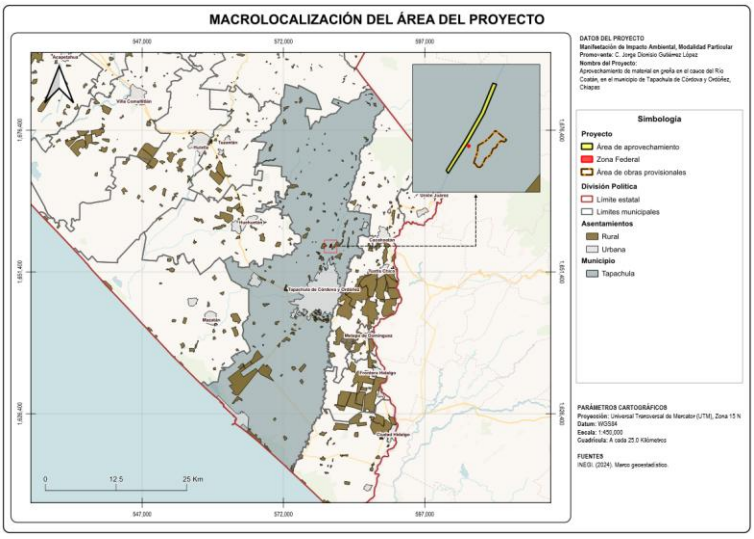


Figura 1. Macrolocalización del proyecto.

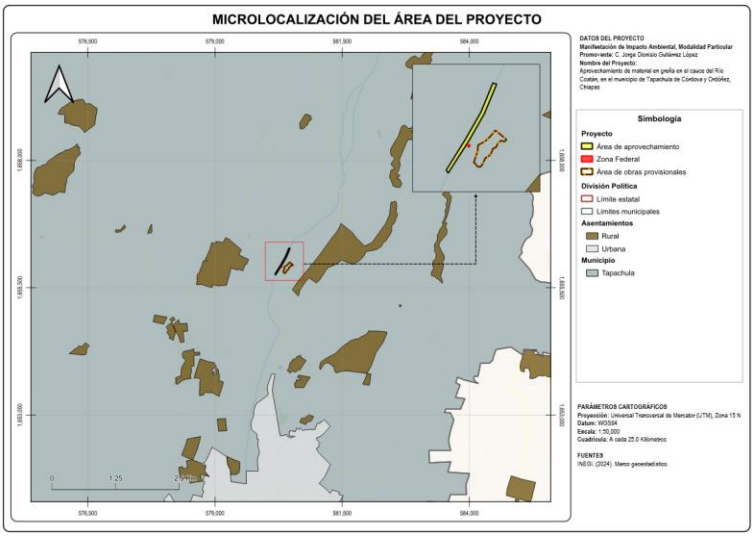


Figura 2. Microlocalización del proyecto.

De manera particular, el Proyecto se ubica en el cauce del Río Coatán, en la porción central del municipio de Tapachula, Chiapas, a aproximadamente 360 m de la localidad El Chaparrón. El aprovechamiento de material pétreo se realizará en un polígono con una superficie de 12,793.5797 m^2 (1.2794 Ha). En la siguiente tabla, se presentan las coordenadas UTM (Datum WGS84 Zona 15 Norte), que delimitan el polígono.

Vértice	Coordenadas UTM X	Y
1	580450.729	1656275.960
2	580472.898	1656268.702
3	580401.511	1656096.473
4	580310.774	1655937.667
5	580187.765	1655746.073
6	580175.995	1655763.341
7	580289.526	1655945.028
8	580381.343	1656105.524

Tabla 1. Coordenadas UTM del área de aprovechamiento.

De igual forma, para el acceso al área de aprovechamiento de material pétreo se requiere una Zona Federal, con una superficie de 150.5565 m^2 (0.0151 Ha). En la siguiente tabla, se presentan las coordenadas UTM (Datum WGS84 Zona 15 Norte), que delimitan el polígono de dicha zona federal.

Vértice	Coordenadas UTM X	Y
1	580317.635	1655909.176
2	580309.796	1655897.500
3	580300.938	1655903.511
4	580308.777	1655915.188

Tabla 2. Coordenadas UTM de la Zona Federal.

En cuanto al área para las obras provisionales y auxiliares para el desarrollo del proyecto, se requiere una superficie total de 15,468.0092 m^2 (1.5468 Ha). En la Tabla 3 se presentan las coordenadas UTM (Datum WGS84 Zona 15 Norte) que delimitan el área destinada al establecimiento de las obras provisionales.

Vértice	Coordenadas UTM X	Y
1	580374.906	1655781.458
2	580360.186	1655784.169
3	580348.178	1655801.600
4	580338.422	1655807.041
5	580354.761	1655856.220
6	580361.000	1655875.000
7	580362.656	1655895.454
8	580363.866	1655910.400
9	580371.766	1655914.740
10	580405.000	1655933.000
11	580436.254	1655962.161
12	580465.935	1655997.362
13	580492.753	1655975.295
14	580496.040	1655972.591
15	580532.000	1655943.000

Vértice	Coordenadas UTM X	Y
16	580527.207	1655938.469
17	580519.067	1655930.776
18	580499.636	1655937.176
19	580480.655	1655921.682
20	580470.196	1655898.053
21	580451.216	1655890.306
22	580437.859	1655854.019
23	580406.863	1655834.332
24	580387.000	1655793.000

Tabla 3. Coordenadas UTM del área para obras provisionales.

De conformidad con lo anterior, para el desarrollo del proyecto será necesaria una superficie total de 28,412.1454 m^2 (2.8413 Ha). En la siguiente tabla se presenta el desglose de la distribución de dicha superficie por concepto.

Concepto	Superficie (m^2)	Superficie (Ha)
Área de Aprovechamiento	12,793.5797	1.2794
Zona Federal	150.5565	0.0151
Área de Obras Provisionales	15,468.0092	1.5468
Total	**28,412.1454**	**2.8413**

Tabla 4. Dosificación del área de proyecto.

Para una mejor representación gráfica del sitio de Proyecto, en la siguiente figura se presenta el plano de ubicación, donde se exhiben el área de aprovechamiento, de obras provisionales y zona federal.

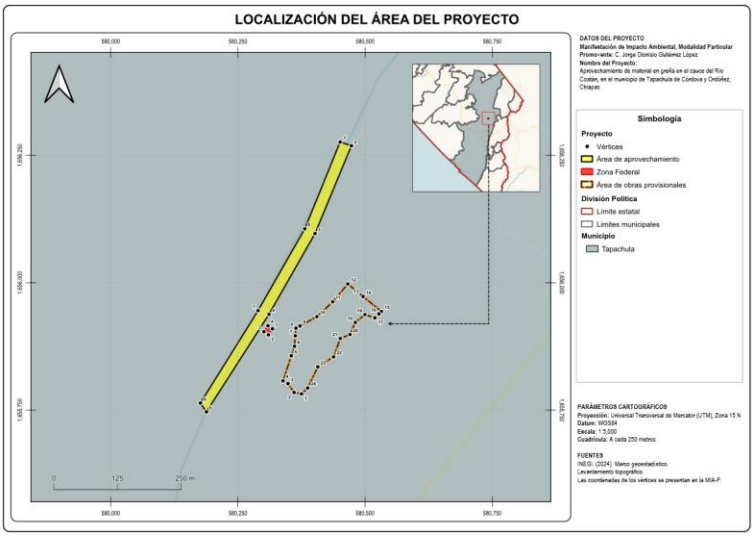


Figura 3. Ubicación del sitio de Proyecto.

El acceso al área del proyecto se realiza a partir de la localidad El Chaparrón, ubicada al oeste del sitio de aprovechamiento. Desde este punto se toma la carretera

Tapachula–Nueva Alemania, recorriendo aproximadamente 215 m a partir del límite de la localidad. Posteriormente, se toma un camino de terracería con dirección al este, transitando una distancia aproximada de 650 m hasta arribar al sitio del Proyecto. La ubicación y la ruta de acceso al sitio del proyecto se muestran en la Figura 4.



Figura 4. Ruta de acceso al sitio del proyecto.

2.1.4. Inversión requerida

Para la realización de los trabajos de preparación del sitio, operación y mantenimiento, se requerirá de una inversión de $898,529.66 (Ochocientos noventa y ocho mil quinientos veintinueve pesos 66/100 M.N.).

2.1.5. Dimensiones del Proyecto

El proyecto consistirá en el establecimiento un área de aprovechamiento de material pétreo en greña del Río Coatán, la superficie para dicha actividad será de **12,793.5797 m²** (**1.2794 Ha**). También, se consideran una Zona Federal, con una superficie de **150.5565 m² (0.0151 Ha)** para la entrada y maniobra de la maquinaria a utilizar durante el proyecto. En cuanto al desarrollo de las obras provisionales requeridas para el proyecto, será necesaria una superficie total de **15,468.0092 m² (1.5468 Ha)**.

De manera general, la superficie que conforma el proyecto se encuentra integrada por el área destinada al aprovechamiento de materiales pétreos, la zona federal, así como las obras e instalaciones de carácter provisional requeridas para la ejecución de las actividades proyectadas. Estas últimas serán habilitadas y ubicadas a aproximadamente a 60 m al oeste del área de aprovechamiento, garantizando que su establecimiento se realice fuera de la zona de aprovechamiento y bajo condiciones adecuadas para la operación del proyecto.

En la siguiente tabla se presenta el desglose de la distribución las áreas requeridas para el desarrollo del proyecto por concepto.

Concepto	Superficie (m^2)	Superficie (Ha)
Área de Aprovechamiento	12,793.5797	1.2794
Zona Federal	150.5565	0.0151
Área de Obras Provisionales	15,468.0092	1.5468
Total	**28,412.1454**	**2.8413**

Tabla 5. Dosificación del área requerida para el proyecto.

2.1.6. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

Por su ubicación geográfica, el área del proyecto se localiza en una zona con un bajo grado de urbanización, caracterizada principalmente por la presencia de áreas con uso rural y espacios con limitada ocupación habitacional. Sin embargo, en el entorno cercano se identifican localidades como El Chaparrón y 20 de Noviembre, las cuales cuentan con cierto nivel de desarrollo urbano y disponibilidad de infraestructura y servicios básicos, entre los que destacan vías de comunicación, suministro de energía eléctrica, red de agua potable, sistemas de alcantarillado y otros servicios asociados.

Asimismo, se señala que el área destinada para la instalación de las obras provisionales del proyecto se localiza en una zona que no cuenta con disponibilidad de servicios públicos, por lo que será necesaria la instalación de baños portátiles y una planta generadora de energía eléctrica, con la finalidad de cubrir los requerimientos operativos y garantizar el adecuado desarrollo de las actividades contempladas durante las diferentes etapas del proyecto.

2.1.7. Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua del sitio del Proyecto

De acuerdo con la Carta de Uso de Suelos y Vegetación de la Serie VII del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2021), el área del proyecto se ubica en zonas de **Pastizal Cultivado** (Figura 6).

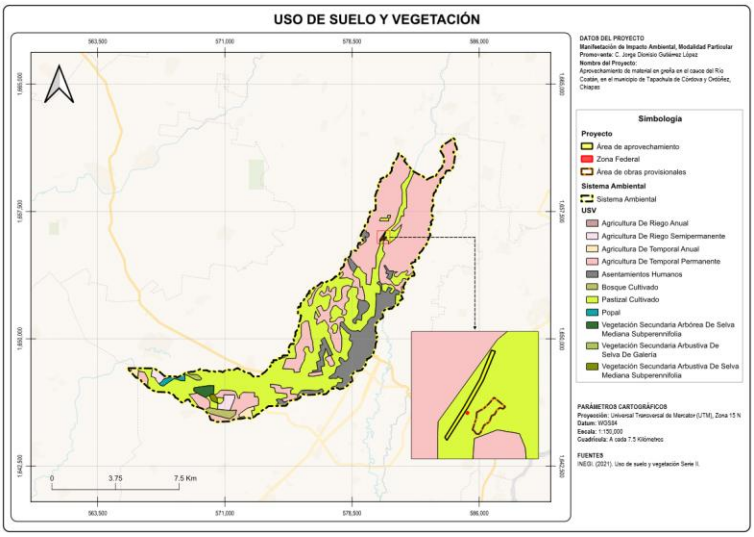


Figura 5. Uso de suelo y vegetación del INEGI.

Los terrenos inmediatos al sitio del proyecto comparten este uso del suelo. Además, tomando en cuenta las visitas y recorridos realizados en campo, en los márgenes del río se observa vegetación riparia, la cual no será afectada de ninguna forma durante el desarrollo de las actividades del proyecto. En este sentido, se precisa que, únicamente en caso de ser necesario, durante la etapa de Preparación del Sitio se realizará el desmonte y deshierbe selectivo de vegetación herbácea y malezas presentes en las áreas destinadas para la operación, con la finalidad de generar condiciones adecuadas para el tránsito, maniobra y desplazamiento de los equipos y maquinaria requeridos para el desarrollo del proyecto.

Cabe señalar que estas actividades se limitarán exclusivamente a la vegetación de tipo herbáceo, por lo que no se contempla el derribo, remoción o afectación de ejemplares arbóreos ubicados en los bordos del río ni en las áreas colindantes al sitio del proyecto, favoreciendo la conservación de la cobertura vegetal ribereña y la funcionalidad ecológica del entorno.

En cuanto a la hidrología superficial, debido a la naturaleza y características del proyecto, las actividades de aprovechamiento de materiales pétreos se llevarán a cabo dentro del cauce del Río Coatán, específicamente sobre las zonas donde se presentan depósitos de materiales sedimentarios susceptibles de aprovechamiento. La ubicación del área de intervención respecto al cauce se presenta en la Figura 7.

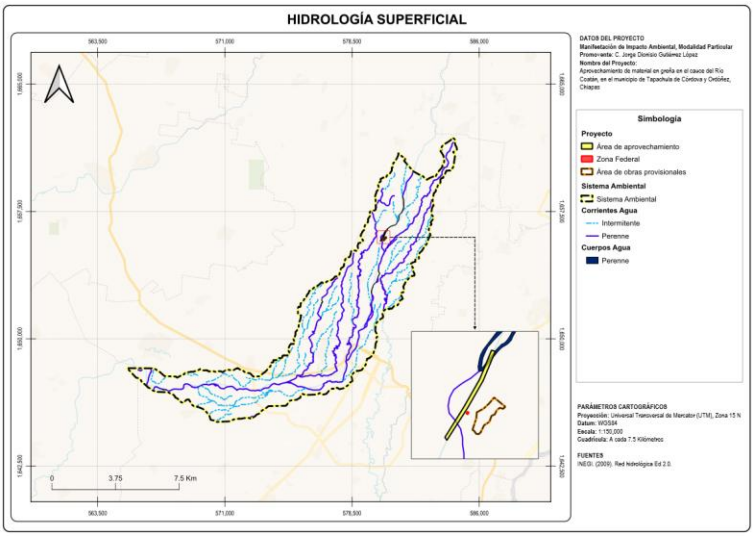


Figura 6. Hidrología superficial en el sitio de proyecto.

2.2. Características particulares del Proyecto

2.2.1. Programa de Trabajo

A continuación, se presenta el programa general de trabajo para el desarrollo del proyecto:

Actividades	Meses											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2026												
Preparación del Sitio												
Limpieza del área del proyecto										X		
Delimitación del área del proyecto										X		
Establecimiento de obras provisionales										X	X	
Operación y Mantenimiento												
Aprovechamiento de material en greña											X	X
Carga y transporte de material											X	X
Procesamiento de material pétreo**											X	X
Almacenamiento temporal y comercialización											X	X
Mantenimiento de equipo y maquinaria											X	X
Implementación de medidas de prevención, mitigación y compensación*											X	X
2027-2030												
Operación y Mantenimiento												
Aprovechamiento de material en greña	X	X	X	X	X						X	X
Carga y transporte de material	X	X	X	X	X						X	X
Procesamiento de material pétreo**	X	X	X	X	X						X	X
Almacenamiento temporal y comercialización	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Mantenimiento de instalaciones, equipo y maquinaria		X		X		X				X		X
Implementación de medidas de prevención, mitigación y compensación*	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2031												
Operación y Mantenimiento												
Aprovechamiento de material en greña	X	X	X	X	X							
Carga y transporte de material	X	X	X	X	X							
Procesamiento de material pétreo**	X	X	X	X	X							
Almacenamiento temporal y comercialización	X	X	X	X	X							
Mantenimiento de instalaciones, equipo y maquinaria		X		X								

Actividades	Meses											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Implementación de medidas de prevención, mitigación y compensación*	X	X	X	X	X							
Abandono del Sitio												
Retiro de obras provisionales					X							
Limpieza y retiro de equipos y maquinaria					X							
**Las medidas de prevención, mitigación y compensación se realizarán durante todo el proyecto.*												
***Las actividades de procesamiento únicamente se indica para conocimiento de la Secretaría, ya que posterior a la autorización de la presente MIA-P, se gestionarán los trámites correspondientes ante la Autoridad Estatal para obtener la autorización de dicha actividad.*												

Tabla 6. Programa General de Trabajo.

2.2.2. Etapa de Preparación de sitio

- **Limpieza del área del proyecto**

En relación con las superficies destinadas para la instalación de las obras provisionales, se considera que actualmente presentan condiciones adecuadas para el desarrollo de las actividades, por lo que únicamente se realizarán actividades de limpieza general y poda selectiva del estrato herbáceo mediante el uso de herramientas manuales. Estas actividades tendrán como finalidad mantener condiciones apropiadas para el tránsito, maniobra y operación del equipo y maquinaria requeridos durante el desarrollo del proyecto, sin afectar la cobertura vegetal de importancia presente en el área.

Respecto a las Zonas Federales, las actividades de limpieza estarán enfocadas exclusivamente al retiro de vegetación herbácea, malezas y residuos que pudieran interferir con las actividades operativas del proyecto. Estas acciones se realizarán de manera puntual y controlada, procurando mantener las condiciones naturales del área y evitando la remoción de vegetación arbórea o elementos de importancia ambiental.

- **Delimitación del área del proyecto**

Con la finalidad de identificar las superficies autorizadas para el Proyecto, se realizará la delimitación física de la poligonal de aprovechamiento mediante la colocación de boyarines en el cuerpo de agua, mismos que serán instalados en los vértices correspondientes al sitio de aprovechamiento proyectado. Esta delimitación permitirá establecer de manera clara los límites de intervención dentro del cauce y favorecerá el desarrollo ordenado de las actividades extractivas.

Por otra parte, las Zonas Federales y al área de obras provisionales, serán delimitadas mediante la instalación de banderolas, estacas u otros elementos visibles, con el propósito de identificar sus límites y prevenir cualquier intervención fuera de las áreas previamente establecidas.

Adicionalmente, se instalarán letreros informativos en puntos estratégicos del área del proyecto, con el objetivo de comunicar a la población sobre las actividades que se

desarrollan, los límites del área de intervención, las condiciones de acceso y las restricciones aplicables durante la ejecución del proyecto.

- **Establecimiento de obras provisionales**

Las obras provisionales requeridas para la operación del proyecto serán instaladas mediante sistemas constructivos de carácter temporal, diseñados para facilitar su montaje, operación y retiro una vez concluidas las actividades del proyecto. Debido a su naturaleza auxiliar, estas instalaciones no contemplarán obras permanentes ni modificaciones significativas al terreno donde serán establecidas.

Previo al montaje de las obras provisionales, se realizará la preparación del área mediante actividades de limpieza superficial, retiro manual de vegetación herbácea y acondicionamiento del sitio, únicamente en las superficies necesarias para su instalación. Estas actividades se efectuarán de manera puntual, evitando la remoción de vegetación arbórea y procurando conservar las condiciones naturales del área circundante.

Posteriormente, se llevará a cabo la habilitación de las superficies de apoyo mediante nivelaciones menores, en caso de requerirse, sin considerar excavaciones profundas, cimentaciones permanentes o modificaciones que alteren las características del terreno. Sobre estas áreas se instalarán estructuras temporales empleando materiales desmontables, tales como elementos prefabricados, lámina, madera, estructuras metálicas u otros materiales adecuados para su función.

Las obras provisionales estarán destinadas principalmente al apoyo de las actividades de operación, incluyendo el patio de maniobras, área de resguardo de equipos y maquinaria, baños, almacén de residuos peligrosos, área de procesamiento y trituración, dos áreas de almacenamiento temporal para el material aprovechado, almacén de residuos sólidos, oficinas y comedor.

- **Implementación de medidas de prevención y mitigación**

Durante las diferentes etapas del proyecto se implementará un conjunto de medidas de prevención, mitigación y, en su caso, compensación ambiental, orientadas a reducir los posibles impactos derivados de las actividades del proyecto.

Las medidas ambientales consideradas, así como los mecanismos para su aplicación y seguimiento, se describen con mayor detalle en el Capítulo 6 del presente documento.

2.2.3. Descripción de obras y actividades provisionales del Proyecto

Como se ha mencionado previamente, las obras provisionales requeridas para la operación del proyecto serán instaladas mediante sistemas constructivos de carácter temporal, diseñados para facilitar su montaje, operación y retiro una vez concluidas las actividades del proyecto.

Las obras provisionales estarán destinadas principalmente al apoyo de las actividades de operación del proyecto. En la siguiente tabla, se enlistan las que serán implementadas y la superficie que ocuparán:

Concepto	Superficie (m^2)	Superficie (Ha)
Patio de maniobras	6,836.4488	0.6836
Área de resguardo de equipos y maquinaria	229.1637	0.0229
Baños	83.4681	0.0083
Almacén de residuos peligrosos	19.5192	0.0020
Área de procesamiento y trituración	2,600.9962	0.2601
Oficinas y comedor	88.2329	0.0088
Área de almacenamiento temporal 1	1,987.6784	0.1988
Área de almacenamiento temporal 2	3,589.6566	0.3590
Almacén de residuos sólidos	32.8453	0.0033
Total	**15,468.0092**	**1.5468**

Tabla 7. Listado de obras provisionales.

En cuanto a las coordenadas UTM que delimitan las obras provisionales, se presentan en la Tabla 6 y el plano de ubicación en la Figura 7.

Vértice	X	Y	Concepto	Vértice	X	Y	Concepto
1	580403.958	1655848.083	Patio de Maniobras	1	580493.168	1655969.133	Almacén de Residuos Peligrosos
2	580391.949	1655856.993		2	580489.756	1655971.820	
3	580380.329	1655860.092		3	580492.753	1655975.295	
4	580371.419	1655858.930		4	580496.040	1655972.591	
5	580362.510	1655854.281		1	580447.536	1655913.741	Área de Procesamiento y trituración
6	580354.761	1655856.220		2	580443.662	1655908.705	
7	580361.000	1655875.000		3	580447.578	1655905.995	
8	580362.656	1655895.454		4	580439.207	1655897.278	
9	580376.116	1655893.114		5	580412.480	1655856.605	
10	580381.152	1655906.769		6	580381.103	1655875.973	
11	580384.307	1655910.825		7	580397.760	1655907.350	
12	580371.766	1655914.740		8	580411.463	1655923.425	
13	580405.000	1655933.000		9	580435.285	1655923.812	
14	580436.254	1655962.161		10	580454.680	1655923.858	
15	580465.935	1655997.362		11	580461.122	1655920.099	
16	580492.753	1655975.295		12	580452.131	1655910.736	
17	580489.756	1655971.820		13	580428.265	1655910.448	
18	580493.168	1655969.133		14	580420.614	1655901.830	
19	580496.040	1655972.591		15	580427.393	1655898.150	
20	580532.000	1655943.000		16	580435.237	1655905.703	
21	580527.207	1655938.469		17	580428.265	1655910.448	
22	580513.581	1655949.572		1	580428.265	1655910.448	Oficinas y comedor
23	580502.347	1655957.319		2	580435.237	1655905.703	
24	580489.177	1655961.193		3	580427.393	1655898.150	
25	580470.971	1655966.616		4	580420.614	1655901.830	
26	580455.477	1655960.805		1	580461.674	1655937.176	
27	580440.370	1655947.635		2	580440.370	1655947.635	

Vértice	X	Y	Concepto	Vértice	X	Y	Concepto
28	580461.674	1655937.176		3	580455.477	1655960.805	Área de almacenamiento temporal 1
29	580480.655	1655921.682		4	580470.971	1655966.616	
30	580470.196	1655898.053		5	580489.177	1655961.193	
31	580451.216	1655890.306		6	580502.347	1655957.319	
32	580437.859	1655854.019		7	580513.581	1655949.572	
33	580406.863	1655834.332		8	580527.207	1655938.469	
34	580397.760	1655907.350		9	580519.067	1655930.776	
35	580381.103	1655875.973		10	580499.636	1655937.176	
36	580412.480	1655856.605		11	580480.655	1655921.682	
37	580439.207	1655897.278		1	580362.510	1655854.281	Área de almacenamiento temporal 2
38	580447.578	1655905.995		2	580371.419	1655858.930	
39	580452.131	1655910.736		3	580380.329	1655860.092	
40	580461.122	1655920.099		4	580391.949	1655856.993	
41	580454.680	1655923.858		5	580403.958	1655848.083	
42	580435.285	1655923.812		6	580406.863	1655834.332	
43	580411.463	1655923.425		7	580387.000	1655793.000	
44	580397.760	1655907.350		8	580374.906	1655781.458	
1	580381.152	1655906.769	Área de Resguardo de equipos y maquinaria	9	580360.186	1655784.169	
2	580376.116	1655893.114		10	580348.178	1655801.600	
3	580362.656	1655895.454		11	580338.422	1655807.041	
4	580363.866	1655910.400		12	580354.761	1655856.220	
1	580384.307	1655910.825	Baños	1	580443.662	1655908.705	Almacén de residuos sólidos
2	580381.152	1655906.769		2	580447.536	1655913.741	
3	580363.866	1655910.400		3	580452.131	1655910.736	
4	580371.766	1655914.740		4	580447.578	1655905.995	

Tabla 8. Coordenadas UTM de las obras provisionales.

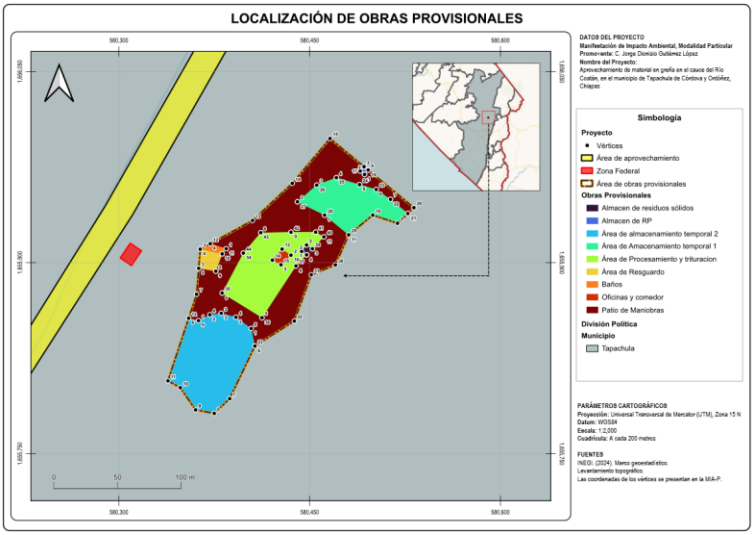


Figura 7. Ubicación de las obras provisionales.

2.2.4. Etapa de construcción

Por la naturaleza del proyecto, no se llevará a cabo la construcción de infraestructura permanente.

2.2.5. Etapa de Operación y Mantenimiento

2.2.5.1. Aprovechamiento del material en greña

Se realizará el aprovechamiento de material pétreo con una retroexcavadora dentro de una en una superficie total de **12,793.5797 m² (1.2794 Ha).** Las actividades de aprovechamiento se realizarán dentro del cauce del Río Coatán.

El aprovechamiento resultará en un volumen anual de **13,275.150 m³**, obteniendo un total de **66,375.750 m³** durante la vida útil del proyecto. Las actividades de aprovechamiento se desarrollarán durante la temporada de estiaje, comprendida entre los meses de enero a mayo, suspendiéndose durante el periodo de lluvias, de junio a octubre, reanudando actividades en noviembre y diciembre.

Las actividades de aprovechamiento se efectuarán respetando la configuración natural del cauce, conservando los taludes de ambas márgenes y evitando cualquier intervención sobre la vegetación riparia existente. Asimismo, no se realizarán excavaciones que propicien la formación de oquedades, depresiones o cambios en la sección hidráulica del río que pudieran alterar el patrón natural del flujo, la estabilidad del cauce o los procesos de transporte de sedimentos. Las actividades de aprovechamiento se ejecutarán en estricto apego a las especificaciones técnicas, restricciones y condicionantes que, en su caso, establezca la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) en el correspondiente Título de Concesión.

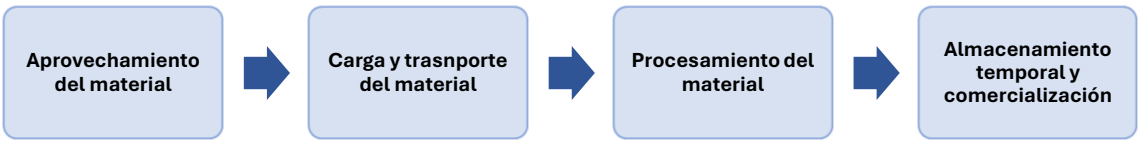


Figura 8. Procedimiento del Aprovechamiento de Material en Greña.

Para la ejecución de las actividades, la retroexcavadora Marca XCMG Modelo XE215DA, accederá al área de trabajo a través de la Zona Federal, utilizando los accesos previamente habilitados. Una vez posicionada dentro del área de aprovechamiento, la maquinaria realizará la extracción del material pétreo sobre los depósitos sedimentarios localizados en la parte central del cauce, efectuando recorridos longitudinales y avanzando en sentido contrario a la dirección del flujo. Este procedimiento favorece la redistribución natural de los sedimentos durante los eventos de escurrimiento y contribuye a mantener la estabilidad morfológica del cauce.

El material será depositado directamente en un área de almacenamiento temporal ubicada fuera de la zona de flujo, donde será conformado en montículos mediante la misma retroexcavadora, procurando mantener una distancia suficiente respecto al

cauce para evitar su reincorporación al cauce. Posteriormente, el material será cargado en un volteo y acarreado para su traslado al área de procesamiento.

Volumen de Aprovechamiento

Derivado de los estudios realizados en las pareas de aprovechamiento, en seguida se presentan los volúmenes de aprovechamiento mensuales y anuales del proyecto.

Mes	Volumen por Aprovechar (m^3)					
	2026	2027	2028	2029	2030	2031
Ene	-	1,896.450	1,896.450	1,896.450	1,896.450	1,896.450
Feb	-	1,896.450	1,896.450	1,896.450	1,896.450	1,896.450
Mar	-	1,896.450	1,896.450	1,896.450	1,896.450	1,896.450
Abr	-	1,896.450	1,896.450	1,896.450	1,896.450	1,896.450
May	-	1,896.450	1,896.450	1,896.450	1,896.450	1,896.450
Jun	-	-	-	-	-	-
Jul	-	-	-	-	-	-
Ago	-	-	-	-	-	-
Sep	-	-	-	-	-	-
Oct	-	-	-	-	-	-
Nov	1,896.450	1,896.450	1,896.450	1,896.450	1,896.450	-
Dic	1,896.450	1,896.450	1,896.450	1,896.450	1,896.450	-
Subtotal	3,792.900	13,275.150	13,275.150	13,275.150	13,275.150	9,482.250
TOTAL						66,375.750

Tabla 9. Volumen mensual y anual de material por aprovechar.

Anualidad	Volumen por aprovechar (m^3)
2026	3,792.900
2027	13,275.150
2028	13,275.150
2029	13,275.150
2030	13,275.150
2031	9,482.250
Total	**66,375.750**

Tabla 10. Resumen de volumen anual de material por aprovechar.

Es importante señalar que el aprovechamiento del material pétreo deberá realizarse de conformidad con las especificaciones técnicas que establezca la CONAGUA, a fin de evitar alteraciones en el perfil del cauce que puedan provocar procesos de socavación, erosión en los bordos del río o cualquier otra afectación a su estabilidad hidráulica y geomorfológica.

2.2.5.2. Carga y transporte del material

El material aprovechado será transportado al área de procesamiento a través de los caminos de acceso, utilizando un camión tipo volteo con capacidades de 7 m^3.

Durante el traslado, la carga deberá cubrirse con una lona o cualquier otro material adecuado que impida la dispersión de partículas ocasionada por el movimiento del vehículo. Asimismo, se deberá circular a baja velocidad con el fin de reducir el riesgo

de derrame o pérdida de material desde la caja de carga y minimizar la generación de polvo durante el recorrido.

2.2.5.3. Personal y equipo requerido

El personal requerido para el desarrollo del proyecto será contratado preferentemente entre los habitantes de las localidades ubicadas en las inmediaciones del sitio de aprovechamiento, dentro del municipio de Tapachula, Chiapas, con el propósito de favorecer la generación de empleo y la participación de la población local.

A continuación, se presenta el desglose del personal estimado para cada una de las etapas de desarrollo del proyecto:

Cargo u ocupación	Número de empleos	Empleo directo/indirecto	Etapa	Perteneciente a las comunidades cercanas al proyecto (si/no)
Jornales para la limpieza del sitio	2	Directo*	Preparación del sitio	Si
Jornales para establecimiento de obras provisionales	3	Directo*		Si
Operadores de maquinaria	2	Directo*	Operación y mantenimiento	Si
Supervisor y administrador	1	Directo*	Durante todo el proyecto	Si
Velador	1	Directo		Si
**Los horarios serán de 8 h diarias de lunes a viernes y sábados 6 h.* ***Estimación del número de empleos indirectos.*				

Tabla 11. Personal requerido para el desarrollo del Proyecto

En cuanto a los equipos y maquinaria requeridos para la operación del proyecto, se enlistan a continuación:

Nombre	Unidades	Marca	Modelo	Capacidad (m^3)	Tipo de combustible	Cantidad diaria
Retroexcavadora	1	XCMG	XE215DA	1.20	Diésel	80.00
Camión volteo	1	Volvo	2016	7.00	Diésel	50.00
Camión volteo	1	Volvo	2016	7.00	Diésel	50.00
Camioneta	1	Nissan	2020	N/A	Gasolina	20.00
Payloader	1	CAT	928G	2.00	Diesel	35.00
Generador de energía	1	Detroit	6063HV35	N/A	Diesel	14.00

Tabla 12. Maquinaria y equipos para el proyecto.

2.2.5.4. Procesamiento de material pétreo

El procesamiento del material pétreo iniciará con el acarreo del material previamente depositado en las áreas destinadas para su almacenamiento temporal. Para ello, se empleará un vehículo payloader, el cual cargará el material en el camión tipo volteo que transportará el material hacia el área de procesamiento.

Una vez en el sitio de procesamiento, el material será sometido a una etapa de cribado, con el propósito de separar y clasificar los agregados de acuerdo con su granulometría. Posteriormente, el material clasificado será dispuesto en pilas de almacenamiento temporal y, cuando las especificaciones del producto lo requieran, será conducido al proceso de trituración para obtener las dimensiones y características físicas demandadas por el mercado.

Concluido el proceso, el material pétreo será cargado directamente en camiones de volteo para su transporte y comercialización, o, en caso de que su distribución no sea inmediata, el producto terminado permanecerá almacenado temporalmente en las áreas destinadas para tal fin, hasta su entrega al cliente final.

Cabe señalar que todas las actividades de procesamiento se desarrollarán dentro del área destinada para las obras provisionales, utilizando la infraestructura existente, sin que ello implique modificaciones adicionales al cauce del río o a las áreas de aprovechamiento autorizadas.

Aunado a lo anterior, se hace la aclaración que la descripción de las actividades asociadas al procesamiento, cribado y trituración de materiales pétreos se incorpora únicamente con fines informativos y de conocimiento para Secretaría. Lo anterior, considerando que dichas actividades corresponden a procesos independientes al aprovechamiento dentro del cauce y que, de acuerdo con lo establecido en la Ley Ambiental para el Estado de Chiapas, estas actividades se encuentran sujetas a regulación en materia de impacto ambiental por parte de la Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural (SEMAHN), dentro del ámbito de sus atribuciones.

2.2.5.5. Almacenamiento temporal y comercialización

Una vez concluido el procesamiento del material pétreo, este será almacenado en el área previamente delimitada y acondicionada para tal fin, donde permanecerá hasta su comercialización.

La venta del material se realizará a personas físicas y morales que requieran este insumo para actividades de construcción u otros usos autorizados. Los clientes podrán acudir directamente al área de almacenamiento para efectuar la carga y retiro del material, o bien solicitar su transporte y entrega en un domicilio específico, de acuerdo con las condiciones comerciales establecidas.

El material que no sea comercializado de manera inmediata permanecerá resguardado en el área de almacenamiento, bajo condiciones que garanticen su conservación y disponibilidad para su venta futura.

2.2.5.6. Mantenimiento de instalaciones, equipo y maquinaria

- **Mantenimiento de las instalaciones**

Se llevará a cabo el mantenimiento periódico de las instalaciones del proyecto, con el objetivo de conservarlas en condiciones óptimas de operación, seguridad e higiene, así como prevenir el deterioro de la infraestructura.

Estas actividades comprenderán, entre otras, la reparación y conservación de las obras provisionales que formen parte del proyecto. Asimismo, se realizarán labores de limpieza, retiro de residuos, control de vegetación herbácea y malezas en las áreas operativas y reposición o rehabilitación de aquellos elementos que presenten desgaste o daños derivados de la operación.

Para el seguimiento de estas actividades, se llevará una bitácora de mantenimiento de instalaciones, en la que se registrarán la fecha de ejecución, el área intervenida, las actividades realizadas, los materiales utilizados y el nombre del responsable, con el fin de mantener un control adecuado y contar con evidencia documental del cumplimiento de este programa.

- **Mantenimiento de equipos y maquinaria**

Como parte de las medidas preventivas del proyecto, se implementará un programa permanente de mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria y los equipos utilizados durante la operación, con el propósito de garantizar su óptimo funcionamiento, prolongar su vida útil y reducir la generación de emisiones contaminantes y niveles de ruido.

Los servicios de mantenimiento mayor, que requieran personal especializado o equipo específico, se realizarán en talleres externos dentro del municipio de Tapachula.

Por su parte, el mantenimiento menor se llevará a cabo en el patio de maniobras, lejos del cauce del río Coatán. Previo al inicio de las actividades de mantenimiento, se colocará un tapete sanitario o una charola de contención debajo de la maquinaria, con el propósito de contener y evitar la infiltración al suelo de aceites, grasas u otros fluidos que pudieran derramarse durante las labores de mantenimiento. Asimismo, se contará con materiales absorbentes y recipientes adecuados para la contención, recolección y almacenamiento temporal de los residuos generados de manera accidental, los cuales serán manejados conforme a la normatividad ambiental aplicable.

Con el fin de dar seguimiento a las actividades de mantenimiento, se implementará un formato de control que contendrá, como mínimo, la siguiente información:

- Fecha y hora del mantenimiento.
- Identificación y descripción de la maquinaria o equipo intervenido.

- Tipo de mantenimiento realizado (preventivo o correctivo).
- Descripción de las actividades efectuadas, incluyendo, en su caso, el cambio de piezas, lubricantes, aceites o componentes.
- Nombre y firma del responsable que realizó el mantenimiento.

Adicionalmente, se llevará una bitácora de mantenimiento en la que se registrarán todas las acciones realizadas, la cual servirá como evidencia documental para el seguimiento del programa y, en su caso, para la presentación de informes ante la autoridad ambiental competente sobre el cumplimiento de las medidas establecidas.

2.2.6. Obras asociadas

Por la naturaleza del proyecto, no se considera la implementación de obras asociadas.

2.2.7. Etapa de abandono del sitio

El proyecto contempla una vida útil de seis años. Al concluir el periodo autorizado para el aprovechamiento del material pétreo, cesarán de manera definitiva todas las actividades operativas, iniciándose la etapa de abandono del sitio y la ejecución de las acciones de restauración ambiental correspondientes.

Las actividades de abandono estarán orientadas a la estabilización del área intervenida, la protección de los recursos hídricos, la disminución de los procesos erosivos y la recuperación de la cobertura vegetal, mediante la restauración de las zonas afectadas y la revegetación de los márgenes del río con especies nativas de la región. Las medidas implementadas durante esta etapa estarán dirigidas a favorecer la recuperación de las condiciones ambientales del sitio y propiciar efectos benéficos permanentes sobre los componentes del medio que hayan sido modificados durante la ejecución del proyecto.

Como parte de la etapa de abandono del sitio, se contemplan las siguientes actividades:

- Desmontaje de las obras provisionales mediante el retiro ordenado de los elementos que las conforman. Los materiales susceptibles de reutilización serán trasladados a otros sitios para su aprovechamiento, mientras que aquellos que hayan concluido su vida útil serán manejados y dispuestos conforme a la normatividad ambiental aplicable.
- Limpieza general de las áreas ocupadas por las obras provisionales y zonas operativas del proyecto, incluyendo el retiro de materiales residuales, infraestructura temporal y cualquier elemento ajeno al sitio, así como la recolección, clasificación y manejo adecuado de los residuos sólidos y de manejo especial generados durante las actividades del proyecto.

- Retiro de la maquinaria, equipo y herramientas utilizada durante la etapa de operación.
- Inspección y verificación del área intervenida para asegurar la ausencia de residuos, materiales o sustancias que pudieran representar un riesgo de contaminación para el suelo o los recursos hídricos.
- Restauración de los márgenes del río mediante la implementación de un programa de reforestación con especies nativas de la región.

Asimismo, durante la ejecución del proyecto y hasta la conclusión de la etapa de abandono, se presentarán informes periódicos ante la Secretaría y la PROFEPA, en los que se documentará el cumplimiento de las medidas de prevención, mitigación y restauración implementadas, de conformidad con los términos y condicionantes que, en su caso, establezca la autorización correspondiente.

I2.2.8. Uso de explosivos

No se llevará a cabo el suso de explosivos durante el desarrollo del proyecto.

2.2.9. Generación, manejo y disposición de residuos

Conforme a lo establecido en las Normas Oficiales Mexicanas: NOM-052-SEMARNAT-2005, NOM-161-SEMARNAT-2011 y la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y su Reglamento, el proyecto contempla la identificación, clasificación, almacenamiento, manejo y disposición final adecuada de los residuos generados durante las etapas de preparación, operación y mantenimiento de maquinaria. A continuación, se presenta una clasificación de residuos:



Figura 9. Clasificación de los Residuos.

2.2.9.1. Residuos Sólidos Urbanos

Los residuos sólidos generados serán de tipo doméstico e incluirán desechos orgánicos (restos de alimentos), así como papel, cartón y plásticos (PET) producidos

por los trabajadores. Estos residuos se almacenarán temporalmente en contenedores plásticos de 200 litros con tapa, ubicados dentro del área del proyecto.

El manejo de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) se realizará de la siguiente manera:

- Se dispondrán contenedores con tapa en el área de trabajo.
- Se promoverá la separación básica (orgánicos/inorgánicos).
- La recolección será periódica y se realizará mediante el servicio municipal correspondiente.
- Se evitará la dispersión de residuos en el cauce del río y zonas aledañas.

Por otro lado, el manejo de los Residuos de Manejo Especial (RME) se llevará así:

- Residuos como filtros, refacciones y llantas serán almacenados temporalmente en un área designada.
- Se entregarán a Empresas autorizadas para reciclaje o disposición final.
- Se llevará un control básico de generación y salida.

2.2.9.2. Residuos Peligrosos

Durante la ejecución del proyecto, no se prevé la generación de Residuos Peligrosos (RP), debido a que las labores de mantenimiento de los equipos y la maquinaria se realizarán en talleres especializados, ubicados en el Municipio de Tapachula. No obstante, en casos extraordinarios en los que sea necesario efectuar mantenimiento *in situ*, se podrán generar diversos RP. En cumplimiento con la LGPGIR, su Reglamento, así como la NOM-052-SEMARNAT-2011 y NOM-161-SEMARNAT-2011, los RP que podrían generarse serán principalmente:

- Envases de lubricantes.
- Envases de aceites.
- Estopas impregnadas de lubricantes.
- Grasas.
- Aceites.
- Estopas impregnadas de grasas.
- Estopas impregnadas de aceite.
- Recipientes derivados del transporte de combustible.

En caso de generarse RP, serán manejados conforme a la normatividad vigente:

1. Identificación (Clasificados como residuos peligrosos por sus características CRETIB (principalmente inflamabilidad y toxicidad), conforme a la NOM-052-SEMARNAT-2005).
2. Almacenamiento Temporal (Deberá tener las características adecuadas).
3. Manejo.
    - Los aceites usados serán recolectados en tambos metálicos o de polietileno de alta densidad, debidamente etiquetados.
    - Se evitará el vertido directo al suelo o cuerpos de agua.
    - Se contará con material absorbente en caso de derrames.
4. Disposición final
    - Los residuos peligrosos serán entregados a empresas autorizadas por SEMARNAT para su transporte, reciclaje o disposición final.
    - Se conservarán los manifiestos de entrega-recepción conforme a la LGPGIR.

Asimismo, se deberá de seguir una seria de medidas de Prevención y control:

- Capacitación del personal en manejo de residuos peligrosos.
- Inspección periódica del área de almacenamiento.
- Implementación de un plan de respuesta ante derrames.
- Registro de generación de residuos (bitácora).

2.2.9.3. Emisiones sonoras

Las principales fuentes de emisión de ruido serán la retroexcavadora y el volteo, por lo que se deberá cumplir con el debido mantenimiento de cada una de ella con el objeto de atenuar dichas emisiones. Para lo anterior, se consideran lo siguiente:

- ***NOM-080-SEMARNAT-1994. Que 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.***

Para poder atenuar dichas emisiones de ruido se propone un formato de control de mantenimiento preventivo y el manejo de registros de cada uno de ellos.

- ***NOM-081-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.***

Como fuentes se considera la maquinaria y equipo, los cuales deberán cumplir con la normatividad específica para los mismos.

2.2.9.4. Emisiones atmosféricas

La principal fuente de emisiones a la atmósfera será la maquinaria y equipos necesarios para las actividades del proyecto, para lo cual se deberá cumplir con su debido mantenimiento con el objeto de atenuar dichas emisiones.

Estimación de emisiones y sus fuentes

Para el desarrollo del proyecto de aprovechamiento, se tiene el siguiente listado de maquinaria y equipo que hacen uso de combustibles fósiles y, que, por lo tanto, emiten gases o compuestos de efecto invernadero:

- Retroexcavadora Marca XCMG, Modelo XE215DA
- Camión volteo de 7 m^3, Marca Volvo, modelo 2016.
- Camión volteo de 7 m^3, Marca Volvo, modelo 2016.
- Camioneta Marca Nissan Modelo 2020.
- Payloader Marca Caterpillar Modelo 928G
- Generador de energía Marca Detroit Modelo 6063HV35

La maquinaria y equipo mencionado trabajan una jornada de ocho horas diarias, seis días a la semana.

De acuerdo con el documento *"Guía de Usuario. Registro Nacional de Emisiones (RENE) para el reporte de emisiones de compuestos y gases de efecto invernadero"*, para determinar la emisión directa de Dióxido de Carbono (CO_2) equivalente derivada del consumo y oxidación de combustibles en motores de combustión interna, se debe aplicar el cálculo por factores de emisión de cada uno de los combustibles empleados en la actividad. Para el caso del presente proyecto, ese combustible será **Diésel**.

Primero, es necesario calcular la cantidad que se genera de cada gas por medio de las siguientes fórmulas:

$$ECO_2 = VC \times PC \times FECO_2$$

$$ECH_4 = VC \times PC \times FECH_4$$

$$EN_2O = VC \times PC \times FEN_2O$$

Dónde:

ECO_2: Emisiones de Dióxido de Carbono en tonelada.

ECH_2: Emisiones de Metano en kilogramos.

EN_2O: Emisiones de Óxido Nitroso en kilogramos.

VC: Consumo de combustible al año en litros o metros cúbicos.

PC: Poder calorífico de cada combustible (MJ/l o MJ/m^3)

FE: Factor de emisión de cada gas (t/MJ o Kg/MJ)

Para aplicar las mencionadas fórmulas es necesario compilar diversos datos, los cuales se calculan en los apartados a continuación:

Consumo de Combustible al año (VC)

Para la estimación del consumo de combustible en el área del proyecto, debemos conocer el tiempo que el equipo y maquinaria estará en funcionamiento.

Con base en el calendario de aprovechamiento del presente proyecto, se laborará durante siete meses en el área de aprovechamiento. Al realizar el promedio de los días hábiles de los seis años establecidos en el calendario de los meses activos, se obtiene un total de 197 días laborales por año.

Para determinar el total de combustible consumido al año, es necesario conocer el consumo diario de combustible, con lo cual, se obtiene el consumo anual:

Concepto	Unidades	Marca	Modelo	Tipo de combustible	Días Laborales por año	Combustible (litros)	
						Cantidad diaria	Consumo Anual
Retroexcavadora	1	XCMG	XE215DA	Diésel	197	150.00	29,550.00
Camión volteo	1	Volvo	2016	Diésel	197	110.00	21,670.00
Camión volteo	1	Volvo	2016	Diésel	197	110.00	21,670.00
Camioneta	1	Nissan	2020	Gasolina	197	25.00	4,925.00
Payloader	1	CAT	928G	Diesel	197	80.00	15,760.00
Generador de energía	1	Detroit	6063HV35	Diesel	197	20.00	3,940.00
Total						**495.00**	**97,515.00**

Tabla 13. Consumo de Combustible Anual.

Poder Calorífico del combustible (PC)

Para el caso particular del proyecto, únicamente se utiliza como combustible el **Diésel**, por lo que, de acuerdo con la **Lista de Combustibles 2026** que se considerarán para identificar a los usuarios con un patrón de alto consumo, así como los factores para determinar las equivalencias en términos de barriles equivalentes de petróleo, de la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (CONUEE), se tienen los siguientes datos de poder calorífico en Mega Joule por barril (MJ/bl):

- ✓ **Diésel:** 6,065.00 MJ/bl
- ✓ **Gasolina:** 5,613 Mj/bl

Considerando el factor de conversión que establece que 1bl = 158.99 litros, se tiene que el Poder Calorífico del **Diésel es de 38.15 MJ/l**, mientras que, para las **gasolinas 35.30 MJ/litro**.

Factores de Emisión (FE)

Para determinar la emisión directa de Gases o Compuestos de Efecto Invernadero (GEI) derivados del consumo y oxidación de combustibles en motores de combustión interna en fuentes móviles, se aplican los siguientes factores de emisión (Diario Oficial de la Federación (DOF), 2015):

d) Para la maquinaria agrícola y de construcción, independientemente del uso, potencia de la maquinaria y fabricante:

Descripción	Maquinaria de construcción		
	CO_2 (t/Mj)	CH_4(kg/MJ)	N_2O (kg/MJ)
Diésel	0.000074100	0.000004150	0.000028600
Gasolina	0.000069300	0.000080000	0.000002000

Tabla 14. Factores de Emisiones para Maquinarias de Construcción.

Cálculo por factores de emisión

Emisiones de Dióxido de Carbono en tonelada

Fórmula: $ECO_2 = VC \times PC \times FECO_2$

Maquinaria	Emisiones de Dióxido de Carbono			
	Litros Anuales (VC)	PC MJ/l	$FECO_2$ tCO_2/MJ	ECO_2 tCO_2
Retroexcavadora XCMG XE215DA	29550	38.15	0.0000741	83.5303
Camión volteo Volvo 2016	21670	38.15	0.0000741	61.2556
Camión volteo Volvo 2016	21670	38.15	0.0000741	61.2556
Camioneta Nissan 2020	4925	35.30	0.0000741	12.8842
Payloader CAT 928G	15760	38.15	0.0000741	44.5495
Generador de energía Detroit 6063HV35	3940	38.15	0.0000741	11.1374

Tabla 15. Emisiones de Dióxido de Carbono.

Emisiones de Metano en kilogramos

Fórmula: $ECH_4 = VC \times PC \times FECH_4$

Maquinaria	Emisiones de Metano				
	Litros Anuales (VC)	PC MJ/l	FECH4 $kgCH_4/MJ$	ECH_4 $kgCH_4$	tCH_4
Retroexcavadora XCMG XE215DA	29550	38.15	0.00000415	4.6781	0.0047
Camión volteo Volvo 2016	21670	38.15	0.00000415	3.4306	0.0034
Camión volteo Volvo 2016	21670	38.15	0.00000415	3.4306	0.0034
Camioneta Nissan 2020	4925	35.30	0.00000415	0.7216	0.0007
Payloader CAT 928G	15760	38.15	0.00000415	2.4950	0.0025
Generador de energía Detroit 6063HV35	3940	38.15	0.00000415	0.6238	0.0006

Tabla 16. Emisiones de Metano.

Emisiones de Óxido Nitroso en kilogramos

Fórmula: $EN_2O = VC \times PC \times FEN_2O$

Maquinaria	Emisiones de Óxido Nitroso				
	Litros Anuales (VC)	PC MJ/l	FEN2O kgN_2O/MJ	EN_2O kgN_2O	tN_2O
Retroexcavadora XCMG XE215DA	29550	38.15	0.0000286	32.2398	0.0322
Camión volteo Volvo 2016	21670	38.15	0.0000286	23.6425	0.0236
Camión volteo Volvo 2016	21670	38.15	0.0000286	23.6425	0.0236
Camioneta Nissan 2020	4925	35.30	0.0000286	4.9728	0.0050
Payloader CAT 928G	15760	38.15	0.0000286	17.1945	0.0172
Generador de energía Detroit 6063HV35	3940	38.15	0.0000286	4.2986	0.0043

Tabla 17. Emisiones de Óxido Nitroso.

Cálculo de emisión directa de Dióxido de Carbono equivalente (CO_2e)

Una vez calculadas las equivalencias de cada gas, estos se deben de transformar en Dióxido de Carbono equivalente (CO_2e), empleando las siguientes fórmulas:

$$ECO_2e(CO_2) = ECO_2$$

$$ECO_2e(CH_4) = E(CH_4) \times PCGCH_4$$

$$ECO_2e(N_2O) = E(N_2O) \times PCGN_2O$$

Dónde:

PCG: Potencial de Calentamiento Global de cada gas.

ECO_2e: Emisiones de CO_2 equivalente de cada gas en toneladas.

El potencial de los gases utilizados en este cálculo se presenta a continuación:

Gas/Compuesto	PCG a 100 años
Dióxido de Carbono	1
Metano	28
Óxido Nitroso	265

Tabla 18. Valores del Potencial de Calentamiento Global.

Utilizando los datos de la Potencial de Calentamiento Global (PCG), se obtiene lo siguiente:

Cálculo de emisión directa de bióxido de carbono equivalente (CO_2e)			
Dióxido de carbono equivalente por emisiones de CO_2			
Maquinaria	**ECO_2**	**$PCGCO_2$**	**$ECO_2e(CO_2)$**
	tCO_2	**-**	**t**
Retroexcavadora XCMG XE215DA	83.5303	1	83.5303
Camión volteo Volvo 2016	61.2556	1	61.2556
Camión volteo Volvo 2016	61.2556	1	61.2556
Camioneta Nissan 2020	12.8842	1	12.8842
Payloader CAT 928G	44.5495	1	44.5495
Generador de energía Detroit 6063HV35	11.1374	1	11.1374
Total			**274.6125**
Dióxido de carbono equivalente por emisiones de CH_4			
Maquinaria	**ECH_4**	**$PCGCH_4$**	**$ECO_2e(CH_4)$**

Cálculo de emisión directa de bióxido de carbono equivalente (CO_2e)			
	tCH_4	**-**	**t**
Retroexcavadora XCMG XE215DA	0.0047	28	0.1310
Camión volteo Volvo 2016	0.0034	28	0.0961
Camión volteo Volvo 2016	0.0034	28	0.0961
Camioneta Nissan 2020	0.0007	28	0.0202
Payloader CAT 928G	0.0025	28	0.0699
Generador de energía Detroit 6063HV35	0.0006	28	0.0175
Total			**0.4306**
Dióxido de carbono equivalente por emisiones de N2O			
Maquinaria	**EN_2O**	**$PCGN_2O$**	**$ECO_2e(N_2O)$**
	tN_2O	**-**	**t**
Retroexcavadora XCMG XE215DA	0.0322	265	8.5435
Camión volteo Volvo 2016	0.0236	265	6.2653
Camión volteo Volvo 2016	0.0236	265	6.2653
Camioneta Nissan 2020	0.0050	265	1.3178
Payloader CAT 928G	0.0172	265	4.5566
Generador de energía Detroit 6063HV35	0.0043	265	1.1391
Total			**28.0876**
Emisiones de Dióxido de carbono equivalente total			
$ECO_2e(CO_2)$	**$ECO_2e(CH_4)$**	**$ECO_2e(N_2O)$**	**ECO_2e Total**
Ton	**Ton**	**Ton**	**Ton**
274.6125	0.4306	28.0876	303.1307

Tabla 19. Cálculo de Emisión Directa de Dióxido de Carbono equivalente (CO_2e).

El resultado final de esta metodología es de **303.1307 Ton CO_2e** generado en un año por la maquinaria y equipo utilizado en el proyecto.

De esta manera, se concluye que el Proyecto **no** contraviene lo establecido en el Artículo 87, párrafo segundo de la Ley General de Cambio Climático (LGCC), y del Artículo 6° del Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones (RENE); puesto que las emisiones de la maquinaria y equipo del proyecto **no** sobrepasan las 25,000 t CO_2e anuales, por lo que **no se considera como un Establecimiento Sujeto a Reporte**.

2.2.10. Infraestructura para el manejo de residuos

Los residuos sólidos domésticos serán almacenados temporalmente en contenedores rotulados de 200 litros dentro del área del proyecto. Una vez que estos se llenen, serán llevados al sitio de disposición final municipal, ubicado en Tapachula, Chiapas; o al sitio que mejor convenga y en su momento se acuerde con las Autoridades municipales.

En cuanto a los RP, estos serán depositados en contenedores herméticos de 200 litros de capacidad, en espera de su recolección por la Empresa que se contrate para su transporte, recolección y disposición final.

Se pretende instaurar un almacén temporal para el resguardo de estos residuos, sobre suelo impermeable para evitar la contaminación de suelos y agua en caso de fugas, además de facilitar la limpieza del sitio. Además, el sitio se colocarán letreros para prevenir e informar a los trabajadores o personas que ingresen al área del proyecto sobre el uso que se le da a mencionado espacio.

En cuanto al manejo de las aguas residuales generadas por la instalación de baños portátiles, la empresa encargada del servicio será responsable de realizar la recolección periódica, transporte y disposición final de las aguas residuales, conforme a la normatividad aplicable y mediante los procedimientos autorizados para tal fin.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR (MIAP-P)

“APROVECHAMIENTO DE MATERIAL EN GREÑA EN EL CAUCE DEL RÍO COATÁN, EN EL MUNICIPIO DE TAPACHULA DE CÓRDOVA Y ORDÓÑEZ, CHIAPAS”

CAPÍTULO 3. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES

PROMOVENTE: C. JORGE DIONISIO GUTIÉRREZ LÓPEZ

ELABORACIÓN: JULIO 2026

Tabla de contenido

Capítulo 3. Vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables 1
3.1. PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO 1
3.1.1. Plan Nacional de Desarrollo (2025-2030) 1
3.1.2. Plan Estatal de Desarrollo de Chiapas (2025-2030) 3
3.2. PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO 3
3.2.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio 3
3.2.2. Programa de Ordenamiento Territorial de la Región Sur Sureste (POTR-SSE) 6
3.2.3. Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial de Chiapas (POETCH) . 8
3.2.4. Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio de los Paisajes Sostenibles de la Sierra Madre y Costa de Chiapas 10
3.3. DECRETOS Y PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS 13
3.3.1. Áreas Naturales Protegidas Federales 13
3.3.2. Áreas Naturales Protegidas Estatales 13
3.3.3. Regiones Prioritarias de Conservación 14
3.3.3.1. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves 14
3.3.3.2. Regiones Terrestres Prioritarias 14
3.3.3.3. Regiones Marinas Prioritarias 14
3.3.3.4. Regiones Hidrológicas Prioritarias 15
3.3.4. Tratados y convenios internacionales 17
3.3.4.1. Convenio Ramsar 17
3.4. NORMAS OFICIALES MEXICANAS 18
3.5. OTROS INSTRUMENTOS 21
3.5.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos 21
3.5.2. Leyes Federales 22
3.5.2.1. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente 22
3.5.2.2. Ley de Aguas Nacionales 23
3.5.2.3. Ley Federal de Responsabilidad Ambiental 24

3.5.2.4. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos ... 25
3.5.2.5. Ley General de Vida Silvestre ... 25
3.5.2.6. Ley General de Bienes Nacionales ... 26
3.5.2.7. Ley Federal de Derechos ... 27
3.5.3. Reglamentos Federales ... 27
3.5.3.1. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental ... 27
3.5.3.2. Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales ... 27
3.5.3.3. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos ... 28
3.5.3.4. Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre ... 29
3.5.4. Leyes Estatales ... 29
3.5.4.1. Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Chiapas ... 29
3.5.4.2. Ley de Protección para la Fauna en el Estado de Chiapas ... 29

Lista de Figuras

Figura 1. Ubicación del proyecto respecto al POEGT. ... 4
Figura 2. Ubicación del proyecto respecto al POTR-SSE. ... 6
Figura 3. Ubicación del Proyecto respecto al POETCH. ... 9
Figura 4. Ubicación del proyecto respecto al POETPS-SMCC. ... 11
Figura 5. Ubicación del proyecto respecto a las ANP. ... 14
Figura 6. Ubicación del proyecto respeto a las regiones prioritarias para la conservación. ... 17
Figura 7. Ubicación del proyecto respecto a sitios Ramsar. ... 18

Lista de Tablas

Tabla 1. Ejes del Plan Nacional de Desarrollo (2025-2030) relacionados con el Proyecto. ... 2
Tabla 2. Superficie ocupada por el Proyecto en las UGA del POETPS-SMCC. ... 11
Tabla 3. Normas Oficiales Mexicanas vinculadas al Proyecto. ... 21
Tabla 4. Vinculación del Proyecto con la LGEEPA. ... 23
Tabla 5. Vinculación del Proyecto con la LFRA. ... 25

Tabla 6. Vinculación del Proyecto con el REIA. 27
Tabla 7. Vinculación del Proyecto con la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Chiapas. 29

Capítulo 3. Vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables

3.1. PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO

3.1.1. Plan Nacional de Desarrollo (2025-2030)

El **Plan Nacional de Desarrollo** constituye el instrumento rector mediante el cual se establecen, de forma ordenada y estratégica, las acciones que corresponden al poder Ejecutivo Federal para promover y regular el desarrollo económico, social, político y cultural del país. Asimismo, define las directrices para la conservación del medio ambiente, el uso sustentable de los recursos naturales y la adecuada planeación territorial y urbana.

Su objetivo es orientar la transformación del país en congruencia con los principios, disposiciones y metas establecidos en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y en el marco jurídico aplicable. En términos generales, busca fortalecer la vida pública nacional y fomentar un desarrollo integral e incluyente, sustentado en cuatro ejes generales y tres ejes transversales que guían las políticas públicas y las acciones gubernamentales.

Ejes generales

1. Gobernanza con justicia y participación ciudadana.
2. Desarrollo con bienestar y humanismo.
3. Economía moral y trabajo.
4. Desarrollo sustentable.

Ejes transversales

1. Igualdad sustantiva y derechos de las mujeres.
2. Innovación pública para el desarrollo tecnológico nacional.
3. Derechos de las comunidades indígenas y afromexicanas.

De conformidad con lo anterior, el proyecto se vincula con los ejes *"Economía moral y trabajo"* y *"Desarrollo sustentable",* en donde sus principales objetivos son los siguientes:

> ***Eje 3.*** *Impulsar 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.*
>
> ***Eje 4.*** *Lograr un equilibrio entre desarrollo económico, social y ambiental que preserve el medio ambiente y evite un daño irreversible.*

Los objetivos y estrategias con las que el proyecto se vincula, se presentan en la siguiente Tabla:

Eje General	Objetivo	Estrategias
Economía moral y trabajo	Objetivo 3.10: Promover el desarrollo de las cadenas de proveeduría para aumentar el contenido nacional en las fases productivas, con un enfoque especial en el fortalecimiento de las micro, pequeñas y medianas empresas	3.10.3 Fomentar mejoras en la productividad y competitividad de las micro, pequeñas y medianas empresas, facilitando su integración en las cadenas globales de valor y suministro.
Desarrollo sustentable	Objetivo 4.3: 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.
		Estrategia 4.3.6 Fomentar esquemas de certificación y reconocimiento que incentiven el cumplimiento normativo y la autorregulación en los distintos sectores productivos.

Tabla 1. Ejes del Plan Nacional de Desarrollo (2025-2030) relacionados con el Proyecto.

El proyecto guarda relación con el **Eje 3**, toda vez que contempla el aprovechamiento responsable de un recurso natural, el cual será incorporado a una cadena productiva que contribuye al desarrollo económico de la región. Su ejecución promueve el uso eficiente de los recursos disponibles, favoreciendo actividades productivas que generan valor y fortalecen la economía local.

Asimismo, se vincula con el **Eje 4**, debido a que durante las diferentes etapas del proyecto se implementarán medidas de prevención, mitigación y, en su caso, compensación ambiental, orientadas a proteger y conservar los componentes naturales presentes en el área de influencia, procurando mantener el equilibrio ecológico y minimizar los impactos ambientales derivados de las actividades propuestas.

En este contexto, se presenta ante la Oficina de Representación (OR) de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA), con el propósito de acreditar que su ejecución, desarrollo y operación generan más beneficios que impactos negativos. Lo anterior con la finalidad de demostrar la viabilidad ambiental de la obra, promoviendo el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, la protección del medio ambiente y el desarrollo de actividades productivas compatibles con la conservación de los ecosistemas, contribuyendo al bienestar social y al desarrollo regional.

3.1.2. Plan Estatal de Desarrollo de Chiapas (2025-2030)

El **Plan Estatal de Desarrollo** (**PED**) **Chiapas (2025-2030)**, aprobado por el Congreso del Estado el 7 de mayo de 2025, es el instrumento regidor de las políticas públicas en la entidad. En él se establecen los objetivos, estrategias y líneas de acción que permiten orientar y coordinar los esfuerzos de todos los niveles de gobierno para atender las principales prioridades del desarrollo estatal.

Las políticas públicas contempladas en el PED se encuentran alineadas con el Plan Nacional de Desarrollo (2025-2030), así como con los objetivos de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible de la Organización de las Naciones Unidas (ONU).

El PED se estructura a partir de los siguientes ejes:

- Eje 1. Chiapas en paz, con mediación y cero corrupción.
- Eje 2. Chiapas sin analfabetismo, con educación intercultural y humanista.
- Eje 3. Chiapas con humanismo.
- Eje 4. Chiapas con prosperidad compartida.
- Eje 5. Chiapas con conciencia ambiental.

Se considera que los objetivos del proyecto se ajustan a lo establecido en las políticas establecidas en el ***Eje 4. Chiapas con prosperidad compartida*** y el ***Eje 5. Chiapas con conciencia ambiental***.

El proyecto se vincula con el **Eje 4**, ya que impulsa actividades que fortalecen la economía de manera integral y sustentable mediante el aprovechamiento de material pétreo en greña. De igual forma, contribuye a la generación de empleos, al incremento de la oferta y la demanda de productos locales y a la integración de diversos factores sociales y económicos a lo largo de la vida útil del proyecto.

Asimismo, atiende los objetivos del **Eje 5**, debido a que su implementación se fundamenta en la protección de los componentes naturales del entorno donde se desarrollará. Esto implica evitar afectaciones a la integridad de las especies silvestres cercanas al sitio, así como aprovechar los recursos naturales, en este caso, arena de manera sustentable, moderada y regulada. Además, el proyecto incorpora medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales con el fin de resguardar el ecosistema en el que se encuentre.

3.2. PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO

3.2.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio

El **Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)** es un instrumento de política ambiental de carácter obligatorio para los programas de desarrollo nacional. Su función es establecer los objetivos, prioridades y acciones que

regulan e inducen el uso del suelo y el desarrollo de las actividades productivas en el territorio, con el propósito de promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. Asimismo, contempla medidas orientadas a prevenir y mitigar los impactos ambientales derivados de las acciones, programas y proyectos implementados por las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal.

Este instrumento coordina acciones entre los tres órdenes de gobierno, orientando el desarrollo de las actividades productivas de acuerdo con la vocación y el potencial de cada región. Además, sirve como marco de referencia para el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y para la prevención de conflictos derivados de los distintos usos del territorio. En este sentido, propone un esquema de organización territorial que permite el desarrollo de los diversos sectores productivos, buscando minimizar los conflictos y maximizar los consensos entre los actores involucrados. Todo ello con la finalidad de garantizar la conservación de los recursos naturales que sustentan el desarrollo económico y social, en concordancia con las políticas ambientales y de desarrollo nacionales.

Para lograr lo antes mencionado, establece una regionalización ecológica que comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. Así, se divide al territorio nacional en 145 unidades geográficas denominadas **Unidades Ambientales Biofísicas** (**UAB**).

Considerando lo anterior, el proyecto incide en la **UAB No. 86** denominada **"Volcanes de Centroamérica"** con las políticas ambientales de **Restauración** y **Aprovechamiento Sustentable**.

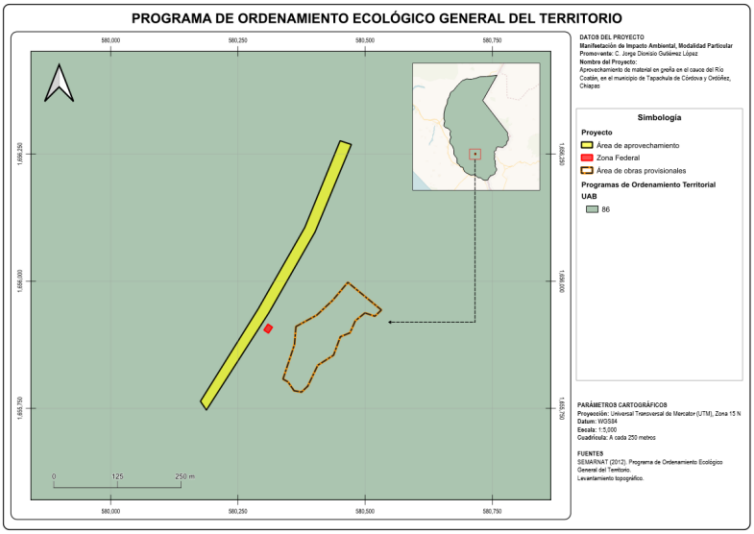


Figura 1. Ubicación del proyecto respecto al POEGT.

De acuerdo con las estrategias establecidas para esta UAB 86, el proyecto se vincula con los incisos B) y E) del Grupo I, correspondientes a las acciones dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio:

Grupo I. Dirigidas a lograr la Sustentabilidad ambiental del Territorio

B) Aprovechamiento Sustentable

4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.

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.

El objetivo principal del proyecto es el aprovechamiento de material pétreo en el Río Coatán, en el Municipio de Tapachula, Chiapas; este se llevará a cabo de acuerdo con la normatividad vigente, siguiendo los lineamientos y métodos habituales, en búsqueda de que el aprovechamiento se realice de manera sustentable y genere el mínimo impacto posible hacia el medio en donde el proyecto se encuentra inmerso.

El aprovechamiento tiene contemplado ser realizado por un periodo de 6 años y de manera paulatina tomando en cuenta los tiempos de recuperación del cuerpo hídrico.

El desarrollo y operación del proyecto tienen como finalidad el aprovechamiento y comercialización de materiales pétreos destinados al sector de la construcción, los cuales constituyen insumos fundamentales para la ejecución de obras de infraestructura y desarrollo urbano. Con ello, se busca atender la demanda de estos materiales a nivel local y regional, contribuyendo al suministro oportuno de recursos para dicho sector productivo.

Asimismo, la implementación del proyecto generará beneficios socioeconómicos mediante la creación de empleos directos e indirectos durante las etapas de preparación, operación y mantenimiento, lo que favorecerá la mejora de las condiciones de vida de la población y fortalecerá la economía local en el corto, mediano y largo plazo.

En este contexto, el aprovechamiento del material pétreo resulta congruente y compatible con las estrategias y lineamientos establecidos en el POEGT, al promover el uso productivo de los recursos naturales bajo criterios de sustentabilidad y desarrollo regional.

3.2.2. Programa de Ordenamiento Territorial de la Región Sur Sureste (POTR-SSE)

El **Programa de Ordenamiento Territorial de la Región Sur-Sureste** (**POTR-SSE**), publicado en el DOF el 4 de junio de 2023, es un instrumento de planeación elaborado por la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU). Se encuentra alineado a la Estrategia Nacional de Ordenamiento Territorial (ENOT), teniendo como objetivo general *"generar un modelo de ordenamiento territorial que disminuya las brechas de desigualdad, garantice el bienestar y desarrollo de sus habitantes, proteja el territorio biocultural y el patrimonio de la región Sur Sureste; que sea el eje transversal para la creación de políticas, instrumentos y estrategias a largo y mediano plazo"*.

En él se establecen políticas y estrategias con acciones a corto, mediano y largo plazo para manejar integralmente cuencas, proteger servicios ecosistémicos, conservar patrimonio cultural y biocultural, mejorar la movilidad, vivienda, desarrollo industrial y gobernanza.

El modelo de ordenamiento se encuentra conformado por **1,088 Unidades de Gestión Territorial** (**UGT**), que buscan maximizar el aprovechamiento sustentable del territorio, al configurar la ocupación y usos de suelo de áreas urbanizadas, urbanizables y no urbanizables, a través de seis políticas ambientales, las cuales son Protección, Conservación, Aprovechamiento Sustentable, Crecimiento Controlado, Mejoramiento y Consolidación.

De acuerdo con el POTR-SSE, el proyecto se ubica dentro de la **UGT No. 471**, con Política de **Protección**, como se observa en la siguiente Figura.

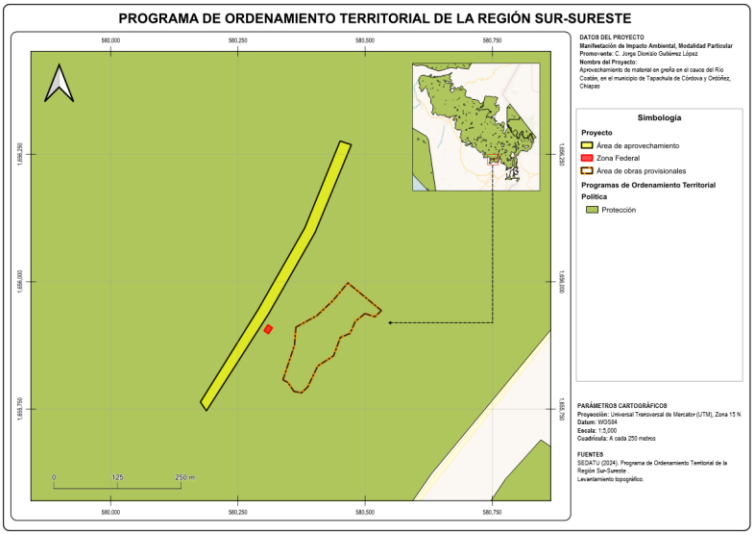


Figura 2. Ubicación del proyecto respecto al POTR-SSE.

Acorde con lo indicado en el POTR-SSE, la política de **Protección** indica lo siguiente:

"Esta política tiene por objeto proteger las zonas de alto valor ambiental y ecosistémico, así como las zonas de protección y salvaguardar en zonas de riego, zonas federales y áreas restringidas -identificadas como áreas no urbanizables-. En esta política se integró a su vez la política de restauración de los Programas Ecológicos Vigentes.

Dentro de dichos Programas y cualquier otro instrumento ecológico vigente se considerará la protección como prioritaria, pero atendiendo a la existencia de actividades previamente permitidas en congruencia con los antes mencionados, que permitan la posibilidad a las poblaciones locales de utilizar el territorio como medida para alcanzar el desarrollo, priorizando la conservación y restringiendo acciones que impacten negativamente a las zonas y elementos de alto valor ambiental o patrimonial."

Asimismo, es importante señalar que, de conformidad con lo indicado dentro del POTR-SSE para las UGT, se señala lo siguiente:

"(…) las autoridades locales podrán promover la elaboración de programas de ordenamiento ecológico locales, programas de desarrollo urbano u otros ordenamientos en la materia, según corresponda, con el fin de establecer regulaciones y disposiciones específicas en materia de usos de suelo y desarrollo urbano, garantizando la congruencia con los instrumentos de política ambiental y territorial aplicables.

Las UGT que se ubiquen en áreas del territorio que no cuenten con ANP, POET, programa de desarrollo urbano u otro ordenamiento en la materia, tendrán un enfoque orientador, hasta en tanto no se tenga decretados algunos de los instrumentos de planeación ambiental."

Con base en lo expuesto anteriormente, es importante destacar que la los lineamientos del POTR-SSE reconoce la posibilidad de desarrollar actividades productivas bajo criterios de sustentabilidad, siempre que estas sean compatibles con los instrumentos de planeación territorial y ordenamiento ecológico aplicables.

En este sentido, el proyecto, al ubicarse dentro del cauce del Río Coatán, un cuerpo de agua que presenta zonas con potencial para el aprovechamiento de materiales pétreos y en el cual se han identificado proyectos similares conforme a la información consultada en el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) de la SEMARNAT, mantiene congruencia con los lineamientos establecidos para el uso y aprovechamiento del territorio, garantizando su compatibilidad con la política territorial vigente.

Asimismo, el proyecto contempla la implementación de medidas de prevención, mitigación y compensación ambiental orientadas a minimizar las posibles afectaciones sobre el cauce del río, la calidad del agua, la biodiversidad y la

estabilidad de las márgenes del río. Entre estas medidas se consideran la aplicación de técnicas de aprovechamiento controlado, la restauración de las márgenes del río y la ejecución de acciones enfocadas en la protección de especies silvestres, promoviendo que el aprovechamiento de los recursos naturales se realice bajo criterios de conservación y sustentabilidad establecidos en el POTR-SSE.

De manera complementaria, la ejecución del proyecto representa una oportunidad para fortalecer el desarrollo económico local mediante la generación de empleos y el aprovechamiento responsable de los recursos naturales.

Por lo anterior, se considera que el desarrollo del proyecto es compatible con la UGT correspondiente, debido a que integra acciones de aprovechamiento productivo con medidas de protección ambiental, prevención y mitigación de impactos, favoreciendo el desarrollo local sin comprometer la funcionalidad ecológica del territorio.

3.2.3. Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial de Chiapas (POETCH)

Con el objetivo de promover el aprovechamiento ordenado, regular e inducir el adecuado uso del suelo y contribuir en la protección, conservación, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, el **Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Chiapas** (**POETCH**) fue decretado y publicado en el Periódico Oficial del Estado el 7 de diciembre de 2012.

Es así como el POETCH divide a Chiapas en **125 UGA's** con sus respectivos criterios ecológicos, una política ambiental con sus respectivos usos de suelo, que pueden ser predominante, recomendado, recomendado con condiciones y no recomendado; aunado a los criterios ecológicos de carácter general y específicos.

El proyecto se encuentra ubicado dentro de la **UGA No. 122**, misma que se encuentra bajo la Política Ambiental de **"Conservación-Restauración"**, tal y como se puede observar en la siguiente Figura:

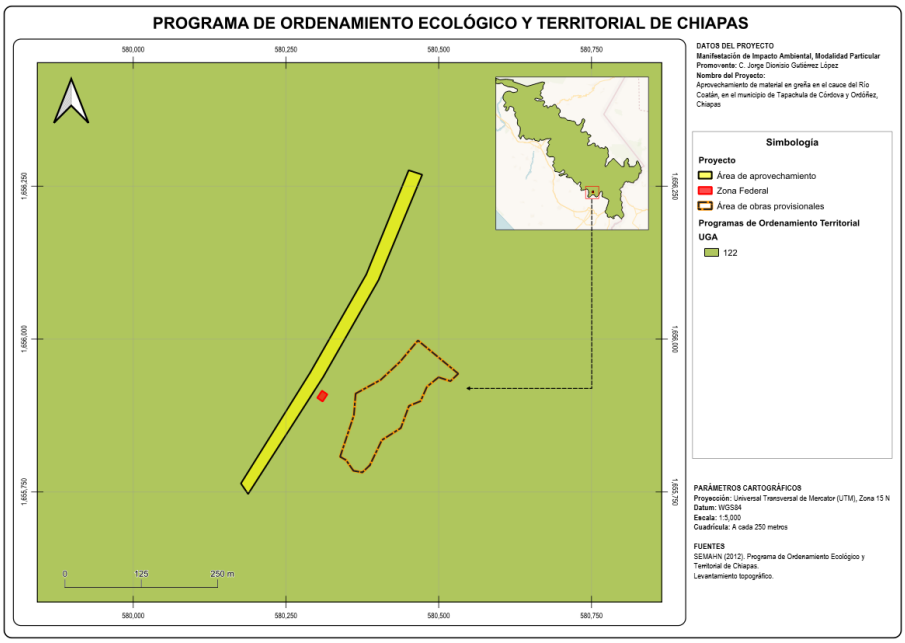


Figura 3. Ubicación del Proyecto respecto al POETCH.

La Políticas Ambientales de Conservación y Restauración se describen de la siguiente manera:

> ***Conservación:*** *Consiste en el mantenimiento de los ecosistemas y de sus procesos biológicos en aquellas áreas de importancia ecológica donde el nivel de degradación ambiental no ha alcanzado valores significativos. Se propone esta política cuando, al igual que en la política de protección, un área tiene valores importantes de biodiversidad, bienes y servicios ambientales, tipo de vegetación, etc., pero se encuentra bajo algún tipo de aprovechamiento. Se intenta reorientar la actividad productiva a fin de hacer más eficiente y sustentable el aprovechamiento de los recursos naturales, garantizando la continuidad de los ecosistemas y reduciendo o anulando la presión sobre ellos*
>
> ***Restauración:*** *Esta política transitoria, dirigida a zonas que por la presión de diversas actividades antropogénicas han sufrido una degradación en la estructura o función de los ecosistemas, y que no están sujetas a aprovechamiento de alta productividad, por lo que es necesaria la aplicación de medidas para recuperar su valor ecológico y de esta manera asignarles otra política, de conservación o de protección.*

Al realizar el análisis de la UGA No. 122, se encontró que entre sus **usos no recomendados** se encuentra a la ***Minería***, sin embargo, es importante precisar que la por la naturaleza del Proyecto, este no constituye una actividad minera. No obstante, resulta necesario precisar que, conforme a las características del proyecto, el

aprovechamiento propuesto no corresponde a una actividad minera regulada por la legislación minera aplicable.

El proyecto consiste en el aprovechamiento de materiales pétreos de origen aluvial depositados en el cauce de un cuerpo de agua, cuyo destino corresponde al suministro de agregados utilizados como insumos para la industria de la construcción.

Los materiales objeto del aprovechamiento corresponden principalmente a gravas, arenas y fragmentos de roca producto del transporte, erosión y depósito natural dentro del sistema hidrológico. Estas acumulaciones corresponden a materiales pétreos de origen sedimentario, cuyo valor de aprovechamiento deriva de sus características físicas como agregados para construcción.

El proceso productivo consiste únicamente en el aprovechamiento mecánico, carga y transporte de material pétreo acumulado en el cauce, mediante maquinaria convencional, sin procesos de concentración mineral, transformación química o modificación de las propiedades naturales del material. Por lo tanto, la actividad corresponde al aprovechamiento de materiales pétreos de origen aluvial y no a una actividad minera.

Por otro lado, el proyecto contempla un esquema de aprovechamiento gradual y controlado durante un periodo de seis años, considerando las condiciones hidráulicas del cauce, la dinámica natural de transporte y depósito de sedimentos, así como los criterios técnicos aplicables para el aprovechamiento de materiales pétreos en cauces federales.

De manera complementaria, se incorporan medidas de prevención, mitigación y compensación ambiental orientadas a reducir posibles efectos sobre los componentes físicos y biológicos del ecosistema, incluyendo acciones relacionadas con la protección de la estabilidad del cauce, conservación de la vegetación asociada y manejo adecuado de las actividades operativas.

Por lo anterior, considerando la naturaleza del material, el método de aprovechamiento, el destino del producto y las medidas ambientales propuestas se determina que el proyecto resulta compatible con los criterios establecidos para la UGA No. 122 del POETCH.

3.2.4. Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio de los Paisajes Sostenibles de la Sierra Madre y Costa de Chiapas

El **Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio de los Paisajes Sostenibles de la Sierra Madre y Costa de Chiapas** (**POETPS-SMCC**) fue publicado el 6 de noviembre de 2024 en el Periódico Oficial del Estado de Chiapas, con el objetivo de establecer criterios técnicos y normativos para el uso del suelo y el desarrollo de actividades productivas sustentables en los paisajes estratégicos de la Sierra Madre y

la Costa de Chiapas. Su propósito principal es preservar el equilibrio ecológico, asegurar la conservación de los recursos naturales y promover su aprovechamiento responsable, a partir de un diagnóstico integral que identifica tanto las tendencias de deterioro ambiental como las potencialidades de uso sostenible en la región.

El proyecto se ubica dentro de las **UGAs No. 186** y **213** (Figura 4) con las Políticas Ambientales asignadas de **"Preservación"** y **"Restauración"**, respectivamente. En la siguiente tabla, se presenta la superficie ocupada por el área del Proyecto en cada una de las UGAs.

UGA	Superficie ocupada	
	m²	%
186	15,256.4385	53.70
213	13,155.707	46.30
Total	**28,412.1455**	**100.00**

Tabla 2. Superficie ocupada por el Proyecto en las UGA del POETPS-SMCC.

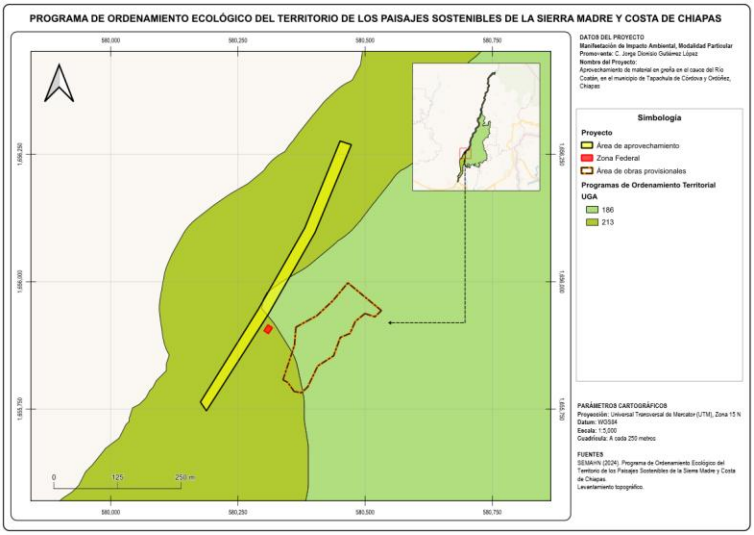


Figura 4. Ubicación del proyecto respecto al POETPS-SMCC.

De acuerdo con los Usos Compatibles dentro de la UGA No. 186, se indica a la Minería No Metálica (Mn), mientras que, en la UGA No. 213, la Minería No Metálica (Mn) se indica como Uso No Compatible.

De acuerdo con lo establecido en el Anexo 1 (Glosario) del POETPS-SMCC, la Minería No Metálica se define como el "*acto de explotación o extracción de los minerales que se ejecuta sobre el nivel del manto freático empleando métodos manuales, mecánicos o voladuras, con herramientas y equipos de uso frecuente para esta clase de labor, según las condiciones o las características de los materiales útiles para la construcción, la joyería y otros usos, de naturaleza no metálica*".

No obstante, la naturaleza del presente proyecto difiere de la actividad minera a la que hace referencia dicha definición. El proyecto consiste en el aprovechamiento de materiales pétreos de origen aluvial depositados en el cauce del río Coatán como resultado de los procesos naturales de erosión, transporte y sedimentación. En este sentido, las actividades propuestas no contemplan la exploración ni la explotación de un yacimiento mineral, ni la apertura de bancos de material, excavaciones permanentes, barrenación, voladuras o procesos de beneficio mineral, sino únicamente el retiro controlado de sedimentos superficiales acumulados en el cauce para su aprovechamiento como agregados para la construcción.

Asimismo, el aprovechamiento de estos materiales constituye una acción de manejo del cauce que contribuye a reducir el azolvamiento, recuperar la capacidad hidráulica del río y favorecer el fujo de los escurrimientos, coadyuvando a disminuir el riesgo de inundaciones en las zonas aledañas. En consecuencia, el aprovechamiento de los materiales pétreos representa una actividad complementaria al manejo y conservación del cauce, cuyos beneficios trascienden el aprovechamiento del material, al favorecer el mantenimiento de las condiciones hidráulicas y geomorfológicas del sistema hidrológico.

Es importante señalar que el aprovechamiento de materiales pétreos localizados en cauces y así como el uso de las zonas federales de estos, se encuentra sujeto a la competencia de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), de conformidad con la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento, ordenamientos que establecen que el aprovechamiento de materiales dentro de los cauces, así como el uso de zonas de federales de estos, requiere la autorización de dicha autoridad. En consecuencia, el proyecto se desarrolla bajo el marco normativo aplicable al aprovechamiento de materiales en cauces federales, y no como una explotación de un yacimiento mineral.

Teniendo en cuenta lo anterior, el proyecto propuesto no implica la apertura de una unidad minera ni el aprovechamiento de un depósito mineral susceptible de explotación, sino al retiro y remoción controlada de sedimentos aluviales cuya acumulación es consecuencia de la dinámica natural del sistema hidrológico. Por ello, la naturaleza y las actividades propuestas difieren de aquellas que el POETPS-SMCC identifica como Minería No Metálica, toda vez que no implican modificaciones permanentes al medio geológico ni el desarrollo de infraestructura minera, sino una intervención temporal orientada al manejo integral del cauce y al aprovechamiento sustentable de materiales acumulado dentro de estos.

Adicionalmente, el proyecto incorpora un conjunto de medidas de prevención, mitigación y compensación ambiental orientadas a minimizar los efectos sobre los componentes físicos y biológicos del ecosistema.

Teniendo en cuenta lo anterior, se concluye que el proyecto es compatible con los objetivos y criterios establecidos en el POETPS-SMCC, toda vez que las actividades propuestas no corresponden al establecimiento de una explotación minera, sino al aprovechamiento controlado de sedimentos aluviales como parte del manejo integral del cauce.

3.3. DECRETOS Y PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

De acuerdo al Artículo 44 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), las Áreas Naturales Protegidas (ANP) son zonas del territorio nacional y aquellas sobre las que la Nación ejerce soberanía y jurisdicción, en las que los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano, o que sus ecosistemas y funciones integrales requieren ser preservadas y restauradas, quedarán sujetas al régimen previsto en esta Ley y los demás ordenamientos aplicables.

3.3.1. Áreas Naturales Protegidas Federales

De acuerdo con los datos vectoriales de las ANP de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) (2025), **el proyecto no se localiza dentro de ningún ANP de jurisdicción Federal**, como se puede observar en la Figura 5, siendo las más cercanas las **Reservas de la Biosfera "Volcán Tacaná"** y **"La Encrucijada"**; a una distancia de aproximadamente 15.51 Km al noreste y 30.15 km al suroeste, respectivamente.

3.3.2. Áreas Naturales Protegidas Estatales

De acuerdo con la carta temática de ANP de la Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural (SEMAHN) (2026), el proyecto **no se localiza dentro de ningún ANP de jurisdicción Estatal** como se observa en la Figura 5, siendo la más cercana la **Zona Sujeta a Conservación Ecológica "Volcán Tacaná"** a aproximadamente 15.50 km al Noreste.

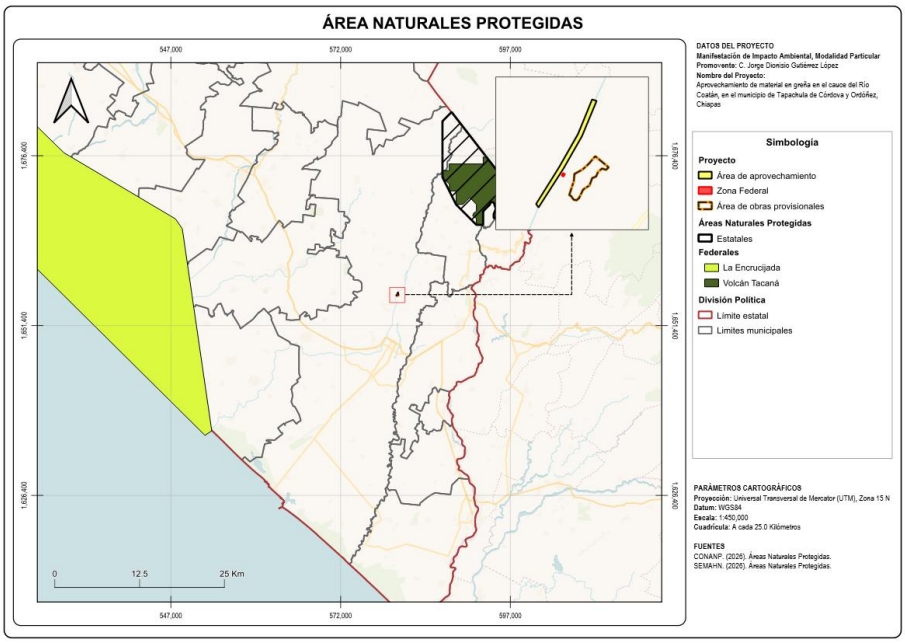


Figura 5. Ubicación del proyecto respecto a las ANP.

3.3.3. Regiones Prioritarias de Conservación

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) desarrolló el Programa de Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad, orientado a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad.

3.3.3.1. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves

De acuerdo con la carta temática de Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA), el área del proyecto **no se localiza dentro de algún AICA** como se observa en la Figura 6, siendo la más cercana la denominada **"El Tacaná"**, a aproximadamente 520 m al norte.

3.3.3.2. Regiones Terrestres Prioritarias

De acuerdo con la carta temática de Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) de la CONABIO (2004), **el proyecto no se encuentra dentro de ningún RTP** como se observa en la Figura 6, las más cercana es la denominada **"Tacaná-Boquerón"**, a una distancia aproximada de 8.45 Km al este.

3.3.3.3. Regiones Marinas Prioritarias

De acuerdo con la carta temática de Regiones Marinas Prioritarias (RMP) de la CONABIO (1998), **el proyecto no se encuentra dentro de ninguna RHP**, la más cercana es la denominada **"Corredor Puerto Madero"**, a una distancia aproximada de 23.36 Km al sur (Figura 6).

3.3.3.4. Regiones Hidrológicas Prioritarias

De acuerdo con la carta temática de Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) de Arriaga *et al*. (2002), **el proyecto se encuentra dentro la RMP** denominada **"Soconusco"** como se puede apreciar en la Figura 6.

La RHP "Soconusco" abarca una superficie de 9.314.63 km^2 y se caracteriza por tener recursos hidrológicos lénticos como lagunas de Buenavista, Zacapualco, de la Joya, el Viejo, Panzacola y Tembladeras, pantanos, así como lóticos como lo son los 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, así como manantiales.

Las problemáticas ambientales dentro de la RHP, se relacionan principalmente con los procesos de transformación y degradación del entorno natural derivados de actividades antropogénicas. Entre los principales factores de presión se encuentra la deforestación asociada al cambio de uso de suelo para el establecimiento de amplias zonas destinadas a actividades ganaderas, lo que ha ocasionado la pérdida y fragmentación de la cobertura vegetal, así como la disminución de la funcionalidad ecológica de los ecosistemas. De igual manera, la ocurrencia de incendios provocados ha contribuido al deterioro de la estructura y composición de la vegetación, favoreciendo procesos erosivos, pérdida de suelo y reducción de la capacidad de recuperación natural de los ecosistemas. Asimismo, las modificaciones en la dinámica hidrológica ocasionadas por el represamiento y desviación de cauces han generado alteraciones en los patrones naturales de flujo, acumulación de sedimentos y procesos de azolvamiento en cuerpos de agua superficiales. La ocupación irregular de laderas y zonas altas representa un factor adicional de presión ambiental, al incrementar la susceptibilidad a procesos de erosión, inestabilidad del terreno y pérdida de servicios ecosistémicos.

Por otra parte, se identifican fuentes asociadas al desarrollo de actividades productivas y asentamientos humanos, particularmente por el uso de agroquímicos empleados en sistemas agrícolas, cuyos residuos pueden incorporarse al suelo y cuerpos de agua mediante procesos de escorrentía superficial e infiltración. Asimismo, la descarga de materia orgánica proveniente de actividades agropecuarias, acuícolas y urbanas contribuye al incremento de la carga contaminante y puede favorecer procesos de eutrofización y disminución de la calidad del agua. Adicionalmente, la presencia de hidrocarburos derivados de actividades productivas y manejo inadecuado de residuos, así como la disposición de desechos urbanos y provenientes de granjas acuícolas, representan fuentes potenciales de alteración de las condiciones fisicoquímicas del suelo y los sistemas acuáticos.

El aprovechamiento de los recursos naturales constituye otro factor de presión relevante debido al uso intensivo del territorio para actividades agrícolas, pecuarias, forestales y acuícolas. La introducción de especies exóticas, como tilapia (*Oreochromis spp*.), carpas (*Cyprinus carpio* y otras especies), así como pastos no nativos destinados a la producción ganadera, puede generar modificaciones en la composición y dinámica de las comunidades biológicas, además de representar un riesgo de desplazamiento de especies nativas. Por otra parte, la sobreexplotación de recursos pesqueros, particularmente de peces y camarones, ha ocasionado una disminución en las poblaciones naturales, afectando la disponibilidad del recurso y alterando las relaciones ecológicas dentro de los sistemas acuáticos. Las prácticas agrícolas de temporal y en zonas de humedad, cuando se desarrollan sin criterios adecuados de manejo y conservación, pueden contribuir a la degradación del suelo, pérdida de fertilidad y afectación de los ciclos hidrológicos locales.

De manera complementaria, se presentan actividades de extracción y aprovechamiento no regulado de especies silvestres, incluyendo el saqueo de organismos catalogados bajo alguna categoría de riesgo, la captura de aves acuáticas, la extracción de huevos de tortuga y la pesca de especies nativas. También se identifican actividades de recolección de palma shate y extracción de recursos forestales que pueden ocasionar una disminución en las poblaciones naturales y alterar la estructura de los ecosistemas. En conjunto, estas actividades reflejan una presión acumulativa sobre los componentes bióticos y abióticos del área de estudio, generando procesos de degradación ambiental que requieren la implementación de medidas de prevención, mitigación, restauración y manejo sustentable de los recursos naturales.

Tomando en cuenta la problemática ambiental que actualmente presenta la RHP, el proyecto se llevarán a cabo medidas orientadas a prevenir, mitigar y compensar los posibles impactos que pudieran generarse durante sus diferentes etapas. Estas acciones tienen como objetivo evitar que las actividades del proyecto contribuyan al incremento de los procesos de deterioro ambiental existentes, así como favorecer la conservación de los recursos naturales y la funcionalidad ecológica del área.

Como parte de las medidas, se establecerán acciones para delimitar las áreas del proyecto, manejo integral de residuos, evitar afectaciones innecesarias a la vegetación y fauna silvestre, ejecución de un programa de restauración de bordos de río, así como capacitar al personal involucrado sobre las prácticas adecuadas de protección ambiental.

De esta manera, el proyecto reconoce las condiciones de deterioro ambiental existentes dentro de la RHP y establece estrategias que permitan que su ejecución no represente una presión adicional sobre los ecosistemas. A través de la aplicación de las medidas de prevención, mitigación, compensación y seguimiento ambiental

propuestas, así como las que indique la Secretaría en la resolución que emita, se busca garantizar que las actividades del proyecto se desarrollen de manera ordenada y compatible con la conservación de los recursos naturales y en apego con la legislación ambiental vigente.

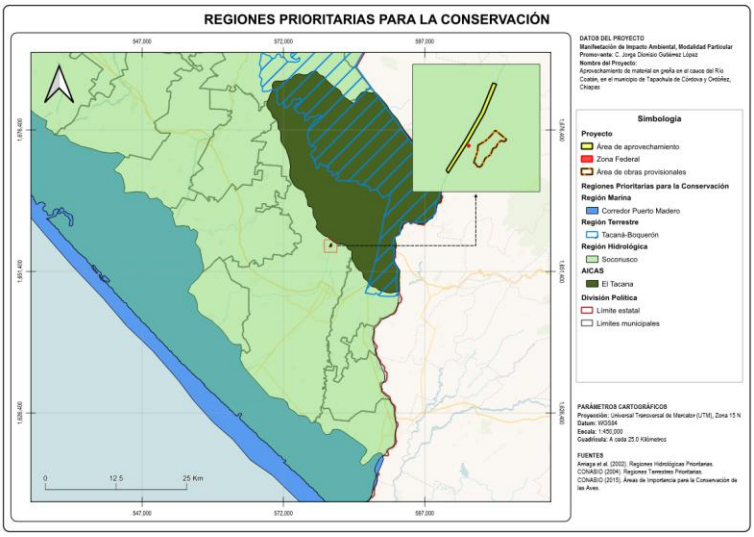


Figura 6. Ubicación del proyecto respeto a las regiones prioritarias para la conservación.

3.3.4. Tratados y convenios internacionales

3.3.4.1. Convenio Ramsar

Uno de los principales convenios internacionales en referencia a la protección de los ecosistemas, es el establecido en la Convención sobre los Humedales, comúnmente llamada la **Convención de Ramsar**.

Este tratado ofrece el marco para la conservación y el uso racional de los humedales y sus recursos. La Convención se adoptó en la ciudad iraní de Ramsar en 1971 y entró en vigor en 1975. La Convención RAMSAR establece que: *"Son humedales las extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de aguas, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros"*.

En México, la Ley de Aguas Nacionales (2004) define a los humedales como: *"Las 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, ciénagas 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"*.

De acuerdo con la carta temática de Sitios Ramsar de la CONANP (2016), el área del proyecto **no se encuentra dentro de ningún sitio Ramsar**, como se puede observar en la Figura 7, el más cercano es la **Reserva de la Biosfera "La Encrucijada"**, ubicado a una distancia de 29.80 km al Suroeste.

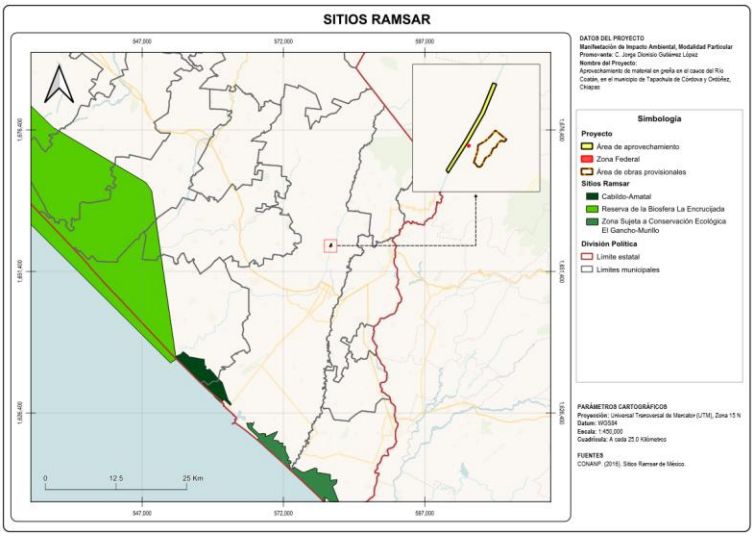


Figura 7. Ubicación del proyecto respecto a sitios Ramsar.

3.4. NORMAS OFICIALES MEXICANAS

En la siguiente Tabla, se presentan las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) con las cuales se vincula el proyecto:

Norma Oficial Mexicana	Vinculación
Emisiones Atmosféricas	
NOM-041-SEMARNAT-2006. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	Por el uso de maquinaria y equipo, estas deberán operar de manera óptima y en caso contrario reemplazarlos por otros que si se encuentren en perfectas condiciones. Durante la operación del presente proyecto se tiene con templado el transporte de combustible al área de trabajo, mediante vehículos automotores que usan gasolina como combustible, por lo que se debe cumplir con las especificaciones de la presente Norma.
NOM-045-SEMARNAT-2006. Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.	
NOM-050-SEMARNAT-1993. 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.	
Residuos y Sustancias	

Norma Oficial Mexicana	Vinculación
NOM-052-SEMARNAT-2005. Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	Durante el desarrollo en las diferentes etapas del proyecto habrá generación de residuos, por lo que se deberá ajustar a lo establecido en esta Norma, en la que se señala el procedimiento para identificar si un residuo es peligroso. Aplica en todas las etapas del proyecto para identificar si se están generando RP y actuar conforme a la legislación vigente.
NOM-054-SEMARNAT-1993. Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos.	En cualquier etapa del proyecto, se debe determinar la incompatibilidad de materiales a utilizar, por lo que se debe aplicar el procedimiento de acuerdo con la norma. Aunado a ello, se dará cumplimiento a lo establecido en el manejo de residuos peligroso en el envase, almacenamiento, tratamiento y disposición final de los mismos.
NOM-138-SEMARNAT/SS-2003. Que establece los límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación.	Durante las actividades de aprovechamiento, existe la posibilidad de fallas mecánicas en la maquinaria que puedan resultar en el derrame de combustibles al suelo, por lo que se deben seguir las especificaciones estipuladas en la Norma.
NOM-005-STPS-1998. Que establece las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.	Durante el desarrollo del proyecto se ocuparán combustibles para el funcionamiento de la maquinaria que será empleada, por lo que el abastecimiento de dicho combustible deberá ser realizado por el Promovente o el contratista siguiendo los lineamientos de seguridad y almacenamiento temporal de estas sustancias si llega a ocurrir la necesidad de tener estas sustancias en el sitio.
NOM-002-SCT/2011. Listado de las substancias y materiales peligrosos más usualmente transportados.	Se deberá acatar lo establecido por las NOM citadas, en relación con el transporte de combustible para la maquinaria a utilizar en el sitio del proyecto, en caso de que dicha actividad sea necesaria.
NOM-003-SCT-2008. Características de las etiquetas de envases y embalajes destinadas al transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos.	
NOM-004-SCT-2008. Sistema de identificación de unidades destinadas al transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos.	
NOM-007-SCT-2-2010. Marcado de envases y embalajes destinados al transporte de substancias y residuos peligrosos.	
Recursos Naturales	

Norma Oficial Mexicana	Vinculación
NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental de especies nativas de México de flora y fauna silvestres categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio lista de especies en riesgo.	La aplicación de la Norma se realizó cuando se efectuaron los trabajos de visitas de campo al área del proyecto, ya que fue necesario llevar a cabo una identificación de las especies vegetales y de fauna presentes, y una vez identificadas, se prosiguió a realizar el cotejo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 y/o su Anexo Normativo III. Asimismo, se seguirá aplicando si se encontrará alguna especie en algún estatus, a fin de protegerlas.
Emisiones Sonoras	
NOM-080-SEMARNAT-1994. Que 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.	Es de observancia obligatoria para vehículos automotores los cuales deberán garantizar sus condiciones óptimas. La maquinaria y equipo que se utilice en el desarrollo del proyecto cumplirá con esta norma, y contará con un mantenimiento preventivo y correctivo con la finalidad de que no sobrepasen los límites de emisión de ruido permitidos, cumpliendo con las especificaciones de las NOM.
NOM-081-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	
NOM-017-STPS-2008. Equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.	El uso de maquinaria durante la ejecución del proyecto es indispensable, por lo que la generación de ruido será continua durante las actividades, por lo que el uso de equipo de protección personal será obligatorio para los trabajadores, con el objeto de garantizar la salud de los empleados.
NOM-011-STPS-2001. Que establece las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.	Se deberá identificar las áreas del proyecto que tengan la mayor emisión de ruido, para conocer si estos se encuentran por debajo de los límites máximos permisibles de exposición de acuerdo con la Norma en cuestión, y así establecer las medidas necesarias para su mitigación.
Cauces Hídricos	
NOM-001-SEMARNAT-2021 Establece los límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales hacia cuerpos receptores propiedad de la Nación, con el fin de proteger y mejorar la calidad del agua	No aplica la vinculación con dicha Norma, ya que esta "*establece los límites permisibles de contaminantes en las **descargas de aguas residuales** en cuerpos receptores propiedad de la nación",* por lo que el aprovechamiento de material pétreo del río no se considera como una descarga, sin embargo, debido a que el proyecto considera como uno de sus impactos la generación de turbidez por la remoción de material pétreo, el Promovente contempla la implementación de medidas preventivas para dicho impacto.

Norma Oficial Mexicana	Vinculación
NOM-001-CONAGUA-2011 Sistemas de agua potable, toma domiciliaria alcantarillado sanitario-Hermeticidad-Especificaciones y métodos de prueba.	En el desarrollo del proyecto se contempla la utilización de baños portátiles que ser establecerán dentro del área de obras provisionales, para uso del personal. Dichos sanitarios están ubicados a una distancia de más de 50 metros de cuerpos de agua, con la finalidad de prevenir riesgos de contaminación al cauce del río por infiltración, escurrimientos o manejo inadecuado de aguas residuales sanitarias.
Seguridad	
NOM-006-STPS-2014 Manejo y almacenamiento de materiales-Condiciones de seguridad y salud en el trabajo.	Durante las diferentes etapas del proyecto, se llevarán a cabo maniobras de carga, transporte y almacenamiento de materiales, por lo que resulta aplicable la citada Norma. El Promovente se compromete a proporcionar el Equipo de Protección Personal (EPP) para los trabajadores y a seguir las indicaciones establecidas en la Norma citada.

Tabla 3. Normas Oficiales Mexicanas vinculadas al Proyecto.

3.5. OTROS INSTRUMENTOS

3.5.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

En el **Título Primero, Capítulo I, Artículo 4°, párrafo quinto**, de la **Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos** (**CPEUM**), se establece que: *"Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley"*.

En concordancia, el presente proyecto contempla el aprovechamiento sustentable de material pétreo en el cauce del Río Coatán, actividad que, además de proveer insumos para el sector productivo, contribuirá al mantenimiento de la capacidad hidráulica del cauce mediante la remoción controlada de material sedimentado, reduciendo con ello el riesgo de azolvamiento y los posibles efectos asociados a inundaciones en las zonas aledañas.

Considerando que las actividades propuestas pueden generar impactos sobre los componentes ambientales del área de influencia, el presente estudio tiene como finalidad proporcionar a la Autoridad, la información técnica y ambiental necesaria para evaluar la viabilidad del proyecto. Asimismo, se identifican y valoran los impactos potenciales derivados de su ejecución, proponiéndose las medidas de prevención, mitigación y seguimiento descritas en el **Capítulo 6** del presente documento, con el propósito de evitar, reducir o compensar los efectos adversos que pudieran generarse, favoreciendo la protección y conservación del entorno natural.

De igual forma, por tratarse de un proyecto de aprovechamiento de material pétreo dentro del cauce de un río, este se vincula con lo establecido en el **Artículo 27** de la CPEUM, el cual reconoce que corresponde originariamente a la Nación el dominio directo de las aguas nacionales y de los recursos naturales asociados a sus cauces. En consecuencia, el aprovechamiento de materiales pétreos localizados en dichos bienes nacionales constituye una actividad sujeta a regulación, autorización y vigilancia por parte del Gobierno Federal.

Bajo este contexto, el proyecto considera la implementación de procedimientos técnicos y operativos orientados a garantizar un aprovechamiento controlado y ambientalmente responsable del material pétreo, procurando mantener las condiciones de estabilidad y dinámica hidráulica. Lo anterior en apego a los principios de conservación, uso sustentable de los recursos naturales y protección ambiental establecidos en el marco constitucional y legal vigente.

3.5.2. Leyes Federales

3.5.2.1. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

De acuerdo con lo establecido en esta Ley y la naturaleza del proyecto, este se vincula con los siguientes artículos:

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)	
Art. 5°	*Son facultades de la federación:* *(…)* *X. La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes;*
Art. 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 las obras y actividades que puedan causar el 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 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;* *(…)* ***X.- Obras y actividades** en humedales, manglares, lagunas, **ríos**, lagos y esteros conectados con el mar, **así como en sus** litorales o **zonas federales**;* *(…)*
Art. 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*

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)	
	ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente. *(…)*

Tabla 4. Vinculación del Proyecto con la LGEEPA.

3.5.2.2. Ley de Aguas Nacionales

Por la naturaleza del proyecto y su ubicación dentro del cauce del Río Coatán, se vincula con los siguientes artículos de la **Ley de Aguas Nacionales** (**LAN**):

> ***Artículo 6°.*** *- Compete al Ejecutivo Federal:*
>
> *(…)*
>
> ***IV. Expedir*** *por causas de utilidad pública o interés público, declaratorias de rescate, en materia de* ***concesiones para la explotación, uso o aprovechamiento de Aguas Nacionales, de sus bienes públicos inherentes****, en los términos establecidos en la Ley General de Bienes Nacionales;*
>
> *(…)*
>
> ***Artículo 113 Bis****. - Quedarán al cargo de* ***"la Autoridad del Agua" los materiales pétreos localizados dentro de los cauces de las aguas nacionales*** *y en sus bienes públicos inherentes.*
>
> ***Será obligatorio contar con concesión para el aprovechamiento de los materiales referidos.***
>
> *(…)*
>
> ***Artículo 118****. -* ***Los bienes nacionales*** *a que se refiere el presente Título,* ***podrán explotarse, usarse o aprovecharse por personas físicas o morales mediante concesión que otorgue "la Autoridad del Agua" para tal efecto. Para el caso de materiales pétreos se estará a lo dispuesto en el Artículo 113 BIS de esta Ley.***
>
> *(…)*

Al respecto de lo anterior, el Promovente tramitará sus concesiones para el aprovechamiento de los materiales pétreos del cauce del Río Coatán y para la ocupación de la Zona Federal ante el Organismo de Cuenca Frontera Sur de la CONAGUA; posterior a la obtención de la autorización en materia de impacto ambiental expedida por la OR de la SEMARNAT en el Estado de Chiapas.

3.5.2.3. Ley Federal de Responsabilidad Ambiental

La **Ley Federal de Responsabilidad Ambiental** (**LFRA**), como menciona en su **Artículo 1°** "*…regula la responsabilidad ambiental que nace de los daños ocasionados al ambiente, así como la reparación y compensación de dichos daños cuando sea exigible…*".

Una vez obtenida la resolución favorable y autorizadas las actividades del proyecto, el Promovente se compromete a realizar las actividades bajo los criterios y condicionantes establecidos por la Autoridad, con el objetivo de buscar un cuidado hacia el medio ambiente, y que, en caso de no llevarse a cabo, este atenderá a lo establecido en esta Ley.

Ley Federal de Responsabilidad Ambiental (LFRA)	
Artículo	**Ordenamiento Jurídico**
Artículo 6°	*No se considerará que existe daño al ambiente cuando los menoscabos, pérdidas, afectaciones, modificaciones o deterioros no sean adversos en virtud de:* *I. Haber sido expresamente manifestados por el responsable y explícitamente identificados, delimitados en su alcance, evaluados, mitigados y compensados mediante condicionantes, y autorizados por la Secretaría, previamente a la realización de la conducta que los origina, mediante la evaluación del impacto ambiental o su informe preventivo, la autorización de cambio de uso de suelo forestal o algún otro tipo de autorización análoga expedida por la Secretaría; o de que,* *II. No rebasen los límites previstos por las disposiciones que en su caso prevean las Leyes ambientales o las normas oficiales mexicanas. La excepción prevista por la fracción I del presente artículo no operará, cuando se incumplan los términos o condiciones de la autorización expedida por la autoridad.*
	Cumplimiento: El Promovente elabora la presente MIA-P para su evaluación y debida resolución por parte de la OR de la SEMARNAT en el Estado de Chiapas.
Artículo 7°	*A efecto de otorgar certidumbre e inducir a los agentes económicos a asumir los costos de los daños ocasionados al ambiente, la Secretaría deberá emitir paulatinamente normas oficiales mexicanas, que tengan por objeto establecer caso por caso y atendiendo la Ley de la materia, las cantidades mínimas de deterioro, pérdida, cambio, menoscabo, afectación, modificación y contaminación, necesarias para considerarlos como adversos y dañosos. Para ello, se garantizará que dichas cantidades sean significativas y se consideren, entre otros criterios, el de la capacidad de regeneración de los elementos naturales.*
	Cumplimiento: En el presente Capítulo se presenta la vinculación con los instrumentos jurídicos aplicables que eviten el daño al ambiente y promuevan su preservación.
Artículo 10°	*Toda persona física o moral que con su acción u omisión ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente, será responsable y estará obligada a la reparación de los daños, o bien, cuando la reparación no sea posible a la compensación ambiental que proceda, en los términos de la presente Ley. De la misma forma estará obligada a realizar las acciones necesarias para evitar que se incremente el daño ocasionado al ambiente.*

Ley Federal de Responsabilidad Ambiental (LFRA)	
Artículo	**Ordenamiento Jurídico**
	Cumplimiento: El Proyecto ha sido diseñado con el fin de que su ejecución no cause daños irreparables al medio ambiente. En caso de que no se cumpla con lo establecido tanto en la MIA-P como lo que en su momento estipule la Secretaría, el Promovente deberá hacerse responsable de los daños que pueda ocasionar y de la compensación de estos.

Tabla 5. Vinculación del Proyecto con la LFRA.

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

Por las actividades que se llevarán a cabo durante el desarrollo del proyecto, se considera la generación de diversos tipos de residuos, por lo tanto, se vincula con los siguientes artículos de la **Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos** (**LGPGIR**):

> ***Artículo 16***.- *La clasificación de un residuo como peligroso, se establecerá en las normas oficiales mexicanas que especifiquen la forma de determinar sus características, que incluyan los listados de los mismos y fijen los límites de concentración de las sustancias contenidas en ellos, con base en los conocimientos científicos y las evidencias acerca de su peligrosidad y riesgo.*
>
> ***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.*

Es importante señalar que no se prevé la generación de RP en el sitio del proyecto, ya que las labores de mantenimiento se realizarán en talleres especializados. No obstante, en caso extraordinario de que dichos residuos lleguen a generarse, serán manejados conforme a la normatividad aplicable. Asimismo, se contratarán prestadores de servicios debidamente autorizados para que ellos se encarguen de su recolección y disposición final.

En cuanto a los RSU, durante el desarrollo del proyecto se estima la generación de materiales como papel, cartón, plásticos, latas y restos de alimentos provenientes de las actividades del personal. En este sentido, se aclara que se llevará a cabo la gestión ante las instancias correspondientes, en este caso el H. Ayuntamiento Municipal de Tapachula, ya que esta es la Autoridad encargada del manejo y disposición final de dichos residuos.

3.5.2.5. Ley General de Vida Silvestre

Por las actividades que comprenden el proyecto, se considera de suma importancia del cuidado de la biodiversidad, por lo tanto, se debe cumplir lo establecido en los

artículos de la **Ley General de Vida Silvestre** (**LGVS**), con la finalidad de evitar daños hacia especies silvestres, procurando su preservación.

> ***Artículo 29***.- *Las entidades federativas, los Municipios, las demarcaciones territoriales de la Ciudad de México y la Federación, adoptarán las medidas de trato digno y respetuoso para evitar o disminuir la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor que se pudiera ocasionar a los ejemplares de fauna silvestre durante su aprovechamiento, traslado, exhibición, cuarentena, entrenamiento, comercialización y sacrificio*.
>
> ***Artículo 31***.- *Cuando se realice traslado de ejemplares vivos de fauna silvestre, éste se deberá efectuar bajo condiciones que eviten o disminuyan la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor, teniendo en cuenta sus características*.
>
> ***Artículo 106***.- *Sin perjuicio de las demás disposiciones aplicables, toda 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*.

Durante el desarrollo del proyecto no se ocasionará daño a las especies que se encuentren dentro o en las inmediaciones del sitio. Asimismo, con el fin de evitar afectaciones a los individuos, se realizarán labores de ahuyentamiento antes del inicio de las actividades, para dirigirlos hacia áreas donde no estén en riesgo.

En caso de localizarse ejemplares de desplazamiento lento dentro del área del proyecto, se efectuarán acciones de rescate y reubicación, trasladándolos a hábitats seguros y alejados de la zona de intervención.

3.5.2.6. Ley General de Bienes Nacionales

El proyecto se vincula con el **Artículo 6°** de la **Ley General de Bienes Nacionales** (**LGBN**), debido a que las actividades se desarrollarán dentro de bienes sujetos al régimen de dominio público de la Federación.

Asimismo, el área del proyecto corresponde a un bien de uso común, específicamente asociado al cauce de una corriente de aguas nacionales, por lo que su aprovechamiento debe realizarse bajo control y autorización federal acorde al **Artículo 7°** de la citada Ley.

Las actividades propuestas corresponden a un aprovechamiento regulado de bienes nacionales, por lo que se tramitará lo necesario para realizar el aprovechamiento. En este sentido, la Ley regula la administración, uso y aprovechamiento de los bienes nacionales. Derivado de ello, el proyecto contempla la tramitación necesaria para obtener las autorizaciones pertinentes y poder operar conforme a la Ley.

3.5.2.7. Ley Federal de Derechos

El proyecto se vincula con lo establecido en la **Ley Federal de Derechos** (**LFD**), debido a que las actividades propuestas implican el aprovechamiento de bienes sujetos a jurisdicción federal, particularmente materiales pétreos localizados dentro del cauce de una corriente de agua nacional.

En este sentido, dicha Ley establece la existencia de cuotas y derechos aplicables por el uso, aprovechamiento o explotación de bienes nacionales, así como por la realización de trámites, permisos, concesiones y autorizaciones emitidas por las Autoridades competentes. Dichos pagos se realizarán previo a la presentación de los diferentes trámites que se requieran por la naturaleza del proyecto.

3.5.3. Reglamentos Federales

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

En cuanto al **Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental** (**REIA**), los artículos que le confieren al proyecto son los siguientes:

Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA)	
Artículo 4°	*"Compete a la Secretaría":* *Evaluar el impacto ambiental y emitir las resoluciones correspondientes para la realización de proyectos de obras o actividades a que se refiere el presente reglamento.*
Artículo 5°	*Quienes pretendan llevar a cabo algunas de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la secretaria en materia de impacto ambiental:*
	A) Hidráulicas: ***X. Obras de dragado de cuerpos de agua nacionales****;*
	R) Obras y actividades en *humedales, manglares, lagunas,* ***ríos,*** *lagos y esteros conectados con el mar,* ***así como en sus*** *litorales o* ***zonas federales****.* ***II. Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales (...)***

Tabla 6. Vinculación del Proyecto con el REIA.

3.5.3.2. Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales

En relación con el **Reglamento de la LAN**, el proyecto se vincula con el siguiente artículo:

> *"**Artículo 176**.- La extracción de materiales pétreos sólo se podrá concesionar en los cauces y vasos, siempre y cuando no se afecten las zonas de protección o seguridad de los mismos. "La Comisión" no expedirá concesiones para la explotación de materiales pétreos de las riberas o zonas federales de los cauces y vasos de propiedad nacional.*
>
> *Para el otorgamiento de concesiones para la extracción de materiales en cauces o vasos, se estará a lo siguiente:*

I. En el caso de cauces cuyas características hidráulicas impidan la extracción de los materiales desde una de las márgenes, el concesionario deberá emplear procedimientos mecánicos que no afecten el libre flujo de la corriente;

II. En el caso de corrientes intermitentes, la extracción no deberá modificar en forma perjudicial la sección hidráulica natural, ni afectar los márgenes, la zona federal o la zona de protección, y

III. Los concesionarios para la extracción de materiales pétreos deberán recuperar los bancos de acuerdo con las condiciones ambientales y de paisaje de la zona donde se localicen, para lo cual deberán devolver al sitio los materiales resultado del despalme y, en su caso, el producto de excavaciones, mediante nivelaciones o cortes que faciliten la revegetación, de acuerdo con las normas que al efecto emita "La Comisión".

Las concesiones para la extracción de materiales pétreos podrán ser objeto de concurso, de acuerdo a las bases que para tal efecto se publiquen, en las cuales se considerará la explotación racional de los materiales y la mejoría de las condiciones hidráulicas del tramo concesionado. Las concesiones se podrán otorgar por volumen o por el periodo de extracción solicitado."

El proyecto se vincula con este Reglamento debido a que se realizarán actividades de aprovechamiento de materiales pétreos en el cauce del Río Coatán, así como el uso de la Zona Federal para poder acceder al cuerpo de agua.

3.5.3.3. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos

Este Reglamento se vincula con el proyecto en relación con la identificación y manejo integral de los RP en caso de que estes se generen en algunas etapas de su desarrollo. A continuación, se establece la vinculación del **Reglamento de la LGPGIR** con el proyecto:

Artículo 39.- *Cuando exista una mezcla de residuos listados como peligrosos o caracterizados como tales por su toxicidad, con otros residuos, aquélla será peligrosa. Cuando dentro de un proceso se lleve a cabo una mezcla de residuos con otros caracterizados como peligrosos, por su corrosividad, reactividad, explosividad o inflamabilidad, y ésta conserve dichas características, será considerada residuo peligroso sujeto a condiciones particulares de manejo.*

Teniendo en cuenta lo anterior, en caso de existir generación de RP estos recibirán el tratamiento que refiere la LGPGIR y su Reglamento. Asimismo, se instalarán contenedores para la adecuada clasificación de cada tipo de residuo y posteriormente será dispuesto a una empresa que se encargará de su disposición final.

3.5.3.4. Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre

De las disposiciones comunes para la Conservación y el Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre, en la Liberación de Ejemplares al Hábitat Natural, se establece lo siguiente:

> *"**Artículo 89**. En caso de colecta o captura ilícita flagrante, la Secretaría podrá liberar inmediatamente a los ejemplares de que se trate, previa evaluación positiva de la viabilidad de la liberación, mediante el levantamiento del acta respectiva en la que se deberán asentar explícitamente los elementos valorados".*

Para el caso del presente proyecto, no se trata de realizar una colecta de especies de Fauna, más bien, es un rescate de ellas para ser reubicadas y/o liberadas en hábitats con características similares al lugar donde fueron rescatadas, en caso de que se presente la necesidad de llevar a cabo estas labores en el frente de trabajo.

3.5.4. Leyes Estatales

3.5.4.1. Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Chiapas

Se presenta un listado de los artículos de la **Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Chiapas** que se encuentran vinculados al proyecto.

Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Chiapas	
Artículo 9° Fracciones I	*El Estado de Chiapas impulsará políticas dirigidas a garantizar el derecho de toda persona a:* *I. Un medio ambiente adecuado que garantice su bienestar en un entorno de desarrollo sustentable.*
Artículo 18 Fracción V	*Son habitantes del Estado quienes residan de manera permanente o temporal dentro de su territorio, sea cual sea su nacionalidad o estado migratorio; sus obligaciones son:* *V. No cometer actos que atenten contra el medio ambiente y participar en las actividades para su preservación y manejo responsable. La ley establecerá la responsabilidad por daño al medio ambiente.*

Tabla 7. Vinculación del Proyecto con la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Chiapas.

En todas las etapas del proyecto, se buscará garantizar el bienestar del medio ambiente donde se desarrolle; las medidas de prevención, mitigación y protección que se incluyen en esta MIA-P, serán las acciones por seguir para garantizar que no se cometan actos que atenten contra el medio ambiente.

3.5.4.2. Ley de Protección para la Fauna en el Estado de Chiapas

Debido a las actividades contempladas en el proyecto, resulta fundamental garantizar la protección de la biodiversidad. Por ello, es indispensable dar cumplimiento a lo establecido en los artículos correspondientes de la **Ley de Protección para la Fauna**

en el Estado de Chiapas, con el propósito de evitar afectaciones a las especies silvestres y asegurar su adecuada preservación.

> ***Artículo 16***.- *Tomando en consideración que todas las especies de animales silvestres que subsisten libremente son propiedad de la Nación y patrimonio de las generaciones actuales y futuras, este ordenamiento obliga a todos los habitantes en el estado de Chiapas, a velar por su preservación, propagación y aprovechamiento racional*.
>
> ***Artículo 17***.- *Queda estrictamente prohibida la caza de cualquier especie animal silvestre en el estado de Chiapas a excepción de la que se efectué en aquellos cotos de caza que las autoridades fijen para fines deportivos, conforme a las leyes y reglamentos aplicables*. *Se entiende por coto de caza una superficie delimitada y destinada por el ejecutivo de la unión a la caza deportiva, en los términos de las disposiciones federales aplicables*.

De acuerdo con lo anterior, durante las etapas del proyecto se mantendrá una vigilancia sobre los avistamientos de Fauna y se procurará su conservación, protección e integridad. Asimismo, estará prohibido realizar cualquier acto que atente contra la vida de estas especies.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR (MIAP-P)

“APROVECHAMIENTO DE MATERIAL EN GREÑA EN EL CAUCE DEL RÍO COATÁN, EN EL MUNICIPIO DE TAPACHULA DE CÓRDOVA Y ORDÓÑEZ, CHIAPAS”

CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

PROMOVENTE: C. JORGE DIONISIO GUTIÉRREZ LÓPEZ

ELABORACIÓN: JULIO 2026

Tabla de contenido

Capítulo 4. Descripción del Sistema Ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto 1
4.1. Delimitación del área de influencia del proyecto 1
4.2. Delimitación del sistema ambiental 1
4.3. Caracterización y análisis del sistema ambiental y el área del proyecto 4
4.3.1. Aspectos abióticos 5
4.3.1.1. Clima 5
4.3.1.2. Riesgos 7
4.3.1.2.1. Sísmico 7
4.3.1.2.2. Inundaciones 8
4.3.1.3. Fisiografía 8
4.3.1.3.1 Provincias Fisiográficas 8
4.3.1.3.2 Subprovincias Fisiográficas 9
4.3.1.3.3 Sistemas de Topoformas 9
4.3.1.4. Geología 10
4.3.1.5. Edafología 11
4.3.1.6. Hidrografía e Hidrología 12
4.3.2. Aspectos Bióticos 14
4.3.2.1. Flora 14
4.3.2.2. Fauna 22
4.3.2.3. Paisaje 28
4.3.3. Medio Socioeconómico 33
4.3.3.1. Demografía 33
4.3.3.2. Población Económica 33
4.3.4. Medio Sociocultural 33
4.4. Diagnóstico ambiental 33

Lista de Figuras

Figura 1. Delimitación del Sistema Ambiental del Proyecto. 4
Figura 2. Unidades climáticas. 5
Figura 3. Regionalización sísmica. 7
Figura 4. Vulnerabilidad por inundaciones. 8
Figura 5. Provincias fisiográficas. 9
Figura 6. Subprovincias fisiográficas. 9
Figura 7. Sistemas de topoformas. 10
Figura 8. Tipos de rocas. 11
Figura 9. Tipos de suelo. 12
Figura 10. Jerarquización hidrológica. 13
Figura 11. Hidrología superficial. 13
Figura 12. Uso de suelo y vegetación. 14
Figura 13. Ejemplificación del Muestreo por Transectos Lineales. 16

Lista de Tablas

Tabla 1. Unidades Geográficas considerados para el Establecimiento del Sistema Ambiental. 4
Tabla 2. Comparación de Unidades Geográficas como Sistemas Ambientales. 4
Tabla 3. Datos climatológicos de la estación No. 7191 "Malpaso". 6
Tabla 4. Superficies de topoformas en el SA. 10
Tabla 5. Tipo de suelos en el SA. 11
Tabla 6. Uso de suelo y vegetación en el SA. 14
Tabla 7. Coordenadas UTM de los transectos de flora. 16
Tabla 8. Listado de especies de flora. 21
Tabla 9. Especies de flora del SA listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. 21
Tabla 10. Coordenadas de los muestreos de fauna. 24
Tabla 11. Listado de especies de fauna. 27
Tabla 12. Especies de fauna listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. 28
Tabla 13. Parámetros para la evaluación de la calidad visual del paisaje. 29
Tabla 14. Valoración de la calidad paisajística. 29
Tabla 15. Descripción de parámetros para valoración para elementos paisajísticos. 31
Tabla 16. Valoración paisajística del SA y área del Proyecto. 32

Capítulo 4. Descripción del Sistema Ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto

4.1. Delimitación del área de influencia del proyecto

El área de influencia del proyecto incluye las localidades y centros de población cercanos, dentro del Municipio de Tapachula. Esto se debe a que las actividades del proyecto corresponden al aprovechamiento de materiales pétreos, por lo que los impactos generados serán principalmente puntuales.

Aunado a lo anterior, la ejecución del proyecto generará diversos beneficios de carácter socioeconómico y productivo, entre los que destacan los siguientes:

- La generación de empleos directos e indirectos durante las distintas etapas del proyecto, lo que contribuirá al fortalecimiento de la economía local y regional, beneficiando a diversos sectores productivos y a las comunidades ubicadas en el área de influencia.
- El fortalecimiento de la dinámica comercial mediante la participación de proveedores, contratistas e inversionistas interesados en la adquisición y comercialización de los materiales obtenidos, favoreciendo el desarrollo de cadenas productivas y la inversión en la región.
- El aprovechamiento sustentable de los materiales pétreos disponibles en el cauce, promoviendo el uso eficiente de los recursos naturales y manteniendo un equilibrio entre las actividades productivas y la conservación del entorno ambiental.

De acuerdo con lo anterior, queda establecido el área de influencia del proyecto, tomando en consideración las diversas localidades y centros de población que se verán afectados por las actividades que se desarrollen.

4.2. Delimitación del sistema ambiental

La delimitación del **Sistema Ambiental** (**SA**) implica definir espacialmente la unidad geográfica que servirá como base para la toma de decisiones en materia de impacto ambiental. Este procedimiento permite identificar y caracterizar los ecosistemas presentes en el área de estudio, así como establecer los límites espaciales dentro de los cuales podrían manifestarse los efectos derivados de las actividades propuestas.

En este sentido, la delimitación del SA debe realizarse con base en criterios técnicos y ambientales acordes con la naturaleza, magnitud y alcance del proyecto, garantizando una adecuada comprensión de las interacciones entre los componentes físicos, biológicos y socioeconómicos del entorno.

Para ello, es necesario considerar diversos elementos que influyen en la configuración y funcionamiento del sistema ambiental, entre los que destacan el área de influencia del proyecto, las actividades previstas para su desarrollo, la proximidad de centros de población y localidades cercanas, las unidades hidrográficas y demás características ambientales relevantes. La integración de estos criterios permite establecer un SA representativo y funcional para la identificación, análisis y evaluación de los posibles impactos ambientales generados por el proyecto.

Mediante el uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG), se realizó un análisis espacial de las superficies propuestas para delimitar el SA, utilizando información vectorial y cartas temáticas obtenidas de plataformas gubernamentales, tales como el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad (CONABIO), Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural (SEMAHN) y Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP).

A continuación, se presentan las delimitaciones consideradas para el SA y el análisis correspondiente de las mismas:

Unidad propuesta	Proporción ocupada (%)	Análisis
Municipio: Tapachula	0.0029%	La superficie destinada al Proyecto representa únicamente el 0.0029 % de la superficie total del municipio, por lo que su extensión no se considera representativa del Sistema Ambiental (SA). En este sentido, la escala espacial del Proyecto es reducida en relación con el territorio municipal. De igual forma, los efectos potenciales del Proyecto sobre la población del municipio no se consideran significativos ni representativos, debido a que su área de influencia es limitada y el municipio alberga una amplia diversidad de actividades económicas y productivas que, en conjunto, ejercen una mayor incidencia sobre la dinámica social y económica de cada localidad, en función de las características y necesidades específicas de su población.
Subcuenca: "Río Coatán"	0.0073%	El área de intervención del Proyecto representa aproximadamente el 0.0073 % de la superficie total de la subcuenca, por lo que su participación espacial dentro de esta unidad hidrológica es mínima. Si bien la subcuenca constituye una unidad natural de análisis que integra diversos componentes físicos y biológicos, su amplia extensión territorial comprende áreas con características ambientales heterogéneas que exceden el ámbito de influencia directa e indirecta del Proyecto. Adicionalmente, esta delimitación no incide en gran medida dentro de la localidad de Tapachula, la cual corresponde al

Unidad propuesta	Proporción ocupada (%)	Análisis
		centro de población más cercano al área de aprovechamiento y mantiene una relación funcional con las actividades propuestas. En consecuencia, la delimitación basada exclusivamente en la subcuenca no permite integrar de manera adecuada los componentes socioeconómicos necesarios para la caracterización del Sistema Ambiental (SA), particularmente aquellos relacionados con la población que podría verse beneficiada o influenciada por el Proyecto. Por lo anterior, se concluye que la subcuenca, si bien constituye una unidad hidrológica técnicamente válida, no representa la alternativa más adecuada para la delimitación del Sistema Ambiental, ya que no refleja de forma integral las condiciones ecológicas y socioeconómicas relevantes del área de influencia del Proyecto. En virtud de ello, este criterio fue descartado para la definición del SA.
Microcuenca: "El Chaparrón"	0.0371%	La delimitación propuesta comprende la Microcuenca que integran el sistema hidrológico asociado al río Coatán, donde se desarrollarán las actividades de aprovechamiento de material pétreo previstas por el Proyecto. Bajo este criterio, el área de intervención representa aproximadamente el 0.0371 % de la superficie total de la unidad considerad, proporción que se considera adecuada en relación con la escala y el alcance de las actividades propuestas. Esta delimitación mantiene una relación funcional y espacial directa con el área de aprovechamiento, al incorporar los elementos hidrológicos que intervienen en la dinámica del río Coatán y en los procesos ambientales vinculados con su cauce. Asimismo, incluye la localidad más cercana al Proyecto y con mayor interacción potencial con sus actividades, lo que permite integrar de manera más adecuada los componentes sociales y económicos relevantes dentro del Sistema Ambiental (SA). De igual forma, la unidad territorial seleccionada comprende una muestra representativa de los componentes físicos, biológicos y socioeconómicos del área de influencia, favoreciendo una caracterización integral de las condiciones ambientales existentes. A diferencia de delimitaciones de mayor extensión, esta alternativa conserva un nivel de detalle apropiado para identificar y evaluar los impactos ambientales potenciales, evitando incorporar áreas cuya dinámica

Unidad propuesta	Proporción ocupada (%)	Análisis
		ecológica y social no mantiene una relación directa con el Proyecto. En consecuencia, la delimitación basada en la microcuenca se considera la alternativa más adecuada para la definición del Sistema Ambiental, al representar de manera equilibrada la interacción entre los componentes hidrológicos, ecológicos y socioeconómicos que condicionan el funcionamiento del área de influencia y que resultan relevantes para la evaluación ambiental del Proyecto.

Tabla 1. Unidades Geográficas considerados para el Establecimiento del Sistema Ambiental.

En la Tabla 2, se exhibe un resumen de la proporción ocupada por el área del proyecto en cada una de las unidades geográficos que se consideraron para definir el SA.

Espacios propuestos	Municipio de Tapachula	Subcuenca "Río Coatán"	Microcuenca "El Chaparrón"
Superficie (Ha)	98,061.6116	38,516.5112	7,643.326
Porcentaje que representa el área de Proyecto (%)	0.0029%	0.0073%	0.0371%

Tabla 2. Comparación de Unidades Geográficas como Sistemas Ambientales.

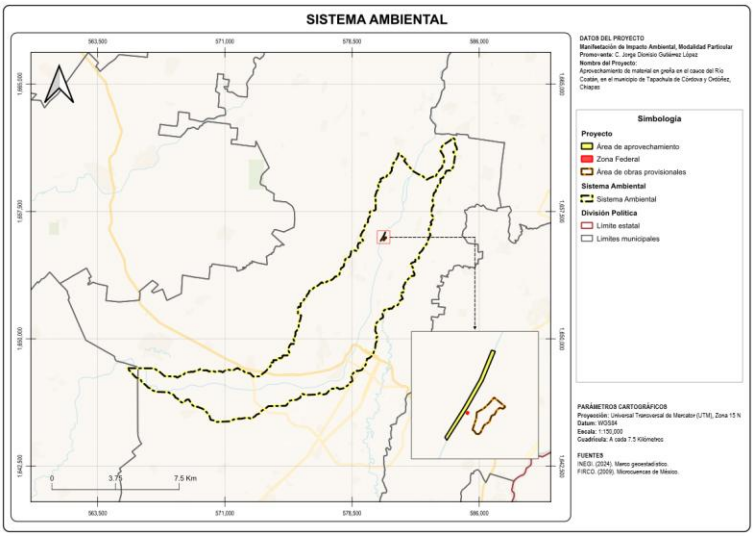


Figura 1. Delimitación del Sistema Ambiental del Proyecto.

4.3. Caracterización y análisis del sistema ambiental y el área del proyecto

En los siguientes apartados se presenta la descripción de los componentes bióticos, abióticos, sociales, económicos y culturales del Sistema Ambiental, así como del área del Proyecto.

4.3.1. Aspectos abióticos

4.3.1.1. Clima

Con base en la carta temática de Unidades Climáticas del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2008), en el Sistema Ambiental se identifican dos unidades climáticas, **Aw2(w)** y **Am(w)**, que abarcan el 23.48% y 76.51%, respectivamente. La distribución espacial de dichas unidades se muestra en la Figura 2, mientras que en la Tabla 1 se presentan las superficies que cada una ocupa en relación con la extensión total del Sistema Ambiental.

En cuanto al área del Proyecto, este se localiza específicamente dentro de la unidad climática **Am(w)**, como se observa en la Figura 2.

A continuación, se describen las unidades climáticas mencionadas previamente:

- **Aw2(w):** Cálido Subhúmedo con lluvias en verano y sequías en invierno, temperatura media anual mayor de 22ºC y temperatura del mes más frío mayor de 18ºC. Precipitación del mes más seco menor de 60 mm, con un cociente P/T promedio mayor de 55.0 y un porcentaje de lluvia invernal menor del 5% del total anual.
- **Am(w):** Corresponde a un clima tropical monzónico con estación seca en invierno. Se caracteriza por temperaturas medias mensuales superiores a 18 °C todo el año, al menos un mes seco (precipitación <60 mm) pero superior al umbral monzónico (100 - P/25, donde P es la precipitación anual en mm), y lluvias concentradas en verano con estación seca invernal.

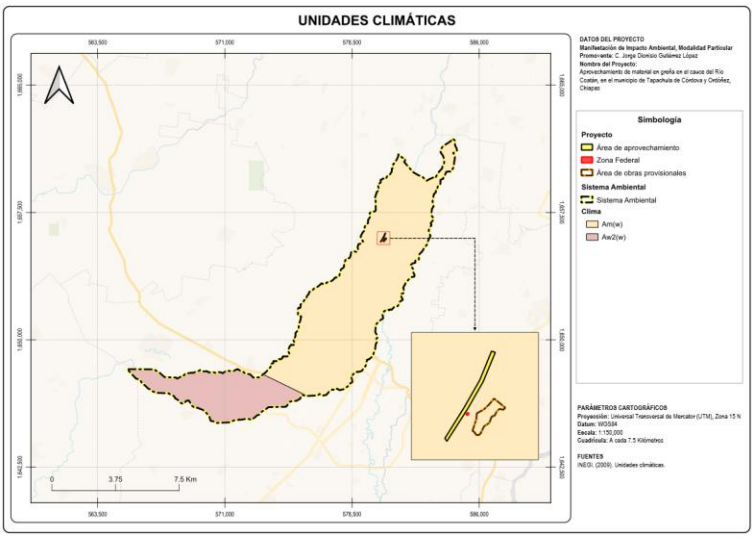


Figura 2. Unidades climáticas.

Para obtener información actualizada sobre los parámetros de temperatura y precipitación, se consultaron las Normales Climatológicas publicadas por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). A partir de esta fuente, se recopilaron los

registros correspondientes a la estación climatológica que se encuentra más cercana al SA y al área del Proyecto, identificada como Estación No. 7191 "Malpaso".

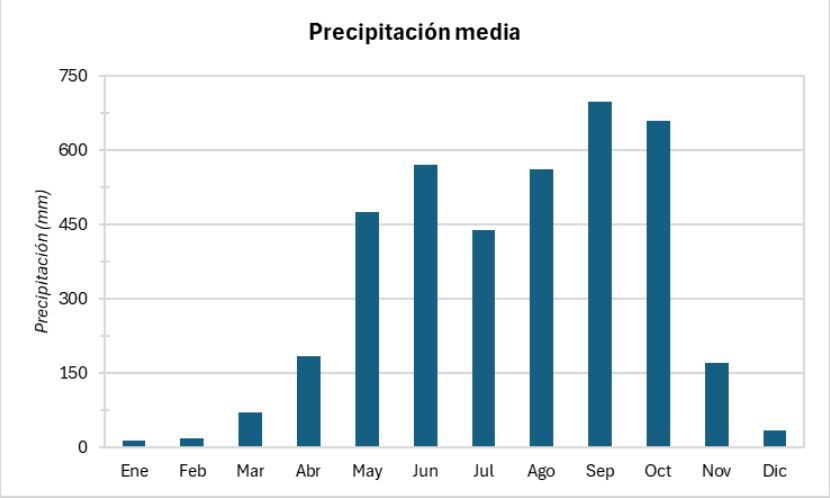
A continuación, se presentan los valores de temperatura y precipitación reportados por dicha estación, así como el climograma derivado de estos datos.

Datos climatológicos													
Parámetro	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
P (mm)	12.4	16.8	68.8	183.2	475.8	571.3	439.0	560.7	698.0	658.4	169.5	32.4	3,886.3
T (°C)	25.6	25.8	26.3	27.0	26.8	26.1	25.8	25.9	25.7	25.8	26.0	25.8	26.0
T: Temperatura media; P: Precipitación media													

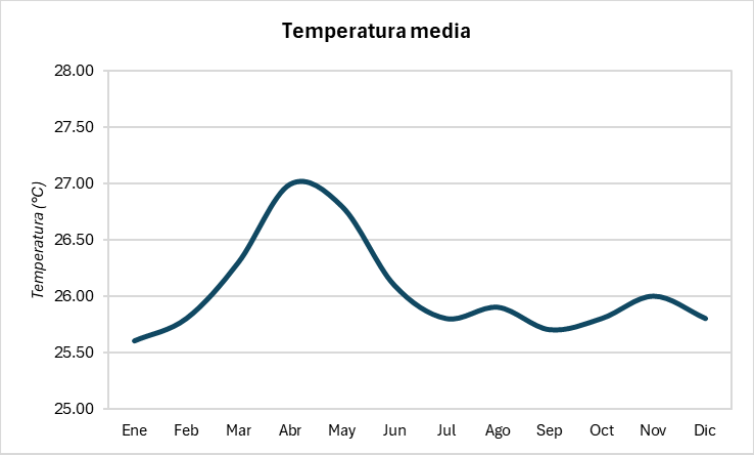
Tabla 3. Datos climatológicos de la estación No. 7191 "Malpaso".

La precipitación anual es de 3,886.3 mm, lo que indica un clima muy húmedo. El máximo mensual de precipitación se registra en los meses de septiembre (698.0 mm), seguido de octubre (658.4 mm) y junio (571.3 mm), que corresponden al temporal húmedo. El mínimo ocurre en enero, con 12.4 mm, seguido de febrero (16.8 mm), con la temporada de estiaje.

En cuanto a la temperatura, el promedio anual es de 26.0 °C, con poca variación a lo largo del año. La temperatura máxima mensual se presenta en abril durante (27.0 °C) durante la temporada de estiaje, mientras que la mínima se registra en enero, con 25.6 °C, correspondiente a la temporada invernal.



Gráfica 1. Precipitación media de la estación No. 7191.



Gráfica 2. Temperatura media de la estación No. 7191.

4.3.1.2. Riesgos

4.3.1.2.1. Sísmico

De acuerdo con la **Regionalización Sísmica de la República Mexicana** de la **Comisión Federal de Electricidad (CFE, 2015)**, tanto el Sistema Ambiental como el **área del Proyecto** se ubican en la **Zona D**, catalogada con **peligro muy alto** (Figuras 3).

La zona D corresponde a una región de alta sismicidad, donde se han registrado numerosos sismos históricos de gran magnitud. En esta zona, la ocurrencia de eventos sísmicos es frecuente y las aceleraciones máximas del terreno pueden superar el 70 % de la aceleración de la gravedad (0.70 g), lo que representa un elevado nivel de peligro sísmico y exige la aplicación de criterios de diseño estructural acordes con esta condición.

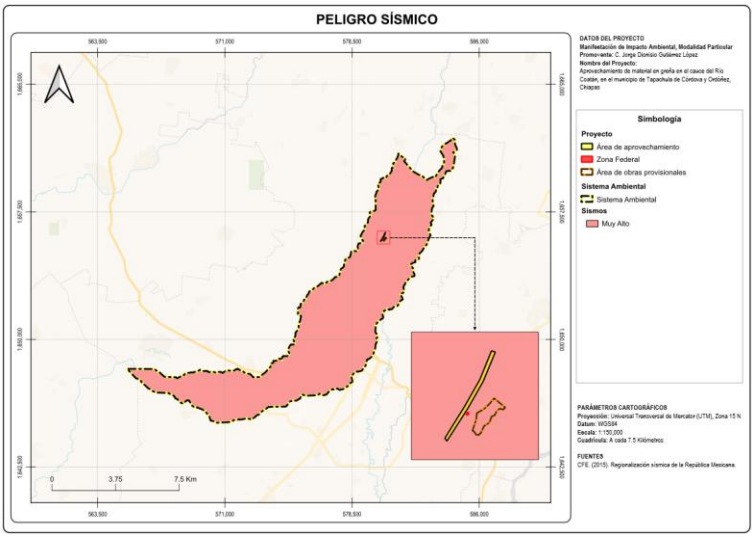


Figura 3. Regionalización sísmica.

4.3.1.2.2. Inundaciones

De acuerdo con la carta temática de Grado de riesgo por inundación de la Comisión Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED, 2012), dentro del Sistema Ambiental se identifican áreas con **vulnerabilidad media** (0.72%) y **alta** (99.28%), como se aprecia en la Figura 20.

En lo que respecta al área del Proyecto, esta se localiza específicamente en una zona de **vulnerabilidad alta**, tal como se observa en la Figura 4, lo que indica una mayor susceptibilidad a la ocurrencia frente a eventos de inundación.

No obstante, el aprovechamiento de material pétreo, realizado conforme a los criterios técnicos especificaciones (indicadas en el Capítulo 2), puede contribuir al mantenimiento de la capacidad hidráulica del cauce del río Coatán mediante la remoción controlada de sedimentos acumulados. Esta actividad favorece la conducción de los caudales ordinarios y extraordinarios al conservar la sección hidráulica del cauce y reducir la presencia de depósitos excesivos de material que pudieran limitar el flujo del agua.

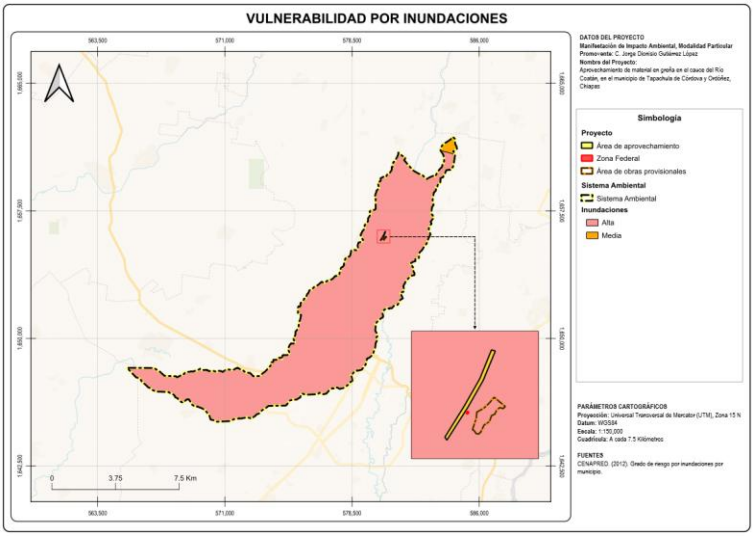


Figura 4. Vulnerabilidad por inundaciones.

4.3.1.3. Fisiografía

4.3.1.3.1 Provincias Fisiográficas

De acuerdo con la carta temática de Provincias Fisiográficas del INEGI (2001a), el Sistema Ambiental y área del Proyecto se ubican dentro la provincia fisiográfica denominada **Cordillera Centroamericana**, como puede observarse en la Figura 5. Esta provincia se caracteriza por ser una cadena montañosa, con elevaciones que van desde los 900 a los 2,900 m.s.n.m. Se localiza entre la porción septentrional de centro América y los estados de Chiapas, Oaxaca y Veracruz en el territorio Nacional.

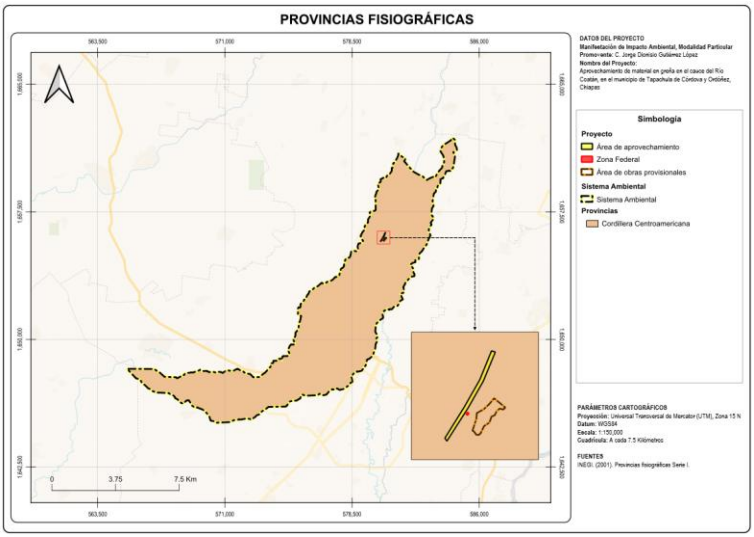


Figura 5. Provincias fisiográficas.

4.3.1.3.2 Subprovincias Fisiográficas

De acuerdo con la carta temática de Subprovincias Fisiográficas del INEGI (2001b), el Sistema Ambiental se encuentra distribuido entre dos subprovincias, **Llanura Costera de Chiapas y Guatemala** (22.85%) y **Volcanes de Centroamérica** (77.14%). En cuanto al área del Proyecto, se encuentra en la Subprovincia **Volcanes de Centroamérica**. La distribución espacial de estas unidades se muestra en la Figura 6.

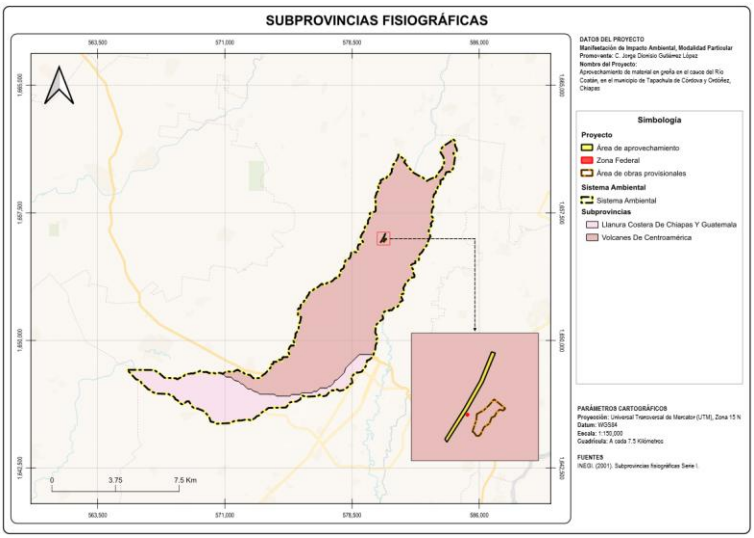


Figura 6. Subprovincias fisiográficas.

4.3.1.3.3 Sistemas de Topoformas

Con base en la carta temática de Sistemas de Topoformas del INEGI (2001c), en el Sistema Ambiental se identifican tres unidades de topoformas, **Llanura costera con lomerío, Sierra alta volcánica** y **Sierra baja de laderas tendidas** (Figura 8). La

superficie correspondiente a cada una de estas topoformas se detalla en la Tabla 4. En cuanto al área del Proyecto, este se ubica sobre **Sierra baja de laderas tendidas**.

Sistemas de Topoformas	Superficie	
	Ha	%
Llanura costera con lomerío	1,746.7921	22.854
Sierra alta volcánica	29.2774	0.383
Sierra baja de laderas tendidas	5,867.2568	76.763
Total	7,643.3263	100.000

Tabla 4. Superficies de topoformas en el SA.

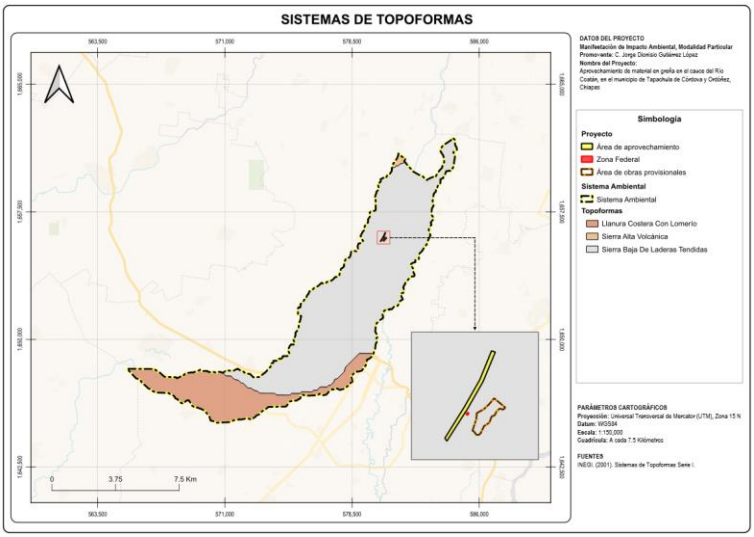


Figura 7. Sistemas de topoformas.

4.3.1.4. Geología

De acuerdo con la Carta Geológica de la República Mexicana del Servicio Geológico Mexicano (SGM, 2015), en el Sistema Ambiental se identifican dos tipos de roca**,** **Aluvial** (0.40%) y **Lahar-Andesita** (99.60%) como se aprecia en la Figura 8. Por su parte, el área de Proyecto se sitúa sobre **Lahar-Andesita.**

A continuación, se describen los tipos de roca mencionados previamente:

- **Aluvial:** Formaciones de sedimentos, producidos por el arrastre de corrientes de agua o marismas.
- **Lahar-Andesita:** Formaciones constituidas por depósitos volcánicos de origen lahárico compuestos principalmente por fragmentos de andesita de tamaño variable, inmersos en una matriz de ceniza, arena y limos volcánicos.

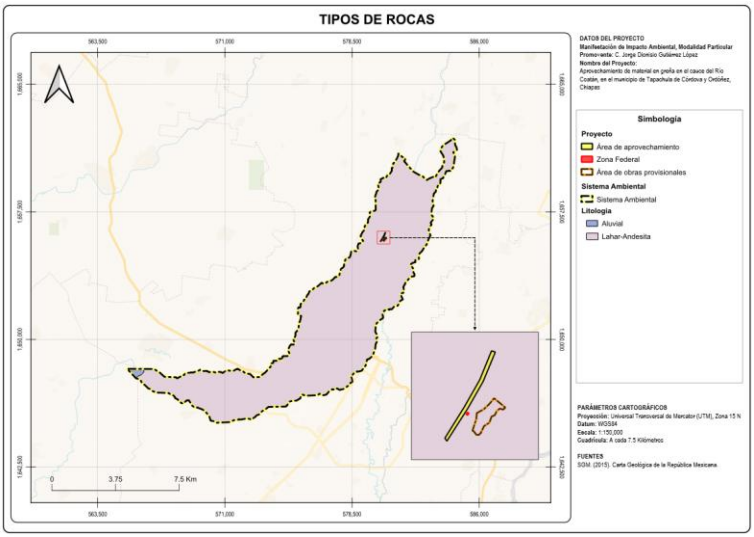


Figura 8. Tipos de rocas.

4.3.1.5. Edafología

Con base en la carta temática de Edafología Serie II del INEGI (2007), en el Sistema Ambiental se identifican cuatro tipos de suelo **Cambisol**, **Fluvisol**, **Luvisol** y **Phaeozems** y una clase sin unidad edáfica, que corresponde a **Localidad** (Figura 4). Las superficies correspondientes a cada tipo se presentan en la Tabla 5, donde se detalla su proporción respecto a la extensión total del Sistema Ambiental.

En lo que respecta al área del Proyecto, este se localiza sobre suelos de los tipos **Luvisols** (89.73%) y **Fluvisol** (10.27%), tal como se muestra en la Figura 5.

Tipo de suelo	Superficie	
	Ha	%
Cambisol	19.1653	0.25
Fluvisol	2,169.3700	28.38
Localidad	405.5721	5.31
Luvisol	4,805.1606	62.87
Phaeozem	244.0574	3.19
Total	**7,643.3254**	**100.00**

Tabla 5. Tipo de suelos en el SA.

Los tipos de suelo se describen a continuación:

- **Cambisol:** Suelo de desarrollo moderado, con horizontes poco diferenciados y propiedades físicas y químicas variables. Presenta una fertilidad de moderada a buena y es apto para actividades agrícolas y forestales, aunque puede ser susceptible a la erosión en terrenos con pendiente.
- **Fluvisol:** Suelo formado por depósitos aluviales recientes, generalmente localizado en planicies de inundación y márgenes de ríos. Se caracteriza por su

alta variabilidad textural, buena fertilidad y susceptibilidad a inundaciones y cambios por procesos de sedimentación.

- **Localidad:** Área correspondiente al asentamiento humano, caracterizada por infraestructura, viviendas y actividades socioeconómicas.
- **Luvisol:** Suelo con acumulación de arcilla en el subsuelo, de fertilidad generalmente media a alta y buena capacidad para uso agrícola. Su comportamiento depende de la pendiente y el manejo del terreno, pudiendo presentar problemas de erosión cuando se elimina la cobertura vegetal.
- **Phaeozem:** Suelo profundo, de color oscuro y rico en materia orgánica, con alta fertilidad natural y buena capacidad de retención de humedad. Es ampliamente utilizado para actividades agrícolas y pecuarias, por lo que su conservación resulta relevante en proyectos de desarrollo.

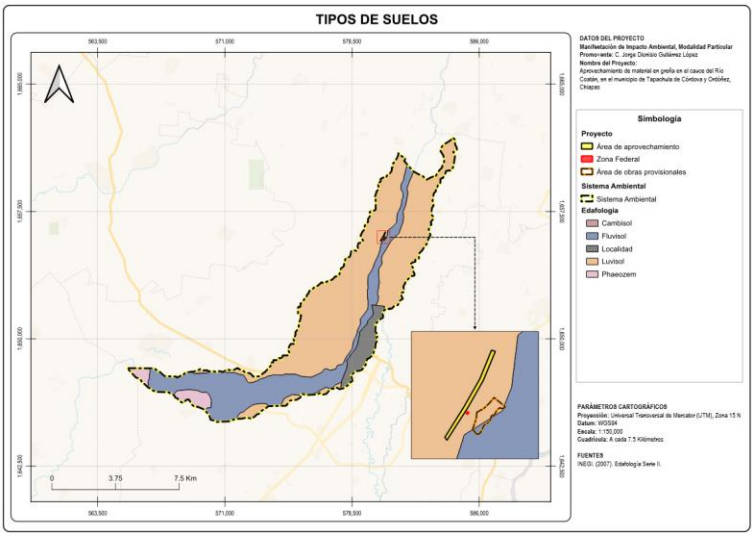


Figura 9. Tipos de suelo.

4.3.1.6. Hidrografía e Hidrología

Con base en la información de la **Red Hidrográfica** del INEGI (2009), el SA se localiza dentro de las **Subcuencas RH23Ae "Puerto Madero"**, **RH23Ad "Río Cahuatán", RH23Af "Río Coatán"** y **RH23Ag "Río Huehuetán"**, las cuales forman parte de la **Cuenca RH23A "Río Suchiate y Otros"**, integrada a su vez en la **Región Hidrológica No. 23 "Costa de Chiapas"**. Adicionalmente, de acuerdo con el Programa Nacional de Microcuencas del Fideicomiso de Riesgo Compartido (FIRCO, 2009), el SA encuentra ubicado dentro de la **"El Chaparrón"** (Figura 10).

En cuanto al área de Proyecto, este se localiza al interior de la Microcuenca **"El Chaparrón"**, la cual incide en la **Subcuenca RH23Af "Río Coatán"** que forma parte de la **Cuenca RH23A "Río Suchiate y Otros"**, dentro de la **Región Hidrológica No. 23 "Costa de Chiapas"**. Adicionalmente, de acuerdo con el Programa Nacional de

Microcuencas del Fideicomiso de Riesgo Compartido (FIRCO, 2009), el SA encuentra ubicado dentro de la **"El Chaparrón"**, como se puede apreciar en la siguiente figura.

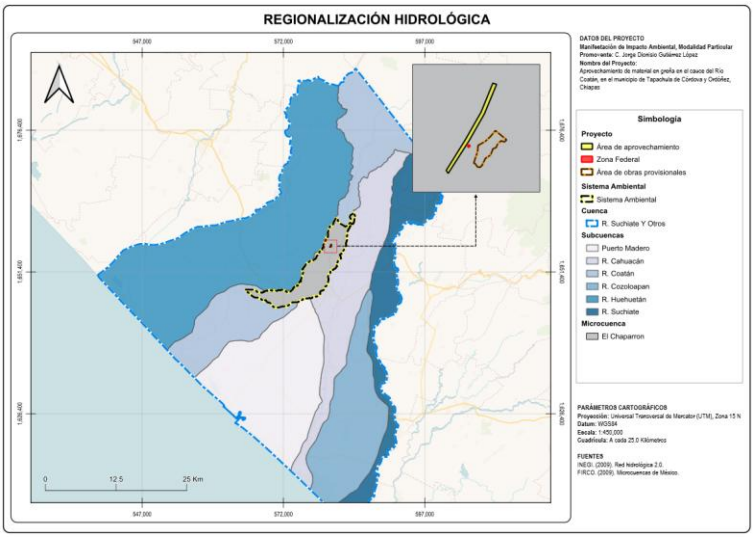


Figura 10. Jerarquización hidrológica.

En lo que respecta a la hidrología superficial del Sistema Ambiental, y de acuerdo con la carta temática de la Red Hidrológica del INEGI (2012), se identifican **corrientes de agua de tipo perennes** e **intermitentes**, así como **cuerpos de agua perennes**, como se aprecia en la Figura 16.

En cuanto a la hidrología superficial del área del Proyecto, este se localiza directamente sobre un **cuerpo de agua perenne**, correspondiente específicamente al **cauce del Río Coatán**, tal como se muestra en la Figura 11. Esta condición hidrológica es relevante dado que la actividad de aprovechamiento de materiales pétreos se realizará dentro del propio cauce.

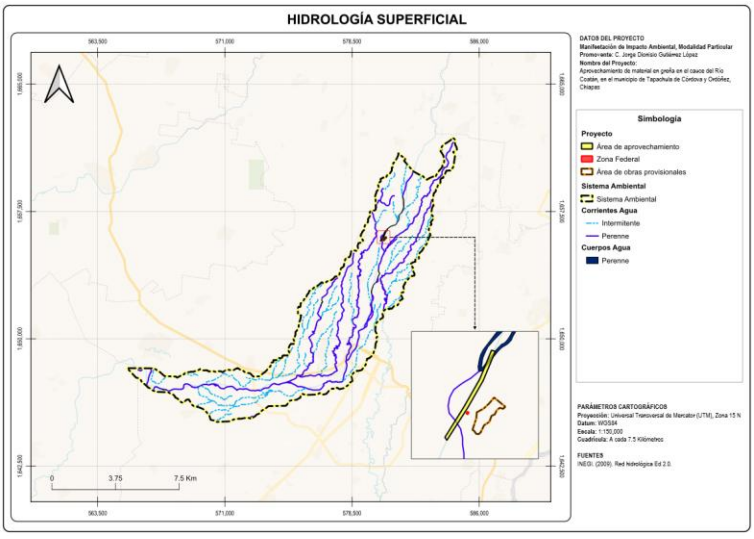


Figura 11. Hidrología superficial.

4.3.2. Aspectos Bióticos

4.3.2.1. Flora

De acuerdo con la carta temática de Uso de Suelo y Vegetación Serie VII del INEGI (2022), en el Sistema Ambiental se identifican **11 clases de uso de suelo y vegetación** (Figura 12), cuyos detalles se presentan en la Tabla 7.

En lo que respecta al área del Proyecto, esta se localiza sobre la clase de **Pastizal Cultivado**, como se observa en la Figura 12.

Uso de suelo y vegetación		Superficie	
Clave	Clase	Ha	%
AH	Asentamientos Humanos	937.7316	12.27
BC	Bosque Cultivado	68.8363	0.90
PC	Pastizal Cultivado	3,124.3762	40.88
RA	Agricultura De Riego Anual	3.2822	0.04
RS	Agricultura De Riego Semipermanente	107.0190	1.40
TA	Agricultura De Temporal Anual	55.9445	0.73
TP	Agricultura De Temporal Permanente	3,214.4502	42.06
VA	Popal	37.9330	0.50
VSa/SG	Vegetación Secundaria Arbustiva De Selva De Galería	20.0307	0.26
VSA/SMQ	Vegetación Secundaria Arbórea De Selva Mediana Subperennifolia	58.2455	0.76
VSa/SMQ	Vegetación Secundaria Arbustiva De Selva Mediana Subperennifolia	15.4762	0.20
Total		**7,643.3254**	**100.00**

Tabla 6. Uso de suelo y vegetación en el SA.

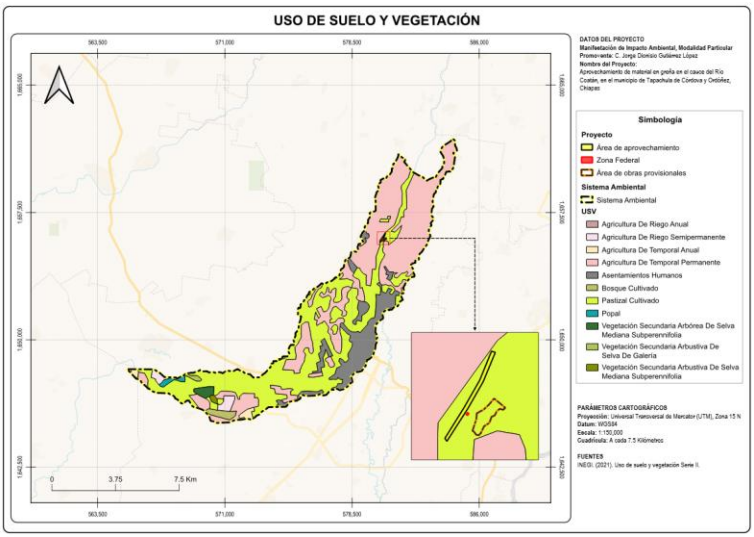


Figura 12. Uso de suelo y vegetación.

Para la caracterización de la vegetación en el área del Proyecto y en los márgenes del Río Coatán, se definieron los transectos de muestreo mediante análisis de gabinete utilizando Sistemas de Información Geográfica (SIG), considerando la distribución,

continuidad y representatividad de los tipos de vegetación presentes. Posteriormente, en la fase de campo se realizó la verificación y ajuste *in situ* de los puntos seleccionados, en función de la accesibilidad, las condiciones topográficas y las características físicas del terreno.

Los transectos constituyen unidades de muestreo lineales empleadas para analizar la distribución espacial y la composición florística a lo largo de un gradiente ambiental. Su orientación en el terreno se determina conforme a la influencia de factores bióticos o abióticos que puedan afectar la variación de las especies.

El procedimiento consiste en trazar líneas longitudinales con una orientación definida y delimitar a partir de ellas franjas de muestreo con distancias predeterminadas a uno o ambos lados. Dentro de estas áreas se registran y cuantifican todos los organismos vegetales que interceptan el transecto, así como las variables necesarias para la evaluación de los indicadores ambientales. Este método es ampliamente utilizado debido a su eficiencia en la colecta de información y su capacidad para capturar la heterogeneidad estructural de la vegetación. La longitud y el ancho del transecto pueden modificarse según el grupo vegetal de interés o los objetivos del estudio (Mostacedo & Fredericksen, 2000).

Para el presente estudio, se establecieron un total de 16 transectos, con una longitud de 50 m y 2 m de ancho, dentro de los cuales, se establecieron tres longitudes de muestreo dentro del mismo, definidas en función de la forma de crecimiento de los estratos vegetales a registrar. De esta forma, se delimitó un segmento de 50 m para el estrato arbóreo, un tramo de 20 m para el estrato arbustivo, y una distancia de 5 m destinada al registro del estrato herbáceo, como se detalla en la Figura 12.

Durante el muestreo se registraron todas las especies vegetales presentes dentro del área delimitada, obteniéndose el Diámetro Normal (DN) y la altura total para las especies del estrato arbóreo, mientras que para las especies de los estratos arbustivo y herbáceo se registraron el diámetro basal y la altura total. En todos los casos se anotaron tanto los nombres comunes como los nombres científicos de las especies identificadas.

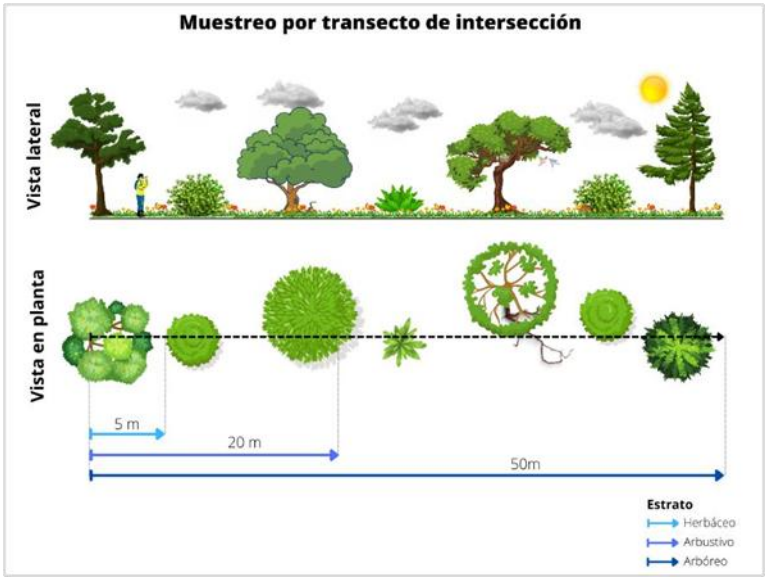


Figura 13. Ejemplificación del Muestreo por Transectos Lineales.

A continuación, se presentan las coordenadas UTM (Datum WGS84 Zona 15 Norte) de los transectos de muestreo para el levantamiento del inventario florístico en el SA y área de Proyecto:

Área de estudio	Transecto	Inicio		Final	
		X	Y	X	Y
Proyecto	7	580426	1656216	580400	1656174
Proyecto	8	580202	1655845	580182	1655800
Proyecto	9	580365	1655997	580376	1656045
Proyecto	10	580230	1655790	580221	1655742
SA	1	580575	1656381	580612	1656418
SA	2	580497	1656378	580482	1656329
SA	3	580501	1656303	580526	1656344
SA	4	580203	1655654	580198	1655604
SA	5	580113	1655543	580112	1655496
SA	6	580153	1655732	580139	1655685
SA	11	580343	1654133	580381	1654165
SA	12	580677	1654929	580725	1654942
SA	13	581442	1656006	581488	1656026
SA	14	582719	1657062	582722	1657111
SA	15	580136	1653688	580128	1653638
SA	16	580239	1652854	580288	1652850

Tabla 7. Coordenadas UTM de los transectos de flora.

En cuanto al listado de especies, enseguida se presentan las que se identificaron en el área de Proyecto, así como en el Sistema Ambiental.

Área de estudio	Estrato	Especie	Nombre común	*Estatus de protección
Proyecto	Arbóreo	*Annona muricata*	Guanábana	
Proyecto	Arbóreo	*Bursera simaruba*	Mulato	
Proyecto	Arbóreo	*Casearia corymbosa*	Cafecito	
Proyecto	Arbóreo	*Cecropia obtusifolia*	Guarumbo	
Proyecto	Arbóreo	*Gliricidia sepium*	Mata ratón	
Proyecto	Arbóreo	*Guazuma ulmifolia*	Caulote	
Proyecto	Arbóreo	*Jatropha curcas*	Piñón	
Proyecto	Arbóreo	*Leucaena leucocephala*	Guaje	
Proyecto	Arbóreo	*Mangifera indica*	Mango	
Proyecto	Arbóreo	*Miconia calvescens*	Miconia	
Proyecto	Arbóreo	*Muntingia calabura*	Capulín	
Proyecto	Arbóreo	*Persea americana*	Aguacate	
Proyecto	Arbóreo	*Salix humboldtiana*	Sauce colorado	
Proyecto	Arbóreo	*Senna alata*	Mazorquilla	
Proyecto	Arbustivo	*Citrus x limon*	Limón	
Proyecto	Arbustivo	*Critonia morifolia*	Árbol de Santa María	
Proyecto	Arbustivo	*Lantana camara*	Cinco negrito	
Proyecto	Arbustivo	*Mimosa pigra*	Zarza negra	
Proyecto	Arbustivo	*Piper amalago*	Cordoncillo hoja	
Proyecto	Arbustivo	*Piper marginatum*	Cordoncillo	
Proyecto	Arbustivo	*Ricinus communis*	Higuerilla	
Proyecto	Arbustivo	*Sesbania herbacea*	Cáñamo de río	
Proyecto	Arbustivo	*Vachellia collinsii*	Ixcanal	
Proyecto	Arbustivo	*Vachellia cornigera*	Cornezuelo	
Proyecto	Arbustivo	*Verbesina fastigiata*	Arnica de la costa	
Proyecto	Arbustivo	*Waltheria indica*	Malva	
Proyecto	Herbáceo	*Amaranthus spinosus*	Quintonil espinoso	
Proyecto	Herbáceo	*Baltimora recta*	Limoncillo	
Proyecto	Herbáceo	*Chrysothemis panamensis*	Chrysothemis	
Proyecto	Herbáceo	*Commelina erecta*	Hierba de pollo	
Proyecto	Herbáceo	*Cyperus laxus*	Pelo de chino	
Proyecto	Herbáceo	*Desmodium incanum*	Pega pega	
Proyecto	Herbáceo	*Euphorbia hirta*	Golondrina	
Proyecto	Herbáceo	*Heteranthera reniformis*	Oreja de agua	
Proyecto	Herbáceo	*Laciasis divaricata*	Bambú silvestre	
Proyecto	Herbáceo	*Ludwigia octovalvis*	Calavera	
Proyecto	Herbáceo	*Megathyrsus maximus*	Camalote	
Proyecto	Herbáceo	*Mimosa pudica*	Dormilona	
Proyecto	Herbáceo	*Sida acuta*	Escobilla	

Área de estudio	Estrato	Especie	Nombre común	*Estatus de protección
Proyecto	No Maderable	*Cyclanthera carthagenensis*	Espantaviejo	
Proyecto	No Maderable	*Eulophia maculata*	Orquídea monje africana	
Proyecto	No Maderable	*Heliconia latispatha*	Ave del paraíso	
Proyecto	No Maderable	*Ipomoea triloba*	Amole	
Proyecto	No Maderable	*Lygodium venustum*	Helecho	
Proyecto	No Maderable	*Mucuna pruriens*	Pica pica	
Proyecto	No Maderable	*Paullinia pinnata*	Bejuco de costilla	
Proyecto	No Maderable	*Pitcairnia recurvata*	Bromelia	
Proyecto	No Maderable	*Selaginella pallescens*	Doradilla	
Proyecto	No Maderable	*Serjania goniocarpa*	Zarzaparilla	
Proyecto	No Maderable	*Smilax moranensis*	Itamo real	
Proyecto	No Maderable	*Xanthosoma robustum*	Hoja elegante	
Sistema Ambiental	Arbóreo	*Albizia tomentosa*	Guanacastillo	
Sistema Ambiental	Arbóreo	*Alchornea latifolia*	Achiotillo	
Sistema Ambiental	Arbóreo	*Annona muricata*	Guanábana	
Sistema Ambiental	Arbóreo	*Azadirachta indica*	Neem	
Sistema Ambiental	Arbóreo	*Bixa orellana*	Achiote	
Sistema Ambiental	Arbóreo	*Bursera simaruba*	Mulato	
Sistema Ambiental	Arbóreo	*Byrsonima crassifolia*	Nanche	
Sistema Ambiental	Arbóreo	*Casearia corymbosa*	Cafecito	
Sistema Ambiental	Arbóreo	*Cecropia obtusifolia*	Guarumbo	
Sistema Ambiental	Arbóreo	*Cedrela odorata*	Cedro	Pr
Sistema Ambiental	Arbóreo	*Cochlospermum vitifolium*	Tambor	
Sistema Ambiental	Arbóreo	*Coffea canephora*	Café robusta	
Sistema Ambiental	Arbóreo	*Cordia alliodora*	Hormiguillo	
Sistema Ambiental	Arbóreo	*Cupania dentata*	Cola de pava	
Sistema Ambiental	Arbóreo	*Dendropanax arboreus*	Palo de danta	
Sistema Ambiental	Arbóreo	*Ficus insipida*	Higuera blanca	
Sistema Ambiental	Arbóreo	*Gliricidia sepium*	Mata ratón	

Área de estudio	Estrato	Especie	Nombre común	*Estatus de protección
Sistema Ambiental	Arbóreo	*Guazuma ulmifolia*	Caulote	
Sistema Ambiental	Arbóreo	*Handroanthus chrysanthus*	Guayacán	A
Sistema Ambiental	Arbóreo	*Inga vera*	Jinicuil	
Sistema Ambiental	Arbóreo	*Leucaena leucocephala*	Guaje	
Sistema Ambiental	Arbóreo	*Mangifera indica*	Mango	
Sistema Ambiental	Arbóreo	*Miconia calvescens*	Miconia	
Sistema Ambiental	Arbóreo	*Nephelium lappaceum*	Rambután	
Sistema Ambiental	Arbóreo	*Pouteria sapota*	Mamey	
Sistema Ambiental	Arbóreo	*Pseudobombax ellipticum*	Sospo	
Sistema Ambiental	Arbóreo	*Psidium guajava*	Guayaba	
Sistema Ambiental	Arbóreo	*Salix humboldtiana*	Sauce colorado	
Sistema Ambiental	Arbóreo	*Schizolobium parahyba*	Palo zope	
Sistema Ambiental	Arbóreo	*Senna alata*	Mazorquilla	
Sistema Ambiental	Arbóreo	*Syzygium jambos*	Manzana rosa	
Sistema Ambiental	Arbóreo	*Tabebuia rosea*	Matilisguate	A
Sistema Ambiental	Arbóreo	*Terminalia catappa*	Almendro	
Sistema Ambiental	Arbóreo	*Theobroma cacao*	Cacao	
Sistema Ambiental	Arbóreo	*Vernonanthura patens*	Flor de Cuaresma	
Sistema Ambiental	Arbustivo	*Caesalpinia pulcherrima*	Bigotillo	
Sistema Ambiental	Arbustivo	*Critonia morifolia*	Árbol de Santa María	
Sistema Ambiental	Arbustivo	*Lantana camara*	Cinco negrito	
Sistema Ambiental	Arbustivo	*Manihot esculenta*	Yuca	
Sistema Ambiental	Arbustivo	*Piper amalago*	Cordoncillo hoja	
Sistema Ambiental	Arbustivo	*Piper marginatum*	Cordoncillo	
Sistema Ambiental	Arbustivo	*Rauvolfia tetraphylla*	Chililló	

Área de estudio	Estrato	Especie	Nombre común	*Estatus de protección
Sistema Ambiental	Arbustivo	*Vachellia cornigera*	Cornezuelo	
Sistema Ambiental	Arbustivo	*Verbesina fastigiata*	Arnica de la costa	
Sistema Ambiental	Arbustivo	*Waltheria indica*	Malva	
Sistema Ambiental	Herbáceo	*Amaranthus spinosus*	Quintonil espinoso	
Sistema Ambiental	Herbáceo	*Baltimora recta*	Limoncillo	
Sistema Ambiental	Herbáceo	*Chrysothemis panamensis*	Chrysothemis	
Sistema Ambiental	Herbáceo	*Commelina erecta*	Hierba de pollo	
Sistema Ambiental	Herbáceo	*Cyperus laxus*	Pelo de chino	
Sistema Ambiental	Herbáceo	*Desmodium incanum*	Pega pega	
Sistema Ambiental	Herbáceo	*Elephantopus mollis*	Cebadilla	
Sistema Ambiental	Herbáceo	*Hedychium coronarium*	Ninfa	
Sistema Ambiental	Herbáceo	*Laciasis divaricata*	Bambú silvestre	
Sistema Ambiental	Herbáceo	*Ludwigia octovalvis*	Calavera	
Sistema Ambiental	Herbáceo	*Megathyrsus maximus*	Camalote	
Sistema Ambiental	Herbáceo	*Mimosa pudica*	Dormilona	
Sistema Ambiental	Herbáceo	*Richardia scabra*	Sangre de toro	
Sistema Ambiental	Herbáceo	*Sida acuta*	Escobilla	
Sistema Ambiental	No Maderable	*Adiantum concinnum*	Patitas negras	
Sistema Ambiental	No Maderable	*Blechnum gracile*	Blechnum	
Sistema Ambiental	No Maderable	*Bromelia karatas*	Piñuela	
Sistema Ambiental	No Maderable	*Chamaedorea tepejilote*	Pacaya	
Sistema Ambiental	No Maderable	*Cyathea godmanii*	Helecho arborescente	Pr
Sistema Ambiental	No Maderable	*Cyclanthera carthagenensis*	Espantaviejo	
Sistema Ambiental	No Maderable	*Epiphyllum oxypetalum*	Dama de noche	
Sistema Ambiental	No Maderable	*Eulophia maculata*	Orquídea monje africana	

Área de estudio	Estrato	Especie	Nombre común	*Estatus de protección
Sistema Ambiental	No Maderable	*Heliconia latispatha*	Ave del paraíso	
Sistema Ambiental	No Maderable	*Ipomoea triloba*	Amole	
Sistema Ambiental	No Maderable	*Lygodium venustum*	Helecho	
Sistema Ambiental	No Maderable	*Mucuna pruriens*	Pica pica	
Sistema Ambiental	No Maderable	*Musa x paradisiaca*	Platano	
Sistema Ambiental	No Maderable	*Paullinia pinnata*	Bejuco de costilla	
Sistema Ambiental	No Maderable	*Philodendron hederaceum*	Camote de sargotín	
Sistema Ambiental	No Maderable	*Philodendron radiatum*	Jingibrina	
Sistema Ambiental	No Maderable	*Selaginella pallescens*	Doradilla	
Sistema Ambiental	No Maderable	*Serjania goniocarpa*	Zarzaparilla	
Sistema Ambiental	No Maderable	*Smilax moranensis*	Itamo real	
Sistema Ambiental	No Maderable	*Syngonium angustatum*	Chapiso	
Sistema Ambiental	No Maderable	*Tectaria mexicana*	Tectaria	
Sistema Ambiental	No Maderable	*Vitis tiliifolia*	Bejuco blanco	
Sistema Ambiental	No Maderable	*Xanthosoma robustum*	Hoja elegante	

**Categoría de protección de conformidad con la NOM-059-SEMARNAT-2010 y su Anexo Normativo III. Categorías: Pr (Sujeta a Protección Especial), A (Amenazada)*

Tabla 8. Listado de especies de flora.

De acuerdo con lo anterior, dentro del área del proyecto no se identificaron especies listadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y su Anexo Normativo III; sin embargo, dentro del SA, se encentraron cuatro especies listadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y su Anexo Normativo III, las cuales se indican en la siguiente tabla.

Especie	Nombre común	Estatus de protección
Handroanthus chrysanthus	Guayacán	A
Tabebuia rosea	Matilisguate	A
Cyathea godmanii	Helecho arborescente	Pr
Cedrela odorata	Cedro	Pr

Tabla 9. Especies de flora del SA listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Acorde con lo anterior, si bien dentro del área de proyecto no se identificaron especies catalogadas bajo algún estatus de protección, el Promovente reconoce la importancia

ecológica de las especies registradas y contempla la implementación de medidas preventivas y de mitigación orientadas a minimizar posibles afectaciones derivadas de las actividades del proyecto, así mismo asegura que no se realizara ningún daño a alguna de las especies mencionadas.

4.3.2.2. Fauna

Para el registro de fauna se realizó un recorrido, para aves (puntos de conteo) y para Anfibios, Mamíferos y Reptiles (transectos lineales), dentro y fuera del área de estudio.

En seguida se describen las metodologías empleadas para cada clase de fauna:

- **Aves:** Para el registro de aves se empleó la técnica de Puntos de conteo, la cual consiste en que el observador permanece en un punto fijo durante un tiempo determinado y realiza registros de forma visual o auditiva, en un radio dentro y fuera de 25 metros. Los recorridos se iniciaron a partir de las 06:00 y se finalizaron alrededor de las 11 horas, ya que es el periodo del día en el que las aves presentan su mayor actividad, por lo cual su detección es más probable. Las especies se identificaron de forma visual, con el uso de binoculares, así como de forma auditiva a través de las vocalizaciones distintivas de cada especie (Ralph *et al.,* 1996).

  El nombre científico de las especies se asignó con base en la lista anotada del Check-list American Ornithologists' Union (1998) y suplementos actualizados al año 2015. La estacionalidad se determinó con base en Howell y Webb (1995).

- **Anfibios y Reptiles:** Para los muestreos se realizaron transectos lineales (Heyer, *et al*., 2001), efectuando recorridos terrestres diurnos, con una longitud variable registrando anfibios y reptiles a lo largo del mismo y a 10 metros a cada lado del mismo; en horarios de 8:00 a 13:00 horas. Buscando de manera intensiva con ayuda de un gancho herpetológico y una lámpara en los sitios potenciales o microhábitats. Los registros se efectuaron por medio de observación directa e indirecta (registro visual, auditivo, rastros y mudas).

  La identificación se realizó con ayuda de las guías Campbell (1998); Duellman (2001), Lee (2000) y Köhler (2008, 2011), el arreglo taxonómico fue con base en CONABIO, 2013.

- **Mamíferos:** Para la búsqueda de mamíferos se empleó la técnica de transecto lineal (Buckland *et al.,* 1993) de longitud variable y un ancho de 10x10, modificado por Miller y Miller (1999), en un horario de 6:00 a 11:00 horas. En el recorrido se abarcaron varios tipos de vegetación, en los cuales se realizaron observaciones directas (conteos de los animales observados en un determinado recorrido) e indirecta (basado en la interpretación de los rastros

que los animales dejan en su medio ambiente, tales como huellas, excretas, restos óseos, entre otros).

La determinación taxonómica se realizó con el apoyo de guías de campo especializadas (Aranda, 2000 y Reid, 1997) y la clasificación taxonómica de las especies se basó en lo propuesto por Ramírez Pulido *et.al* 2014. En caso de no identificar a simple vista la especie, se procedió a la impresión de huellas mediante una mezcla de yeso odontológico, que fue transportada envuelta en papel periódico.

- **Ictiofauna:** Para la identificación de la fauna íctica se empleó el método de captura directa mediante atarraya, estableciendo previamente los sitios de muestreo dentro del cauce del río. Una vez definidos dichos puntos, la atarraya fue arrojada desde la orilla del cuerpo de agua, permitiendo la captura directa de los especímenes.

  Para la determinación taxonómica de las especies capturadas se utilizaron guías especializadas de identificación de peces, complementando la información con los nombres comunes proporcionados por los pobladores locales, con el fin de asegurar una correcta identificación. Adicionalmente, se tomaron registros fotográficos de los organismos y se realizaron mediciones de su longitud total.

  Una vez concluido el proceso de registro e identificación, los especímenes fueron liberados nuevamente en el cuerpo de agua, garantizando el mínimo impacto sobre la comunidad íctica.

- **Bentónicos:** La colecta de macroinvertebrados bentónicos se realizó mediante la técnica de tamizado manual del sustrato. En cada punto de muestreo se introdujo un colador de malla fina (aproximadamente 500 µm) sobre el fondo del cauce y se removió manualmente el sedimento superficial, la materia orgánica y la vegetación acuática circundante. El material retenido en el colador fue lavado con agua del sitio para eliminar partículas finas, conservando los organismos bentónicos presentes. Posteriormente, los especímenes fueron transferidos a recipientes de muestreo para su identificación y análisis en laboratorio. Este procedimiento permite la captura de macroinvertebrados asociados al sedimento, detritos y vegetación sumergida en zonas de baja profundidad y corriente reducida.

A continuación, se presenta las coordenadas UTM de los puntos de muestreo, así como el listado de las especies de fauna identificadas durante las actividades en campo:

Área de estudio	Técnica	Transecto	Coordenada UTM		Punto
			X	Y	
Proyecto	Atarraya y Tamiz	1	580196	1655779	Inicio
Proyecto	Atarraya y Tamiz	2	580448	1656232	Inicio
Proyecto	Atarraya y Tamiz	5	580252	1655868	Inicio
Proyecto	Atarraya y Tamiz	6	580402	1656114	Inicio
Proyecto	Red de niebla	*	580346	1655964	Inicio
Proyecto	Trampa Sherman	1	580426	1656111	Inicio
Proyecto	Trampa tomahawk	*	580285	1655890	Inicio
Proyecto	Transecto lineal	1	580197	1655757	Inicio
Proyecto	Transecto lineal	2	580312	1655936	Inicio
Proyecto	Transecto lineal	3	580434	1656172	Inicio
Proyecto	Transecto lineal	1	580250	1655843	Final
Proyecto	Transecto lineal	2	580364	1656024	Final
Proyecto	Transecto lineal	3	580470	1656265	Final
Sistema Ambiental	Atarraya y Tamiz	3	580542	1656432	Inicio
Sistema Ambiental	Atarraya y Tamiz	4	580143	1655561	Inicio
Sistema Ambiental	Atarraya y Tamiz	7	580506	1656340	Inicio
Sistema Ambiental	Atarraya y Tamiz	8	580163	1655681	Inicio
Sistema Ambiental	Trampa Sherman	2	580503	1656316	Inicio
Sistema Ambiental	Trampa Sherman	3	580584	1656395	Inicio
Sistema Ambiental	Transecto lineal	1	580158	1655567	Inicio
Sistema Ambiental	Transecto lineal	2	580236	1655546	Inicio
Sistema Ambiental	Transecto lineal	3	580366	1655703	Inicio
Sistema Ambiental	Transecto lineal	4	580547	1655522	Inicio
Sistema Ambiental	Transecto lineal	5	580682	1655824	Inicio
Sistema Ambiental	Transecto lineal	6	580463	1655990	Inicio
Sistema Ambiental	Transecto lineal	7	580512	1656216	Inicio
Sistema Ambiental	Transecto lineal	8	580563	1656333	Inicio
Sistema Ambiental	Transecto lineal	1	580174	1655663	Final
Sistema Ambiental	Transecto lineal	2	580309	1655624	Final
Sistema Ambiental	Transecto lineal	3	580470	1655706	Final
Sistema Ambiental	Transecto lineal	4	580611	1655602	Final
Sistema Ambiental	Transecto lineal	5	580601	1655883	Final
Sistema Ambiental	Transecto lineal	6	580505	1656085	Final
Sistema Ambiental	Transecto lineal	7	580604	1656176	Final
Sistema Ambiental	Transecto lineal	8	580637	1656404	Final

Tabla 10. Coordenadas de los muestreos de fauna.

Área de estudio	Clase	Especie	Nombre común	*Estatus de protección
Proyecto	Mammalia	*Procyon lotor*	Mapache	
Proyecto	Actinopteri	*Poeciliopsis fasciata*	Guatopote	
Proyecto	Actinopteri	*Poeciliopsis pleurospilus*	Guatopote manchote	
Proyecto	Amphibia	*Rhinella marina*	Sapo	
Proyecto	Aves	*Brotogeris jugularis*	Periquito alas amarillas	A
Proyecto	Aves	*Cathartes aura*	Zopilote	
Proyecto	Aves	*Columbina passerina*	Tortolita común	
Proyecto	Aves	*Columbina talpacoti*	Tortolita	
Proyecto	Aves	*Coragyps atratus*	Zopilote común	
Proyecto	Aves	*Crotophaga sulcirostris*	Pijuy	
Proyecto	Aves	*Cyanocorax formosus*	Urraca	
Proyecto	Aves	*Dendrocygna autumnalis*	Pijije	
Proyecto	Aves	*Dives dives*	Tordo cantor	
Proyecto	Aves	*Egretta thula*	Garza dedos dorados	
Proyecto	Aves	*Eupsittula canicularis*	Perico frente naranja	Pr
Proyecto	Aves	*Icterus galbula*	Calandria	
Proyecto	Aves	*Icterus gularis*	Calandria dorso negro	
Proyecto	Aves	*Mimus gilvus*	Centzontle tropical	
Proyecto	Aves	*Myiarchus tuberculifer*	Papamoscas	
Proyecto	Aves	*Myiozetetes similis*	Luisito	
Proyecto	Aves	*Ortalis vetula*	Chachalaca común	
Proyecto	Aves	*Passer domesticus*	Gorrión común	
Proyecto	Aves	*Patagioenas flavirostris*	Paloma morada	
Proyecto	Aves	*Piaya cayana*	Cuclillo canelo	
Proyecto	Aves	*Piranga rubra*	Piranga	
Proyecto	Aves	*Pitangus sulphuratus*	Bienteveo común	
Proyecto	Aves	*Quiscalus mexicanus*	Zanate	
Proyecto	Aves	*Sporophila morelleti*	Semillero de collar	
Proyecto	Aves	*Streptoprocne zonaris*	Vencejo	
Proyecto	Aves	*Turdus grayi*	Mirlo café	
Proyecto	Aves	*Tyrannus melancholicus*	Tirano pirirí	
Proyecto	Aves	*Zenaida asiatica*	Paloma de collar	
Proyecto	Mammalia	*Didelphis marsupialis*	Tlacuache	
Proyecto	Mammalia	*Sciurus deppei*	Ardilla tropical	
Proyecto	Reptilia	*Basiliscus vittatus*	Toloque rayado	
Proyecto	Reptilia	*Ctenosaura similis*	Iguana negra	A
Sistema Ambiental	Mammalia	*Procyon lotor*	Mapache	
Sistema Ambiental	Actinopteri	*Astyanax aeneus*	Sardinita	
Sistema Ambiental	Actinopteri	*Poeciliopsis fasciata*	Guatopote	

Área de estudio	Clase	Especie	Nombre común	*Estatus de protección
Sistema Ambiental	Actinopteri	*Poeciliopsis pleurospilus*	Guatopote manchote	
Sistema Ambiental	Amphibia	*Rhinella marina*	Sapo	
Sistema Ambiental	Amphibia	*Smilisca baudinii*	Rana arborícola	
Sistema Ambiental	Aves	*Ardea alba*	Garza blanca	
Sistema Ambiental	Aves	*Ardea ibis*	Garza ganadera	
Sistema Ambiental	Aves	*Brotogeris jugularis*	Periquito alas amarillas	A
Sistema Ambiental	Aves	*Campylorhynchus rufinucha*	Matraca	A
Sistema Ambiental	Aves	*Cathartes aura*	Zopilote	
Sistema Ambiental	Aves	*Columbina passerina*	Tortolita común	
Sistema Ambiental	Aves	*Columbina talpacoti*	Tortolita	
Sistema Ambiental	Aves	*Coragyps atratus*	Zopilote común	
Sistema Ambiental	Aves	*Crotophaga sulcirostris*	Pijuy	
Sistema Ambiental	Aves	*Cyanocorax formosus*	Urraca	
Sistema Ambiental	Aves	*Dives dives*	Tordo cantor	
Sistema Ambiental	Aves	*Egretta thula*	Garza dedos dorados	
Sistema Ambiental	Aves	*Eupsittula canicularis*	Perico frente naranja	Pr
Sistema Ambiental	Aves	*Herpetotheres cachinnans*	Halcón guaco	
Sistema Ambiental	Aves	*Icterus galbula*	Calandria	
Sistema Ambiental	Aves	*Icterus gularis*	Calandria dorso negro	
Sistema Ambiental	Aves	*Mimus gilvus*	Centzontle tropical	
Sistema Ambiental	Aves	*Molothrus aeneus*	Tordo ojos rojos	
Sistema Ambiental	Aves	*Myiarchus tuberculifer*	Papamoscas	
Sistema Ambiental	Aves	*Myiozetetes similis*	Luisito	
Sistema Ambiental	Aves	*Ortalis leucogastra*	Chachalaca vientre blanco	Pr
Sistema Ambiental	Aves	*Ortalis vetula*	Chachalaca común	

Área de estudio	Clase	Especie	Nombre común	*Estatus de protección
Sistema Ambiental	Aves	*Passer domesticus*	Gorrión común	
Sistema Ambiental	Aves	*Patagioenas flavirostris*	Paloma morada	
Sistema Ambiental	Aves	*Piaya cayana*	Cuclillo canelo	
Sistema Ambiental	Aves	*Piranga rubra*	Piranga	
Sistema Ambiental	Aves	*Pitangus sulphuratus*	Bienteveo común	
Sistema Ambiental	Aves	*Quiscalus mexicanus*	Zanate	
Sistema Ambiental	Aves	*Setophaga petechia*	Chipe amarillo	
Sistema Ambiental	Aves	*Streptoprocne zonaris*	Vencejo	
Sistema Ambiental	Aves	*Turdus grayi*	Mirlo café	
Sistema Ambiental	Aves	*Zenaida asiatica*	Paloma de collar	
Sistema Ambiental	Mammalia	*Artibeus jamaicensis*	Murciélago frutívoro	
Sistema Ambiental	Mammalia	*Sciurus deppei*	Ardilla tropical	
Sistema Ambiental	Reptilia	*Basiliscus vittatus*	Toloque rayado	
Sistema Ambiental	Reptilia	*Iguana iguana*	Iguana Verde	Pr
**Categoría de protección de conformidad con la NOM-059-SEMARNAT-2010 y su Anexo Normativo III. Categorías: Pr (Sujeta a Protección Especial), A (Amenazada)*				

Tabla 11. Listado de especies de fauna.

En cuanto a la fauna identificada durante los trabajos en campo, se identificaron especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y su Anexo Normativo III. En la siguiente tabla se indican las especies.

Área de estudio	Especie	Nombre común	Estatus de protección
Proyecto	*Ctenosaura similis*	Iguana negra	A
Proyecto	*Brotogeris jugularis*	Periquito alas amarillas	A
Proyecto	*Eupsittula canicularis*	Perico frente naranja	Pr
Sistema Ambiental	*Iguana iguana*	Iguana Verde	Pr
Sistema Ambiental	*Ortalis leucogastra*	Chachalaca vientre blanco	Pr
Sistema Ambiental	*Brotogeris jugularis*	Periquito alas amarillas	A
Sistema Ambiental	*Eupsittula canicularis*	Perico frente naranja	Pr

Área de estudio	Especie	Nombre común	Estatus de protección
Sistema Ambiental	*Campylorhynchus rufinucha*	Matraca	A

Tabla 12. Especies de fauna listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

De acuerdo con lo presentado previamente, dentro del área del proyecto se identificaron dos especies bajo estatuto de Amenazada, siendo estas *Ctenosaura similis* y *Brotogeris jugularis*, mientas que en categoría de **Sujeta a Protección Especial** (**Pr**) se identificó a *Eupsittula canicularis*. Teniendo en cuenta lo anterior, es importante señalar que, se implementarán medidas preventivas y de mitigación orientadas a minimizar posibles afectaciones derivadas de las actividades del proyecto, y, en caso de ser necesario, se llevará a cabo el rescate y reubicación de Fauna.

4.3.2.3. Paisaje

Las valuaciones paisajísticas permiten determinar el estado y valor escénico de las unidades ambientales, considerando diversos indicadores tanto ambientales como culturales.

El paisaje puede entenderse como el conjunto de interrelaciones derivadas del comportamiento de factores bióticos, abióticos y antrópicos, configurando un sistema complejo que puede ser percibido de distintas formas: visual, auditiva u olfativa.

Según Zambrano y González (2002), el paisaje visual representa un espacio definido por la percepción del observador, principalmente a través de la visión, delimitado por el entorno visual del punto de observación y caracterizado por los elementos perceptibles de la siguiente manera:

- Componentes naturales: formas del terreno, cobertura vegetal, afloramientos rocosos y cuerpos de agua.
- Actividades humanas: uso del suelo, edificaciones e infraestructura.
- Factores estéticos: percepción de formas, escalas, colores y armonía visual que generan reacciones subjetivas en el observador.

Para el presente estudio, la caracterización del paisaje se realizó utilizando la metodología propuesta por Zambrano y González (2002), que emplea un modelo visual capaz de reflejar las cualidades paisajísticas territoriales del área de estudio. Los parámetros y elementos utilizados para evaluar los criterios paisajísticos se presentan a continuación:

Parámetro	Elemento
Unidad Visual (UV)	Abiótico
	Biótico
	Antrópico
Organización Visual	Contraste visual

Parámetro	Elemento
(OV)	Dominancia visual
Calidad Visual (CV)	Diversidad
	Naturalidad
	Singularidad
	Complejidad topográfica
	Superficie y límite de agua
	Actuaciones humanas
	Degradación de la capacidad visual
Calidad Escénica (CE)	Morfología
	Vegetación
	Formas de agua
	Color
	Fondo escénico
	Rareza
	Actuación humana

Tabla 13. Parámetros para la evaluación de la calidad visual del paisaje.

La valoración de cada elemento paisajístico se clasifica de la siguiente manera:

- **Alta**: Áreas que presentan condiciones o características excepcionales para el aspecto evaluado, a las cuales se les asigna un valor de 5.
- **Media**: Áreas que combinan condiciones excepcionales para algunos aspectos con condiciones comunes para otros, asignándoles un valor de 3.
- **Baja**: Áreas con características y rasgos comunes dentro de la región fisiográfica analizada, a las que se les otorga un valor de 1.

Cada parámetro se evalúa cualitativamente, con el fin de obtener valores globales que reflejen la valoración integral de los elementos paisajísticos, siguiendo los rangos que se presentan a continuación:

Valor	Calidad Paisajística	Rango
1	Baja Calidad Paisajística	28 – 37
2	Calidad Paisajística Regular	38 – 47
3	Calidad Paisajística Buena	48 – 57
4	Calidad Paisajística Alta	58 – 67
5	Calidad Paisajística Muy Alta	68 - 78

Tabla 14. Valoración de la calidad paisajística.

Para la valoración de los elementos de cada parámetro, se emplean criterios específicos que permiten clasificar las áreas de acuerdo con las características percibidas visualmente. Esta clasificación facilita la determinación del valor paisajístico de cada unidad, considerando aspectos naturales, antrópicos y estéticos que conforman el entorno observado.

Parámetros de Valoración			
Unidad Visual (UV)			
Elemento	**Alto**	**Medio**	**Bajo**
Abiótico	Predominio de elementos físicos influyentes en la calidad, composición de una escena.	Elementos que dan cierta calidad a la escena, pero que por su atractivo tiene valor medio.	Elementos poco notorios y que disminuyen la calidad de la composición, teniendo un paisaje poco atractivo.
Biótico	Predominio de elementos bióticos, influyentes en la composición de la escena.	Elementos que dan cierta calidad a la escena, pero por su atractivo tiene valor medio.	Elementos poco notorios y que disminuyen la calidad de la composición, paisaje poco atractivo.
Antrópico	Predominio de elementos antrópicos, influyentes en la calidad de la escena.	Elementos que proporcionan cierta calidad a la escena.	Elementos que disminuyen la calidad del paisaje haciéndolo poco atractivo.
Organización Visual (UV)			
Contraste Visual	Contraste alto entre elementos dominantes del paisaje.	Contraste medio entre los elementos.	Bajo contraste entre cada uno de los elementos que integran la unidad visual.
Dominancia Visual	Dominio total de la apreciación del paisaje.	Dominio parcial de los elementos.	Presencia de un elemento de la forma negativa dentro de la unidad visual.
Calidad Visual (CV)			
Diversidad	Gran variedad de elementos biofísicos y características visuales.	Diversidad media de vegetación, presencia de actividades humanas.	Escasa diversidad del paisaje
Naturalidad	Integración con características naturales.	Poca intervención humana en la naturaleza.	Naturaleza altamente modificada.
Singularidad	Presencia de elementos con alto grado de atractivo visual.	Escaso grado de atractivo visual	Presencia de elementos que pasan desapercibidos.
Complejidad topográfica	Presencia de un relieve montañoso notorio.	Formas montañosas con poco dominio.	Colinas suaves y ondulaciones poco notorias.
Superficie y límite de agua	Presencia en mayor escala de agua en el paisaje.	Presencia de agua en manera moderada.	Escasa presencia de agua, o casi nula.
Actuaciones humanas	Actuaciones humanas que estéticamente no afectan el entorno.	Actuaciones humanas armoniosas sin calidad escénica.	Modificaciones intensas que reducen la calidad escénica.
Degradación de la capacidad visual	Organización o equilibrio de los diferentes elementos del paisaje.	Existe una cierta armonía entre la distribución de los elementos.	Desorganización de todos los elementos.
Calidad Escénica (CE)			
Morfología	Relieve con pendientes del 60% marcado y predominante o bien relieve de gran variedad superficial o muy erosionado, o sistemas de dunas o bien presencia de algún rasgo muy singular y dominante.	Pendientes entre 30- 60%. Formas erosivas interesantes variadas, Presencia de formas y detalles interesantes, pero no dominantes o excepcionales.	Pendientes entre 0- 30% colinas suaves, fondos de valles planos, pocos o ningún detalle singular, sin rasgos dominantes.
Vegetación	Grandes masas boscosas, gran variedad de tipos de vegetación,	Cubierta vegetal casi continúa. Poca variedad en la distribución	Cubierta vegetal continúa. Poca o ninguna variedad en

Parámetros de Valoración			
	con formas texturas y distribución interesantes.	de la vegetación, diversidad de especies media.	distribución de la vegetación o contraste.
Formas de agua	Factor dominante en el paisaje, apariencia limpia y clara, aguas blancas o grandes láminas de agua en reposo. Formaciones hídricas excepcionales.	Agua en movimiento o en reposo, pero no dominante en el paisaje, con características bastante comunes en su recorrido y caudal.	Torrentes y arroyaos intermitentes con poca variación en caudal, lagos pequeños, regulares y sin reflejo ausente o inapreciable.
Color	Combinaciones de color intensas y variadas, o contrastes agradables entresuelo, vegetación, roca, agua y/o nieve.	Alguna variedad e intensidad en los colores y contraste del suelo, rocas y vegetación, pero no actúa como elemento dominante.	Muy poca variación de color o contraste. Colores apagados.
Fondo escénico	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual.	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual del conjunto.	El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto.
Rareza	Único o poco corriente o muy raro en la región.	Característico, aunque similar a otros en la región.	Bastante común en la región
Actuación humana	libre de actuaciones estéticamente no deseadas o 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 calidad escénica.

Tabla 15. Descripción de parámetros para valoración para elementos paisajísticos.

Para la valoración paisajística del Sistema Ambiental y del Área del Proyecto, se utilizaron imágenes satelitales obtenidas de la plataforma Google Earth Pro, complementadas con diversas capas temáticas que permitieron analizar los distintos componentes abióticos que conforman el paisaje.

A continuación, se presenta la valoración de los elementos utilizada para caracterizar el paisaje en las áreas de estudio:

Parámetro	Elemento	Valoración	
		Sistema Ambiental	Área del Proyecto
Unidad Visual (UV)	Abiótico	5	3
	Biótico	5	3
	Antrópico	3	1
Subtotal		**13**	**7**
Organización Visual (OV)	Contraste visual	5	5
	Dominancia visual	3	5
Subtotal		**8**	**10**
Calidad Visual (CV)	Diversidad	5	3
	Naturalidad	5	3
	Singularidad	3	5
	Complejidad topográfica	5	1
	Superficie y límite de agua	3	3
	Actuaciones humanas	3	3
	Degradación de la capacidad visual	5	3

Parámetro	Elemento	Valoración Sistema Ambiental	Valoración Área del Proyecto
Subtotal		**29**	**21**
Calidad Escénica (CE)	Morfología	3	1
	Vegetación	3	1
	Formas de agua	3	5
	Color	5	3
	Fondo escénico	3	3
	Rareza	3	1
	Actuación humana	3	3
Subtotal		**23**	**17**
Total		**73**	**55**
Calidad Paisajística		**Muy Alta**	**Buena**

Tabla 16. Valoración paisajística del SA y área del Proyecto.

La evaluación de la calidad paisajística evidencia diferencias significativas entre el SA y el área del proyecto. En la categoría de Unidad Visual, el SA obtuvo una puntuación superior, lo que indica una mayor integración y equilibrio entre los componentes abióticos, bióticos y antrópicos que conforman el paisaje. En contraste, el área del proyecto presenta una disminución en este atributo, atribuible a las modificaciones derivadas de las actividades humanas, las cuales afectan la continuidad e integridad visual del entorno.

En la categoría de Organización Visual, el área del proyecto registró una puntuación ligeramente mayor, particularmente en el criterio de dominancia visual. Este resultado sugiere que determinados elementos presentes en el sitio del proyecto adquieren una mayor relevancia dentro de la composición del paisaje, generando una percepción visual más focalizada en comparación con el SA.

En lo que respecta a la Calidad Visual, el SA presenta una ventaja notable al obtener valores superiores en criterios como diversidad, naturalidad, singularidad y complejidad topográfica. Asimismo, el área del proyecto evidencia una mayor presencia de intervenciones antrópicas y procesos de degradación, factores que reducen la calidad visual del paisaje. En conjunto, estos resultados indican que el SA conserva un paisaje más diverso, natural y con menor grado de alteración, mientras que en el área del proyecto las modificaciones al entorno influyen negativamente en la percepción visual y en la riqueza escénica.

En relación con la Calidad Escénica, el SA también obtuvo puntuaciones superiores en la mayoría de los criterios evaluados, entre ellos la morfología del terreno, la cobertura vegetal, la presencia de cuerpos de agua, el color y la rareza del paisaje. Los valores registrados para el área del proyecto reflejan un escenario menos atractivo y con menor diversidad escénica, asociado principalmente a las transformaciones del uso del suelo y a la intervención humana.

En términos generales, el análisis integral clasifica al Sistema Ambiental con una calidad paisajística Muy Alta, mientras que el área del proyecto alcanza la categoría Buena. Estos resultados indican que, si bien el área del proyecto conserva atributos paisajísticos relevantes, presenta una reducción en su calidad visual y escénica con respecto al SA, como consecuencia de las modificaciones existentes en el entorno.

4.3.3. Medio Socioeconómico

4.3.3.1. Demografía

Con base en el Censo de Población y Vivienda 2020 del INEGI, la población total en el Municipio de Tapachula de Córdova y Ordoñez es de 353,706 personas, donde la distribución por sexo fue de 182,096 mujeres y 171,610 hombres.

Los grupos de edad más numerosos fueron 0 a 4 años (33,714), 5 a 9 años (32,043) y 10 a 14 años (31,701).

4.3.3.2. Población Económica

Con base en los datos del Censo de Población y Vivienda 2020 del INEGI, la población económicamente activa (PEA) fue del 61.0%, donde el 58.1% fueron hombres y el 41.9% mujeres.

En cuanto a la población no económicamente activa (PNEA), fue de 38.3%, donde el 43.9% corresponde a personas dedicadas a labores del hogar, 36.2% a estudiantes, 9.0% a personas que realizan otras actividades no económicas, 6.9% pensionados y jubilados y 4.0% a personas con alguna limitación física o mental.

4.3.4. Medio Sociocultural

De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda del INEGI (2020), en el municipio, la población de 3 años y más que hablaba al menos una lengua indígena fue de 212 mil personas, equivalente a 0.62% de la población total.

Las lenguas indígenas más habladas fueron mam (885 personas) y zapoteco (700 personas).

4.4. Diagnóstico ambiental

El área del Proyecto se localiza en una zona clasificada con uso de suelo y vegetación de **Pastizal Cultivado,** de acuerdo con la Carta de Uso del Suelo y Vegetación, Serie VII del INEGI (2021). No obstante, el área de aprovechamiento se ubicará dentro del cauce del río Coatán, cuyas márgenes presentan vegetación riparia característica de este tipo de ecosistemas.

Es importante señalar que, dentro del Sistema Ambiental, actualmente se desarrollan actividades de aprovechamiento de materiales pétreos, previamente autorizadas por la Secretaría, conforme a la información disponible en el Sistema de Información

Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA). En este contexto, las actividades propuestas por el Proyecto son congruentes y compatibles con los aprovechamientos existentes en la región.

Las labores de aprovechamiento se realizarán de manera progresiva y continua con el objetivo de mantener la estabilidad de la dinámica hidrológica del río y reducir al mínimo las alteraciones al entorno. Asimismo, de esta forma se contribuirá a disminuir las emisiones de ruido derivadas de la operación de la maquinaria y el equipo empleado durante las diferentes etapas del Proyecto.

La aplicación de las medidas de prevención, mitigación y, en su caso, compensaciones propuestas, junto con aquellas que establezca la autoridad competente, permitirá prevenir, reducir y controlar los impactos ambientales potenciales asociados con la ejecución del Proyecto. En consecuencia, se considera que el Proyecto es **ambientalmente viable**, siempre que se dé cumplimiento a las medidas de manejo ambiental y a las disposiciones que, en su momento, determine la autoridad competente.

Por otra parte, las actividades previstas no generan conflictos con las creencias, prácticas culturales, usos y costumbres de la población local, ni implican afectaciones a comunidades o grupos indígenas presentes en el área de influencia del Proyecto.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR (MIAP-P)

“APROVECHAMIENTO DE MATERIAL EN GREÑA EN EL CAUCE DEL RÍO COATÁN, EN EL MUNICIPIO DE TAPACHULA DE CÓRDOVA Y ORDÓÑEZ, CHIAPAS”

CAPÍTULO 5. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

PROMOVENTE: C. JORGE DIONISIO GUTIÉRREZ LÓPEZ

ELABORACIÓN: JULIO 2026

Tabla de contenido

Capítulo 5. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales 1
5.1. Metodología para la identificación y evaluación de impactos ambientales 1
5.1.1. Indicadores de Impacto 1
5.1.1.1. Identificación de Factores 2
5.1.2. Criterios y metodología de evaluación de impactos ambientales 6
5.2. Evaluación de los impactos ambientales..... 12
5.3. Análisis de los impactos ambientales 12

Lista de Tablas

Tabla 1. Actividades Generadoras de Impactos Ambientales. 2
Tabla 2. Descripción de los componentes ambientales que se verán afectados con el proyecto. 5
Tabla 3. Componentes Ambientales impactados. 6
Tabla 4. Criterios de Calificación para las Matrices. 7
Tabla 5. Elementos de la Matriz de Importancia. 8
Tabla 6. Algoritmo de Importancia. 9
Tabla 7. Distribución de UIP para el Proyecto. 11

Lista de Gráficos

Gráfico 1. Impactos Ambientales del Proyecto. 13

Capítulo 5. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales

5.1. Metodología para la identificación y evaluación de impactos ambientales

5.1.1. Indicadores de Impacto

Con el propósito de identificar y evaluar los efectos potenciales derivados de la ejecución de las actividades que integran el proyecto, se elaboraron matrices de impacto ambiental que permiten analizar de manera sistemática la interacción entre las acciones propuestas y los componentes ambientales, sociales y económicos presentes en el área de influencia.

De forma complementaria, se llevó a cabo un análisis detallado de los impactos potenciales asociados a las distintas etapas del proyecto, apoyado en recorridos de campo destinados a verificar las condiciones actuales del medio físico, biótico y socioeconómico, así como las características particulares del sitio de interés. Durante estas actividades, se realizaron muestreos específicos para la identificación, caracterización y georreferenciación de los recursos naturales y elementos ambientales susceptibles de experimentar alteraciones como consecuencia de la ejecución del proyecto.

Con base en la información recopilada durante los trabajos de gabinete y campo, así como en las características técnicas de las obras y actividades propuestas, a continuación, se describen las acciones del proyecto con potencial para generar impactos ambientales, así como los componentes del entorno que podrían resultar afectados.

Etapa	Actividad
Preparación del Sitio	Limpieza del área del proyecto
	Delimitación del área del proyecto
	Establecimiento de obras provisionales
Operación y Mantenimiento	Aprovechamiento de material en greña
	Carga y transporte de material
	Procesamiento de material pétreo
	Almacenamiento temporal y comercialización
	Mantenimiento de equipo y maquinaria
	Implementación de medidas de prevención, mitigación y compensación

Etapa	Actividad
Abandono del Sitio	Retiro de obras provisionales
	Limpieza y retiro de equipos y maquinaria

Tabla 1. Actividades Generadoras de Impactos Ambientales.

5.1.1.1. Identificación de Factores

A continuación, se describen los componentes del medio natural que se verán afectados por la ejecución e implementación de las obras y actividades correspondientes a las distintas etapas del proyecto:

Descripción de los factores ambientales	
Atmosfera	**Calidad del Aire** Las principales afectaciones a la calidad del aire estarán asociadas a la generación de partículas suspendidas derivadas de la operación y tránsito de maquinaria pesada y camiones de volteo durante las actividades de aprovechamiento, carga y transporte de material pétreo. No obstante, el impacto se considera de baja magnitud y carácter temporal, debido a que las condiciones del sitio favorecen la dispersión natural de partículas y las actividades se desarrollarán de manera intermitente dentro del periodo de operación del proyecto. Como medida preventiva, los camiones destinados al transporte del material contarán con lonas de cobertura para evitar la dispersión de partículas durante su traslado. Adicionalmente, se implementará un programa de mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria y los vehículos, con la finalidad de optimizar su funcionamiento y minimizar las emisiones de gases de combustión. **Ruido y vibraciones** La generación de ruido y vibraciones estará relacionada principalmente con la operación de excavadoras, trituradora y camiones de volteo utilizados durante las actividades de aprovechamiento. El impacto asociado a este componente se considera de baja magnitud, debido a que las emisiones sonoras se dispersarán en un entorno abierto y su generación estará limitada a los horarios de trabajo. Asimismo, se realizarán labores periódicas de mantenimiento de la maquinaria con el fin de reducir los niveles de ruido y garantizar condiciones óptimas de operación. Las emisiones de ruido y vibraciones podrán ocasionar el desplazamiento temporal de la Fauna silvestre hacia áreas contiguas, favoreciendo la reducción del riesgo de interacción directa con las actividades del proyecto

Descripción de los factores ambientales	
Suelo	**Erodabilidad** Las afectaciones son modificar las condiciones naturales del suelo, principalmente en las áreas de acceso, patios de maniobra, zonas de almacenamiento temporal y sitios destinados al tránsito y operación de maquinaria pesada. Estas actividades pueden ocasionar la remoción de la cobertura vegetal, la alteración de la capa superficial del suelo, la compactación por el tránsito de vehículos y maquinaria, así como la exposición de materiales sueltos a la acción de la escorrentía superficial. Cuando las actividades se desarrollan conforme a un programa de manejo ambiental que incluya control de escorrentías, estabilización de taludes, conservación de la cobertura vegetal fuera de las áreas de trabajo y rehabilitación progresiva de las superficies intervenidas, los efectos sobre la erodabilidad del suelo pueden mantenerse localizados y ser mitigables.
Agua	**Corriente Superficial** La hidrología superficial constituye uno de los componentes ambientales con mayor susceptibilidad a presentar alteraciones derivadas de la ejecución del proyecto, debido a la operación de maquinaria y al desarrollo de las actividades de aprovechamiento de material pétreo dentro del cauce del río. Durante esta etapa podrían registrarse incrementos temporales en la turbidez del agua, como consecuencia de la remoción y movilización de sedimentos propios del lecho del cauce. No obstante, se prevé que estos efectos sean de carácter local, temporal y reversible, sin ocasionar modificaciones significativas en la calidad del agua ni en la dinámica hidráulica del río. Lo anterior obedece a que el proyecto no contempla la construcción de obras permanentes, estructuras de retención, desvíos del flujo o cualquier otra infraestructura que altere el régimen hidrológico natural del cauce. De manera complementaria, la maquinaria y el equipo utilizados durante las actividades de aprovechamiento serán retirados del cauce al término de cada jornada de trabajo, minimizando el riesgo de obstrucción del flujo, contaminación por derrames accidentales de combustibles o lubricantes y afectaciones a la continuidad hidráulica del río. El aprovechamiento del material pétreo se llevará a cabo de forma gradual, controlada y conforme a las especificaciones técnicas del

Descripción de los factores ambientales	
	proyecto, respetando la geometría natural del cauce y favoreciendo la estabilidad de los taludes y la recuperación natural de las áreas intervenidas. En consecuencia, no se prevén alteraciones permanentes sobre la hidrología superficial, siempre que las actividades se desarrollen de acuerdo con las medidas de manejo y protección ambiental establecidas para el proyecto.
Flora	**Vegetación Terrestre** Las actividades del proyecto no contemplan el desmonte, despalme ni la remoción de vegetación terrestre, ya que el aprovechamiento de material pétreo se llevará a cabo exclusivamente sobre el cauce del río. En consecuencia, no se prevén afectaciones directas sobre la vegetación presente en las áreas ribereñas o en los terrenos colindantes al sitio del proyecto. No obstante, durante la ejecución de las actividades podría presentarse una perturbación temporal de baja magnitud sobre la vegetación adyacente, derivada del tránsito y operación de maquinaria, la generación de ruido y la emisión de partículas suspendidas por el movimiento de materiales.
Fauna	**Terrestre, Acuática y Avifauna.** La fauna presente en el área de influencia del proyecto está integrada principalmente por especies de amplia distribución, alta movilidad y capacidad de adaptación a las condiciones ambientales locales. Por lo que no se prevén afectaciones significativas sobre las poblaciones de fauna silvestre ni modificaciones permanentes en la disponibilidad de hábitat, considerando que las actividades de aprovechamiento de material pétreo se desarrollarán de manera localizada y temporal dentro del cauce del río. Los impactos potenciales se asociarán principalmente a la generación de ruido, vibraciones, emisiones de partículas y a la presencia y operación de maquinaria, factores que podrían ocasionar el desplazamiento temporal de algunos individuos hacia áreas aledañas que ofrecen condiciones ambientales y de refugio similares.
Paisaje	**Calidad Paisajística** Las alteraciones sobre el paisaje derivadas del desarrollo del proyecto se consideran de carácter temporal, puntual y de baja magnitud, ya que estarán asociadas principalmente a la presencia y operación de maquinaria, equipos y vehículos durante las actividades de aprovechamiento de material pétreo dentro del cauce del río.

Descripción de los factores ambientales	
	El proyecto no contempla la construcción de infraestructura permanente ni obras que modifiquen de manera sustancial la configuración física del entorno. Asimismo, las actividades de aprovechamiento se desarrollarán de forma controlada y conforme a las características naturales del cauce, por lo que no se prevén cambios significativos en la morfología general del paisaje.
Sociedad	**Calidad de vida** En relación con la calidad de vida de la población, se prevé que el proyecto genere un impacto predominantemente positivo, derivado de la creación de empleos temporales, la contratación de mano de obra local y la demanda de bienes y servicios durante las diferentes etapas de ejecución. Estas actividades contribuirán a la generación de ingresos para las familias de la zona de influencia y favorecerán la derrama económica en las comunidades cercanas. De manera complementaria, el aprovechamiento de material pétreo permitirá abastecer la demanda regional de insumos para la construcción de obras de infraestructura y desarrollo urbano, contribuyendo indirectamente al mejoramiento de las condiciones de bienestar de la población mediante la disponibilidad de materiales para proyectos públicos y privados.
Económico	**Generación de empleos** Desde la perspectiva socioeconómica, el proyecto generará impactos positivos derivados de la creación de empleos temporales durante las diferentes etapas de ejecución, así como de la contratación de bienes y servicios locales, lo que contribuirá a la dinamización de la economía regional y al fortalecimiento de la actividad productiva en las comunidades cercanas. Asimismo, el aprovechamiento de material pétreo permitirá atender la demanda regional de insumos para la construcción de obras de infraestructura y desarrollo urbano, favoreciendo el suministro oportuno de materiales de construcción y contribuyendo a mantener una oferta competitiva para el sector. Esto representa un beneficio económico tanto para los prestadores de servicios y proveedores locales como para las actividades productivas que dependen de la disponibilidad de estos materiales.

Tabla 2. Descripción de los componentes ambientales que se verán afectados con el proyecto.

En la Tabla 3, se presentan los componentes ambientales.

Sistema	Subsistema	Componente Ambiental	Elemento Ambiental
Medio Físico	Medio Inerte	Atmósfera	Calidad del Aire
			Nivel de Ruido
		Suelo	Erodabilidad
		Agua	Corriente Superficial
	Medio Biótico	Flora	Estrato Arbóreo
			Estrato Arbustivo y Herbáceo
		Fauna	Terrestre
			Acuática
			Avifauna
	Medio Perceptual	Paisaje	Calidad Paisajística
Medio Socioeconómico	Medio Social	Sociedad	Calidad de Vida
	Medio Económico	Económico	Generación de Empleos

Tabla 3. Componentes Ambientales impactados.

5.1.2. Criterios y metodología de evaluación de impactos ambientales

Para la identificación y evaluación de los impactos ambientales se empleó el método de matriz causa–efecto propuesto por Conesa (Conesa-Vitora), el cual deriva de la Matriz de Leopold con resultados cualitativos. Este método permite valorar las alteraciones generadas por el proyecto mediante la asignación de signo, grado de manifestación y magnitud de los impactos identificados.

Una vez determinadas las actividades del proyecto y los factores ambientales susceptibles de afectación, se procedió a la elaboración de las siguientes cuatro matrices:

- Matriz de Identificación de Impactos.
- Matriz de Importancia.
- Matriz de Importancia Depurada.
- Matriz de Valoración Cualitativa.

Matriz de Identificación de Impactos

Corresponde a una matriz causa–efecto estructurado en un cuadro de doble entrada: en las columnas se ubican las acciones impactantes y en las filas los factores ambientales susceptibles de recibir afecciones

Su elaboración permite identificar de manera preliminar las acciones con potencial de causar impacto, lo que constituye la base para la construcción de la Matriz de Importancia. Ambas matrices facilitan la identificación, prevención y comunicación de

los efectos del proyecto, permitiendo posteriormente su valoración en cada etapa evaluada.

Matriz de Importancia

Tras identificar las acciones y los factores del medio que podrían resultar afectados, la Matriz de Importancia permite realizar una valoración cualitativa del impacto generado por cada acción sobre cada factor.

Los elementos de la matriz de importancia identifican el impacto ambiental generado por la acción de una actividad sobre un factor ambiental, definiéndose así la importancia del impacto. Este parámetro mide el impacto ambiental, en función, tanto por la intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto que responde a su vez de una serie de atributos.

<table>
<tr><td rowspan="5">Impacto Ambiental</td><td>Signo</td><td>Positivo
Negativo
Indeterminado</td><td colspan="2">+
-
x</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Valor</td><td rowspan="3">Importancia (Grado de manifestación cualitativa)</td><td colspan="2">Grado de incidencia</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Caracterización</td><td>Extensión
Momento
Persistencia
Reversibilidad
Sinergia
Acumulación
Efecto
Periodicidad
Recuperabilidad</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Magnitud</td><td colspan="2">Cantidad</td></tr>
<tr><td colspan="2">Calidad</td></tr>
</table>

Tabla 4. Criterios de Calificación para las Matrices.

En la Tabla 5, se describe el significado de los mencionados atributos que conforman el elemento tipo de una matriz de valoración cualitativa o matriz de importancia:

Parámetro	Descripción
Signo	El signo de impacto alude al carácter **Benéfico (+)** o **Perjudicial (-)** de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.
Intensidad (I)	Se refiere al grado de incidencia o destrucción sobre el factor ambiental, en el ámbito específico en que se actúa.

Parámetro	Descripción
Extensión (EX)	Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto, si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el impacto tiene un carácter puntual, si por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo el proyecto, el impacto será total.
Momento (MO)	El momento o plazo de manifestación del impacto, tiempo que transcurre entre la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerando.
Persistencia (PE)	Se refiere al tiempo que, supuestamente permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previa a la acción, por medio naturales o mediante la introducción de medidas correctoras.
Reversibilidad (RV)	Se refiere a la posibilidad de la reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que estas dejan de actuar sobre el medio.
Recuperabilidad (RC)	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).
Sinergia (SI)	Efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes o acciones con una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales consideradas en forma aislada.
Acumulación (AC)	Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.
Efecto (EF)	Se refiere a la relación causa-efecto, es decir, a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.
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).

Tabla 5. Elementos de la Matriz de Importancia.

Lo anterior, se resume en el algoritmo que se exhibe en la Tabla 6.

Criterios de Evaluación			
Naturaleza Impacto benéfico Impacto perjudicial	 + -	**Intensidad (I)** Baja Media Alta Muy alta Total	 1 2 4 8 12
Extensión (EX) *(Área de influencia)* Puntual Parcial Extenso Total Crítica*	 1 2 4 8 (4)	**Momento (MO)** *(Plazo de manifestación)* Largo plazo Medio plazo Inmediato (o corto plazo) Critico**	 1 2 4 1-4
Persistencia (PE) (Permanencia del efecto) Fugaz Temporal Permanente	 1 2 4	**Reversibilidad (RV)** Corto plazo Medio plazo Irreversible	 1 2 4
Sinergia (SI) *(Regularidad de la manifestación)* Sin sinergismo/Simple Sinérgico Muy sinérgico	 1 2 4	**Acumulación (AC)** *(Incremento progresivo)* Simple Acumulativo	 1 4
Efecto (EF) (Relación causa – efecto) Indirecto (secundario) Directo	 1 4	**Periodicidad (PR)** (Regularidad de la manifestación) Irregular o discontinuo Periódico Continuo	 1 2 4
Recuperabilidad (MC) (Reconstrucción por medios humanos) Recuperable de Manera Inmediata Recuperable a Mediano plazo Mitigable Irrecuperable	 1 2 4 8	**Importancia (I)** I = ± (3I+2EX+MO+PE+RV+ SI+AC+EF+PR+ MC)	

** Se adicionará de 4 unidades por encima del que le correspondería si la acción se produce en un lugar crítico.*
***Se adicionará un valor de uno a cuatro unidades por encima del valor correspondiente si ocurre una circunstancia que hiciera crítico el momento del impacto.*

Tabla 6. Algoritmo de Importancia.

De esta manera, se puede determinar la importancia del impacto, es decir, del efecto de una acción sobre un factor ambiental. Está representada por un número que se deduce mediante el modelo propuesto en la Tabla 5:

$$I = \pm (3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

La importancia del impacto toma valores entre **13 y 100**, y presenta valores intermedios **(entre 40 y 60)** cuando se da alguna de las siguientes circunstancias:

- **Intensidad Total**, efecto irrecuperable y afección muy alta de al menos dos de los restantes símbolos.
- **Intensidad Muy Alta o Alta**, efecto irrecuperable y afección muy alta de alguno de los restantes símbolos.
- **Intensidad Alta**, y afección alta o muy alta de los restantes símbolos.
- **Intensidad Media o Baja**, y afección mínima de los restantes símbolos.

Matriz Depurada

Una vez obtenida la **Matriz de Importancia**, se procede al análisis integral del proyecto. Para ello, se realiza un proceso preliminar de depuración, cuyo propósito es excluir los impactos menores o no significativos.

La eliminación de estos impactos se basa en la identificación de aquellos que no superan el umbral mínimo de importancia, es decir, los impactos irrelevantes, definidos como aquellos con un valor de Importancia inferior a 25. Asimismo, también se contemplaría la exclusión de impactos extremadamente altos que, por su naturaleza determinante, no pudieran mitigarse o atenuarse con medidas correctoras; sin embargo, esta situación no se presenta en el caso del proyecto.

De acuerdo con lo anterior, y tras el análisis de la **Matriz de Importancia**, únicamente fueron descartados los impactos clasificados como **Irrelevantes (valor < 25)**, dado que no se identificaron impactos de alta significancia que no pudieran ser minimizados o atenuados mediante la implementación de medidas preventivas y de mitigación.

Matriz de Valoración Cualitativa

Para realizar la valoración cualitativa de los elementos tipo, se calcula la relación entre las acciones generadoras de impacto y los factores ambientales afectados.

Dado que cada factor representa únicamente un componente del medio ambiente, es necesario contar con un mecanismo que permita considerar todos los factores de manera conjunta y generar una visión coherente de la magnitud total del impacto. Por ello, se establece una ponderación de la importancia relativa de cada factor, en función de su contribución al equilibrio ambiental.

Este proceso consiste en asignar a cada factor un índice ponderal expresado en **Unidades de Importancia** (**UIP**), de tal manera que la suma total para todos los factores ambientales equivalga a **1,000 unidades**. Esta ponderación permite integrar los resultados individuales en una evaluación global del impacto del proyecto.

A continuación, se presenta la distribución de las UIP establecidas para el proyecto:

Sistema	Subsistema	Componente Ambiental	Elemento Ambiental	UIP
Medio Físico	Medio Abiótico	Atmósfera	Calidad del Aire	50
			Nivel de Ruido	50
		Total Atmósfera		**100**
		Suelo	Erodabilidad	70
		Total Suelo		**70**
		Agua	Corriente Superficial	130
		Total Agua		**130**
		Total Medio Abiótico		**300**
	Medio Biótico	Flora	Estrato Arbóreo	30
			Estrato Arbustivo y Herbáceo	50
		Total Flora		**80**
		Fauna	Terrestre	25
			Acuática	50
			Avifauna	25
		Total Fauna		**100**
		Total Medio Biótico		**180**
	Medio Perceptual	Paisaje	Calidad Paisajística	100
		Total Paisaje		**100**
		Total Medio Perceptual		**100**
	Total Medio Físico			**580**
Medio Socioeconómico	Medio Social	Sociedad	Calidad de Vida	200
		Total Sociedad		**200**
		Total Medio Social		**200**
	Medio Económico	Económico	Generación de Empleos	220
		Total Económico		**220**
		Total Medio Económico		**220**
	Total Medio Socioeconómico			**420**
Total Medio Ambiente				**1,000**

Tabla 7. Distribución de UIP para el Proyecto.

De acuerdo con lo expuesto, la distribución de las UIP para el proyecto quedó establecida de la siguiente manera:

- **Medio Físico:** 580 UIP
- **Medio Socioeconómico:** 420 UIP
- **Total:** 1,000 UIP

Una vez realizada esta distribución, se desarrolla el modelo de valoración cualitativa, basado en la Importancia del efecto generado por cada acción del proyecto sobre los componentes ambientales. Este modelo incorpora una doble valoración: relativa y absoluta.

- **Valoración Relativa**

La valoración relativa se obtiene mediante la **suma ponderada** de la Importancia de cada elemento tipo:

- **Por columnas**: permite identificar las acciones más agresivas (valores negativos elevados), las menos agresivas (valores negativos bajos) y aquellas con efectos benéficos (valores positivos). Esto posibilita evaluar la agresividad o beneficio relativo de cada acción sobre los subsistemas ambientales.
- **Por filas**: determina el grado en que los factores ambientales resultan afectados por el conjunto de actividades, considerando su ponderación específica, es decir, su contribución al deterioro o modificación del medio.

La importancia relativa total de los impactos sobre los distintos componentes y subsistemas se obtiene mediante la suma ponderada por columnas, lo que proporciona una visión integrada del comportamiento de cada acción dentro de la matriz.

Por lo tanto, una vez realizada la valoración cuantitativa con base en la importancia de los efectos que cada acción genera sobre cada factor ambiental, es posible evaluar el efecto total que dicha acción produce sobre los componentes, subsistemas y el sistema ambiental en su conjunto.

- **Valoración Absoluta**

La valoración absoluta consiste en la suma algebraica de los valores de importancia:

- **Por columnas**: permite identificar nuevamente la agresividad de las acciones, pero sin considerar la ponderación del factor.
- **Por filas**: indica los factores ambientales que resultan más o menos afectados por las acciones del proyecto.

De este modo, el resultado de la adición algebraica por columnas y filas señala los efectos totales causados en los diferentes componentes, subsistemas y sistemas representados en la matriz de impacto.

5.2. Evaluación de los impactos ambientales

Las matrices para la valoración de los impactos ambientales del proyecto se adjuntan en el Anexo.

5.3. Análisis de los impactos ambientales

Se identificaron los componentes ambientales susceptibles de ser afectados por las actividades previstas en el proyecto. Con base en ello, se integró la Matriz de Identificación de Impactos Ambientales, la cual consideró **once (11) acciones**

potencialmente generadoras de impactos sobre **12 factores ambientales y socioeconómicos**. De dicha matriz se derivaron **80 interacciones**, cada una considerada como un posible impacto potencial.

Posteriormente, se realizó la evaluación de la importancia de los impactos identificados. Los resultados indican que **49 impactos se clasifican como moderados**, mientras que los **31 restantes se consideran irrelevantes**, al no superar el umbral mínimo establecido de 25 puntos.

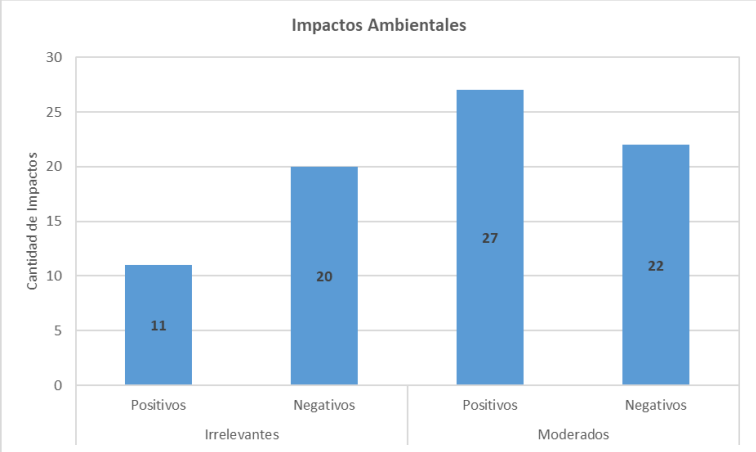


Gráfico 1. Impactos Ambientales del Proyecto.

Una vez determinada la importancia de los impactos ambientales identificados, se elaboró la Matriz Depurada, en la cual se excluyeron aquellos impactos clasificados como irrelevantes, es decir, aquellos cuya valoración no superó el umbral mínimo de 25 puntos. Este proceso permitió concentrar el análisis en los impactos con mayor relevancia ambiental, considerando que no se identificaron efectos significativos que no pudieran ser prevenidos, mitigados o controlados mediante la aplicación de las medidas de manejo ambiental propuestas. Como resultado de este procedimiento de selección, se identificaron **49 impactos relevantes**, de los cuales **27 corresponden a impactos positivos** y **22 a impactos negativos**.

A partir de la Matriz Depurada, se realizó la valoración cualitativa de los impactos ambientales, considerando tanto su importancia absoluta como relativa. La matriz correspondiente se integra como anexo de la presente MIA-P.

Durante la etapa de **Preparación del Sitio**, los impactos de mayor relevancia se asocian a los componentes vegetación, Fauna terrestre y paisaje. Los valores negativos registrados se derivan de la movilización de maquinaria, el acondicionamiento de las áreas operativas y el incremento temporal de la actividad dentro del sitio del proyecto y la instalación de obras provisionales. No obstante, debido a la limitada extensión de las áreas de intervención y a la naturaleza de las actividades, estos efectos se consideran puntuales y susceptibles de mitigación.

Durante la etapa de operación y mantenimiento se concentran los impactos ambientales negativos de mayor relevancia, debido a que en esta fase se llevan a cabo las actividades de aprovechamiento de material pétreo y el tránsito continuo de maquinaria y vehículos dentro del área del proyecto. Los componentes con mayor susceptibilidad de afectación corresponden a la calidad del aire, el ruido, la hidrología superficial y la fauna acuática.

Los impactos sobre la calidad del aire se asocian principalmente con la emisión de partículas suspendidas generadas por el movimiento de materiales y el tránsito de maquinaria, así como con los gases de combustión provenientes de los motores de los equipos utilizados durante la operación. En cuanto al ruido, se prevé un incremento temporal en los niveles de ruido ocasionado por el funcionamiento de la maquinaria y los vehículos de carga; sin embargo, este efecto será localizado y se limitará al periodo de ejecución de las actividades.

Respecto a la hidrología superficial, los efectos más relevantes corresponden al incremento temporal de la turbidez y a la remoción de sedimentos del lecho del cauce como resultado de las actividades de aprovechamiento. No obstante, dado que el proyecto no contempla la construcción de obras permanentes, estructuras de retención ni desvíos del flujo, no se prevén modificaciones significativas en el régimen hidráulico ni en la dinámica natural del río.

Por su parte, la fauna acuática podría experimentar perturbaciones temporales derivadas de la presencia y operación de maquinaria, el aumento de sólidos suspendidos y la intervención localizada sobre el lecho del cauce. Se estima que estos efectos serán de carácter puntual, temporal y reversible, restringidos al área de trabajo, permitiendo la movilización de los organismos hacia zonas adyacentes con condiciones de hábitat similares.

Por otra parte, la etapa de abandono del sitio presenta la menor intensidad de impactos ambientales, debido a que en esta fase cesan las actividades de aprovechamiento y se lleva a cabo el retiro de la maquinaria, los equipos y de obras provisionales utilizadas durante la operación. Como resultado, los impactos identificados son predominantemente temporales y reversibles, favoreciendo la recuperación gradual de las condiciones ambientales del área intervenida una vez concluidas las actividades. En esta etapa se prevé el restablecimiento progresivo de la calidad escénica del paisaje, la disminución de las emisiones de partículas y ruido, así como la estabilización de las condiciones físicas del sitio.

En contraste, los impactos positivos del proyecto se concentran principalmente en el componente socioeconómico. Entre ellos destacan la generación de empleos temporales, la contratación de mano de obra, bienes y servicios locales, así como la derrama económica derivada de la ejecución del proyecto, aspectos que contribuyen

al fortalecimiento de la actividad económica en el área de influencia. De manera adicional, el aprovechamiento de material pétreo permitirá atender la demanda regional de insumos para la construcción de obras de infraestructura y desarrollo urbano, favoreciendo la disponibilidad de materiales para proyectos públicos y privados.

Asimismo, se identifican impactos positivos asociados a la implementación de las medidas de prevención, mitigación y, en su caso, de compensación previstas para el proyecto. La aplicación de estas medidas, junto con el mantenimiento preventivo de la maquinaria y el cumplimiento de los procedimientos operativos y ambientales establecidos, permitirá reducir la magnitud y extensión de los impactos potenciales, favoreciendo la protección de los recursos naturales y la conservación de las condiciones ambientales del área de influencia. Dichas medidas se describen de manera detallada en el Capítulo 6 del presente estudio.

De acuerdo a los resultados obtenidos, se concluye que los impactos negativos asociados al Proyecto son, en su mayoría, temporales y susceptibles de manejo mediante la aplicación de las medidas propuestas. En consecuencia, se considera que la ejecución del Proyecto es **ambientalmente viable**, ya que los efectos adversos identificados podrán ser mitigados, controlados o prevenidos de manera efectiva, garantizando la compatibilidad de las actividades de aprovechamiento con la conservación de las condiciones ecológicas del entorno.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR (MIAP-P)

“APROVECHAMIENTO DE MATERIAL EN GREÑA EN EL CAUCE DEL RÍO COATÁN, EN EL MUNICIPIO DE TAPACHULA DE CÓRDOVA Y ORDÓÑEZ, CHIAPAS”

CAPÍTULO 5. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

ANEXO DE MATRICES

PROMOVENTE: C. JORGE DIONISIO GUTIÉRREZ LÓPEZ

ELABORACIÓN: JULIO 2026

Tabla de contenido

MATRICES DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL..... 1
MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES..... 1
MATRIZ CRIBADA DE IMPACTOS AMBIENTALES 2
MATRICES DE VALORACIÓN DE IMPORTANCIA DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES . 3
MATRIZ DEPURADA DE IMPACTOS AMBIENTALES 5
MATRIZ DE VALORACIÓN CUALITATIVA 6

Lista de Tablas

Tabla 1. Matriz de Identificación de Impactos Ambientales. 1
Tabla 2. Matriz Cribada de Impactos Ambientales. 2
Tabla 3. Matriz de Valoración de Importancia de los Impactos Ambientales (1 de 4)... 3
Tabla 4. Matriz de Valoración de Importancia de los Impactos Ambientales (2 de 4)... 3
Tabla 5. Matriz de Valoración de Importancia de los Impactos Ambientales (3 de 4)... 4
Tabla 6. Matriz de Valoración de Importancia de los Impactos Ambientales (4 de 4)... 4
Tabla 7. Matriz Depurada de Impactos Ambientales. 5
Tabla 8. Matriz de Valoración Cualitativa (1 de 3). 7
Tabla 9. Matriz de Valoración Cualitativa (2 de 3). 9
Tabla 10. Matriz de Valoración Cualitativa (3 de 3). 10

MATRICES DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Matriz de Identificación de Impactos Ambientales					Acciones											
					P. S.			O. M.							A. S.		
Simbología **X:** Impacto identificado **Acrónimos:** **P.S.:** Preparación del Sitio **O. M.:** Operación y Mantenimiento **A. S.:** Abandono del Sitio					Limpieza del área del Proyecto	Delimitación del área del Proyecto	Establecimiento de obras provisionales	Aprovechamiento de material en greña	Carga y transporte de material	Procesamiento de material pétreo	Almacenamiento temporal y comercialización	Mantenimiento de equipo y maquinaria	Implementación de medidas de prevención, mitigación y compensación	Retiro de obras provisionales	Limpieza y retiro de equipos y maquinaria	Impactos totales
Sistema	**Subsistema**	**Componente Ambiental**	**Elemento Ambiental**		**1**	**2**	3	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	
Medio Físico	Medio Abiótico	Atmósfera	Calidad del Aire	1			X	X	X	X	X	X	X	X	X	**9**
			Nivel de Ruido	2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	**11**
		Suelo	Erodabilidad	3	X				X				X			**3**
		Agua	Corriente Superficial	4		X		X				X	X			**4**
	Medio Biótico	Flora	Estrato Arbóreo	5									X			**1**
			Estrato Arbustivo y Herbáceo	6	X	X	X	X	X		X		X	X	X	**9**
		Fauna	Terrestre	7	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	**10**
			Acuática	8		X		X					X		X	**4**
			Avifauna	9			X	X		X	X		X		X	**6**
	Medio Perceptual	Paisaje	Calidad Paisajística	10			X	X	X	X	X		X	X	X	**8**
Medio Socioeconómico	Medio Social	Sociedad	Calidad de Vida	11						X	X	X	X			**4**
	Medio Económico	Económico	Generación de Empleos	12	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	**11**
Impactos totales					**5**	**6**	**7**	**9**	**7**	**7**	**8**	**5**	**12**	**6**	**8**	**81**

Tabla 1. Matriz de Identificación de Impactos Ambientales.

MATRIZ CRIBADA DE IMPACTOS AMBIENTALES

Matriz de Identificación de Impactos Ambientales					Acciones											
					P. S.			O. M.							A. S.	
Simbología $I_{i,j}$: Impacto Ambiental seleccionado **I:** Columna de Impactos **J:** Factores Implicados **Acrónimos:** **P.S.:** Preparación del Sitio **O. M.:** Operación y Mantenimiento **A. S.:** Abandono del Sitio					Limpieza del área del Proyecto	Delimitación del área del Proyecto	Establecimiento de obras provisionales	Aprovechamiento de material en greña	Carga y transporte de material	Procesamiento de material pétreo	Almacenamiento temporal y comercialización	Mantenimiento de equipo y maquinaria	Implementación de medidas de prevención, mitigación y compensación	Retiro de obras provisionales	Limpieza y retiro de equipos y maquinaria	Impactos totales
Sistema	**Subsistema**	**Componente Ambiental**	**Elemento Ambiental**		**1**	**2**	3	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	
Medio Físico	Medio Abiótico	Atmósfera	Calidad del Aire	1			$I_{3,1}$	$I_{4,1}$	$I_{5,1}$	$I_{6,1}$	$I_{7,1}$	$I_{8,1}$	$I_{9,1}$	$I_{10,1}$	$I_{11,1}$	**9**
			Nivel de Ruido	2	$I_{1,2}$	$I_{2,2}$	$I_{3,2}$	$I_{4,2}$	$I_{5,2}$	$I_{6,2}$	$I_{7,2}$	$I_{8,2}$	$I_{9,2}$	$I_{10,2}$	$I_{11,2}$	**11**
		Suelo	Erodabilidad	3	$I_{1,3}$				$I_{5,3}$				$I_{9,3}$			**3**
		Agua	Corriente Superficial	4		$I_{2,4}$		$I_{4,4}$				$I_{8,3}$	$I_{9,4}$			**4**
	Medio Biótico	Flora	Estrato Arbóreo	5									$I_{9,5}$			**1**
			Estrato Arbustivo y Herbáceo	6	$I_{1,6}$	$I_{2,6}$	$I_{3,6}$	$I_{4,6}$	$I_{5,6}$		$I_{7,6}$		$I_{9,6}$	$I_{10,6}$	$I_{11,6}$	**9**
		Fauna	Terrestre	7	$I_{1,7}$	$I_{2,7}$	$I_{3,7}$	$I_{4,7}$	$I_{5,7}$	$I_{6,7}$	$I_{7,7}$		$I_{9,7}$	$I_{10,7}$	$I_{11,7}$	**10**
			Acuática	8		$I_{2,8}$		$I_{4,8}$					$I_{9,8}$		$I_{11,8}$	**4**
			Avifauna	9			$I_{3,9}$	$I_{4,9}$		$I_{6,9}$	$I_{7,9}$		$I_{9,9}$		$I_{11,9}$	**6**
	Medio Perceptual	Paisaje	Calidad Paisajística	10			$I_{3,10}$	$I_{4,10}$	$I_{5,10}$	$I_{6,10}$	$I_{7,10}$		$I_{9,10}$	$I_{10,10}$	$I_{11,10}$	**8**
Medio Socioeconómico	Medio Social	Sociedad	Calidad de Vida	11						$I_{6,11}$	$I_{7,11}$	$I_{8,11}$	$I_{9,11}$			**4**
	Medio Económico	Económico	Generación de Empleos	12	$I_{1,12}$	$I_{2,12}$	$I_{3,12}$	$I_{4,12}$	$I_{5,12}$	$I_{6,12}$	$I_{7,12}$	$I_{8,12}$	$I_{9,12}$	$I_{10,12}$	$I_{11,12}$	**11**
Impactos totales					**5**	**6**	**7**	**9**	**7**	**7**	**8**	**5**	**12**	**6**	**8**	**80**

Tabla 2. Matriz Cribada de Impactos Ambientales.

MATRICES DE VALORACIÓN DE IMPORTANCIA DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Valoración de Importancia (Tabla 1 de 4)																					
Atributo	**I1,2**	**I1,3**	I1,6	I1,7	I1,12	I2,2	I2,4	I2,6	I2,7	I2,8	I2,12	I3,1	I3,2	I3,6	I3,7	I3,9	I3,10	I3,12	I4,1	I4,2	I4,4
Naturaleza	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
Intensidad	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1	2	2	2	4	4
Extensión	2	1	2	2	1	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	2	2	4
Momento	4	2	4	2	4	4	4	4	4	4	2	4	4	2	4	4	2	2	2	4	4
Persistencia	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Reversibilidad	1	2	2	2	2	1	1	1	2	2	2	1	2	1	2	1	1	2	1	1	2
Sinergia	1	2	2	2	2	1	1	1	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	2	2
Aculumación	1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	4	1	1	4	1	1	4	4	4	4	4
Efecto	4	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Periodicidad	1	1	1	2	2	1	1	1	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	2	2
Recuperabilidad	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
Importancia	-22	-17	-27	-26	+26	-22	-22	-22	-25	-25	+27	-22	-25	-28	-25	-22	-28	+27	-28	-36	-42

Tabla 3. Matriz de Valoración de Importancia de los Impactos Ambientales (1 de 4).

Valoración de Importancia (Tabla 2 de 4)																					
Atributo	I4,6	I4,7	I4,8	I4,9	I4,10	I4,12	I5,1	I5,2	I5,3	I5,6	I5,7	I5,10	I5,12	I6,1	I6,2	I6,7	I6,9	I6,10	I6,11	I6,12	I7,1
Naturaleza	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	+	-
Intesidad	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	1
Extensión	1	1	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
Momento	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	2	2	4	2	4	2	4	2	2	2
Persistencia	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2
Reversibilidad	1	1	2	1	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2
Sinergia	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	2	1
Acumulación	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	4	4	1	1	1	1	1	4	1
Efecto	1	1	4	1	4	4	4	4	1	4	1	4	4	4	4	4	4	1	1	4	1
Periodicidad	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1
Recuperabilidad	2	2	2	2	2	1	2	2	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
Importancia	-23	-23	-29	-22	-29	+29	-29	-29	-25	-23	-25	-26	+29	-31	-26	-23	-20	-22	+20	+27	-17

Tabla 4. Matriz de Valoración de Importancia de los Impactos Ambientales (2 de 4).

Valoración de Importancia (Tabla 3 de 4)																					
Atributo	I7,2	I7,6	I7,7	I7,9	I7,10	I7,11	I7,12	I8,1	I8,2	I8,4	I8,11	I8,12	I9,1	I9,2	I9,3	I9,4	I9,5	I9,6	I9,7	I9,8	I9,9
Naturaleza	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Intensidad	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	4	2	2	2
Extensión	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1
Momento	2	2	2	2	2	4	2	4	4	2	2	2	4	4	2	2	1	2	2	4	2
Persistencia	2	1	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	4	2	4	2	2	2	2
Reversibilidad	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Sinergia	1	1	1	1	2	2	2	1	1	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Acumulación	1	1	1	1	4	4	4	1	1	1	1	4	1	1	4	1	1	1	1	1	1
Efecto	4	1	4	1	4	4	4	4	4	1	1	4	4	4	1	4	4	1	4	4	4
Periodicidad	1	1	1	1	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	4	2	2	2	2
Recuperabilidad	2	2	2	2	2	2	1	1	1	2	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	1
Importancia	-19	-15	-19	-18	-25	+30	+27	+27	+25	+20	+21	+27	+29	+26	+27	+26	+34	+27	+25	+26	+24

Tabla 5. Matriz de Valoración de Importancia de los Impactos Ambientales (3 de 4).

Valoración de Importancia (Tabla 4 de 4)																	
Atributo	I9,10	I9,11	I9,12	I10,1	I10,2	I10,6	I10,7	I10.10	I10.12	I11,1	I11,2	I11,6	I11,7	I11,8	I11,9	I11,10	I11,12
Naturaleza	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Intensidad	2	4	2	1	1	2	1	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2
Extensión	1	1	1	2	2	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1
Momento	2	2	2	4	4	2	4	2	2	4	2	2	2	4	2	2	2
Persistencia	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2
Reversibilidad	2	2	2	1	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2
Sinergia	2	2	2	1	2	2	2	2	2	1	2	1	1	1	1	1	2
Acumulación	1	1	4	1	1	4	1	4	4	1	1	1	1	1	1	1	4
Efecto	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	1	4	1	1	1	4	4
Periodicidad	2	2	2	1	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2
Recuperabilidad	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1
Importancia	+25	+29	+27	-22	-25	+27	+25	+27	+27	+22	+17	+23	+20	+22	+20	+23	+27

Tabla 6. Matriz de Valoración de Importancia de los Impactos Ambientales (4 de 4).

MATRIZ DEPURADA DE IMPACTOS AMBIENTALES

Matriz de Identificación de Impactos Ambientales					Acciones P. S.			O. M.							A. S.		
Acrónimos: **P.S.:** Preparación del Sitio **O. M.:** Operación y Mantenimiento **A. S.:** Abandono del Sitio					Limpieza del área del Proyecto	Delimitación del área del Proyecto	Establecimiento de obras provisionales	Aprovechamiento de material en greña	Carga y transporte de material	Procesamiento de material pétreo	Almacenamiento temporal y comercialización	Mantenimiento de equipo y maquinaria	Implementación de medidas de prevención, mitigación y compensación	Retiro de obras provisionales	Limpieza y retiro de equipos y maquinaria	Impactos totales
Sistema	**Subsistema**	**Componente Ambiental**	**Elemento Ambiental**		**1**	**2**	3	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	
Medio Físico	Medio Abiótico	Atmósfera	Calidad del Aire	1				-28	-29	-31		+27	+29			5
			Nivel de Ruido	2			-25	-36	-29	-26		+25	+26	-25		7
		Suelo	Erodabilidad	3					-25				+27			2
		Agua	Corriente Superficial	4				-42					+26			2
	Medio Biótico	Flora	Estrato Arbóreo	5									+34			1
			Estrato Arbustivo y Herbáceo	6	-27		-28						+27	+27		4
		Fauna	Terrestre	7	-26	-25	-25		-25				+25	+25		6
			Acuática	8		-25		-29					+26			3
			Avifauna	9												0
	Medio Perceptual	Paisaje	Calidad Paisajística	10			-28	-29	-26		-25		+25	+27		6
Medio Socioeconómico	Medio Social	Sociedad	Calidad de Vida	11							+30		+29			2
	Medio Económico	Económico	Generación de Empleos	12	+26	+27	+27	+29	+29	+27	+27	+27	+27	+27	+27	11
Impactos totales					3	3	5	6	6	3	3	3	11	5	1	49

Tabla 7. Matriz Depurada de Impactos Ambientales.

MATRIZ DE VALORACIÓN CUALITATIVA

MATRIZ DE VALORACIÓN CUALITATIVA **Acrónimos:** **P.S.:** Preparación del Sitio **O. M.:** Operación y Mantenimiento **A. S.:** Abandono del Sitio **C.A.:** Componente Ambiental						P.S.					
						Limpieza del área del Proyecto	Delimitación del área del Proyecto	Establecimiento de obras provisionales	Total Etapa de Preparación del Sitio	
Sistema	**Subsistema**	**Componente Ambiental**	**Elemento Ambiental**		**UIP**	**1**	**2**	**3**	**Abs.**	**Rel.**
Medio Físico	Medio Inerte	Atmósfera	Calidad del Aire	1	**50**				0.0	0.0
			Nivel de Ruido	2	**50**			-25	-25.0	-12.5
		Total Atmósfera	**Absoluto**		**100.00**	0.00	0.00	-25.00	-25.00	---
			Relativo		**0.10**	0.00	0.00	-12.50	---	-0.13
		Suelo	Erodabilidad	3	**70**				0.0	0.0
		Total Suelo	**Absoluto**		**70.00**	0.00	0.00	0.00	0.00	---
			Relativo		**0.07**	0.00	0.00	0.00	---	0.00
		Agua	Corriente Superficial	4	**130**				0.0	0.0
		Total Agua	**Absoluto**		**130.00**	0.00	0.00	0.00	0.00	---
			Relativo		**0.13**	0.00	0.00	0.00	---	0.00
		Total Medio Inerte	**Absoluto**		**300.00**	0.00	0.00	-25.00	-25.00	---
			Relativo		**0.30**	0.00	0.00	-4.17	---	-0.13
	Medio Biótico	Flora	Estrato Arbóreo	5	**60**				0.0	0.0
			Estrato Arbustivo y Herbáceo	6	**20**	-27		-28	-55.0	-13.8
		Total Flora	**Absoluto**		**80.00**	-27.00	0.00	-28.00	-55.00	---
			Relativo		**0.08**	-6.75	0.00	-7.00	---	-0.17
		Fauna	Terrestre	7	**25**	-26	-25	-25	-76.0	-19.0
			Acuática	8	**50**		-25		-25.0	-12.5
			Aves	9	**25**				0.0	0.0
		Total Fauna	**Absoluto**		**100.00**	-26.00	-50.00	-25.00	-101.00	---
			Relativo		**0.10**	-6.50	-1875.00	-625.00	---	-25.07
		Total Medio Biótico	**Absoluto**		**180.00**	-53.00	-50.00	-53.00	-156.00	---
			Relativo		**0.18**	-6.61	-10.42	-6.58	---	-25.24
		Paisaje	Calidad Paisajística	10	**100**			-28	-28.0	-28.0

MATRIZ DE VALORACIÓN CUALITATIVA **Acrónimos:** **P.S.:** Preparación del Sitio **O. M.:** Operación y Mantenimiento **A. S.:** Abandono del Sitio **C.A.:** Componente Ambiental						P.S.				
						Limpieza del área del Proyecto	Delimitación del área del Proyecto	Establecimiento de obras provisionales	Total Etapa de Preparación del Sitio	
Sistema	**Subsistema**	**Componente Ambiental**	**Elemento Ambiental**		**UIP**	**1**	**2**	**3**	**Abs.**	**Rel.**
	Medio Perceptual	**Total Paisaje**	**Absoluto**		100.00	0.00	0.00	-28.00	-28.00	---------
			Relativo		0.10	0.00	0.00	-28.00	---------	-0.28
		Total Medio Perceptual	**Absoluto**		100.00	0.00	0.00	-28.00	-28.00	---------
			Relativo		0.10	0.00	0.00	-28.00	---------	-0.28
	Total Medio Físico		**Absoluto**		580.00	-53.00	-50.00	-106.00	-209.00	---------
			Relativo		0.58	-2.05	-3.23	-9.03	---------	-25.64
Medio Socioeconómico	Medio Social	Sociedad	Calidad de Vida	11	200				0.0	0.0
		Total Sociedad	**Absoluto**		200.00	0.00	0.00	0.00	0.00	---------
			Relativo		0.20	0.00	0.00	0.00	---------	0.00
		Total Medio Social	**Absoluto**		200.00	0.00	0.00	0.00	0.00	---------
			Relativo		0.20	0.00	0.00	0.00	---------	0.00
	Medio Económico	Económico	Generación de Empleos	12	220	26	27	27	80.0	80.0
		Total Económico	**Absoluto**		220.00	26.00	27.00	27.00	80.00	---------
			Relativo		0.22	26.00	27.00	27.00	---------	0.36
		Total Medio Económico	**Absoluto**		220.00	26.00	27.00	27.00	80.00	---------
			Relativo		0.22	26.00	27.00	27.00	---------	0.36
	Total Medio Socioeconómico		**Absoluto**		420.00	26.00	27.00	27.00	80.00	---------
			Relativo		0.42	13.62	14.14	14.14	---------	0.36
Impacto Ambiental Total			**Absoluto**		1,000.00	-27.00	-23.00	-79.00	-129.00	---------
			Relativo		1.0000	4.53	4.07	0.71	---------	-25.28

Tabla 8. Matriz de Valoración Cualitativa (1 de 3).

MATRIZ DE VALORACIÓN CUALITATIVA

Acrónimos:
P.S.: Preparación del Sitio
O. M.: Operación y Mantenimiento
A. S.: Abandono del Sitio
C.A.: Componente Ambiental

						O.M.								
						Aprovechamiento de material en greña	Carga y transporte de material	Procesamiento de material pétreo	Almacenamiento temporal y comercialización	Mantenimiento de equipo y maquinaria	Implementación de medidas de prevención, mitigación y compensación	Total Etapa de Operación y Mantenimiento	
Sistema	**Subsistema**	**Componente Ambiental**	**Elemento Ambiental**		**UIP**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**Abs.**	**Rel.**
Medio Físico	Medio Inerte	Atmósfera	Calidad del Aire	1	**50**	-28	-29	-31		27	29	-32.00	-16.00
			Nivel de Ruido	2	**50**	-36	-29	-26		25	26	-40.00	-20.00
		Total Atmósfera	**Absoluto**		**100**	-64.00	-58.00	-57.00	0.00	52.00	55.00	-72.00	---
			Relativo		**0.10**	-32.00	-29.00	-28.50	0.00	26.00	27.50	---	-0.36
		Suelo	Erodabilidad	3	**70**		-25				27	2.00	2.00
		Total Suelo	**Absoluto**		**70**	0.00	-25.00	0.00	0.00	0.00	27.00	2.00	---
			Relativo		**0.07**	0.00	-25.00	0.00	0.00	0.00	27.00	---	0.03
		Agua	Corriente Superficial	4	**130**	-42					26	-16.00	-16.00
		Total Agua	**Absoluto**		**130**	-42.00	0.00	0.00	0.00	0.00	26.00	-16.00	---
			Relativo		**0.13**	-42.00	0.00	0.00	0.00	0.00	26.00	---	-0.12
		Total Medio Inerte	**Absoluto**		**300**	-106.00	-83.00	-57.00	0.00	52.00	108.00	-86.00	---
			Relativo		**0.30**	-28.87	-15.50	-9.50	0.00	8.67	26.73	---	-0.45
	Medio Biótico	Flora	Estrato Arbóreo	5	**60**						34	34.00	25.50
			Estrato Arbustivo y Herbáceo	6	**20**						27	27.00	6.75
		Total Flora	**Absoluto**		**80**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	61.00	61.00	---
			Relativo		**0.08**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	32.25	---	0.40
		Fauna	Terrestre	7	**25**		-25				25	0.00	0.00
			Acuática	8	**50**	-29					26	-3.00	-1.50
			Aves	9	**25**							0.00	0.00
		Total Fauna	**Absoluto**		**100**	-29.00	-25.00	0.00	0.00	0.00	51.00	-3.00	---
			Relativo		**0.10**	-14.50	-6.25	0.00	0.00	0.00	19.25	---	-0.02
		Total Medio Biótico	**Absoluto**		**180**	-29.00	-25.00	0.00	0.00	0.00	112.00	58.00	---
			Relativo		**0.18**	-8.06	-3.47	0.00	0.00	0.00	25.03	---	0.39
		Paisaje	Calidad Paisajística	10	**100**	-29	-26		-25		25	-55.00	-55.00

MATRIZ DE VALORACIÓN CUALITATIVA **Acrónimos:** **P.S.:** Preparación del Sitio **O. M.:** Operación y Mantenimiento **A. S.:** Abandono del Sitio **C.A.:** Componente Ambiental						O.M.								
						Aprovechamiento de material en greña	Carga y transporte de material	Procesamiento de material pétreo	Almacenamiento temporal y comercialización	Mantenimiento de equipo y maquinaria	Implementación de medidas de prevención, mitigación y compensación	Total Etapa de Operación y Mantenimiento		
Sistema	**Subsistema**	**Componente Ambiental**	**Elemento Ambiental**		**UIP**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**Abs.**	**Rel.**
	Medio Perceptual	**Total Paisaje**	**Absoluto**		100	-29.00	-26.00	0.00	-25.00	0.00	25.00	-55.00	---------
			Relativo		0.10	-29.00	-26.00	0.00	-25.00	0.00	25.00	---------	-0.55
		Total Medio Perceptual	**Absoluto**		100	-29.00	-26.00	0.00	-25.00	0.00	25.00	-55.00	---------
			Relativo		0.10	-29.00	-26.00	0.00	-25.00	0.00	25.00	---------	-0.55
	Total Medio Físico		**Absoluto**		580	-164.00	-134.00	-57.00	-25.00	52.00	245.00	-83.00	---------
			Relativo		0.58	-22.43	-13.58	-4.91	-4.31	4.48	25.91	---------	-0.62
Medio Socioeconómico	Medio Social	Sociedad	Calidad de Vida	11	200				30		29	59.00	59.00
		Total Sociedad	**Absoluto**		200	0.00	0.00	0.00	30.00	0.00	29.00	59.00	---------
			Relativo		0.20	0.00	0.00	0.00	30.00	0.00	29.00	---------	0.30
		Total Medio Social	**Absoluto**		200	0.00	0.00	0.00	30.00	0.00	29.00	59.00	---------
			Relativo		0.20	0.00	0.00	0.00	30.00	0.00	29.00	---------	0.30
	Medio Económico	Económico	Generación de Empleos	12	220	29	29	27	27	27	27	166.00	166.00
		Total Económico	**Absoluto**		220	29.00	29.00	27.00	27.00	27.00	27.00	166.00	---------
			Relativo		0.22	29.00	29.00	27.00	27.00	27.00	27.00	---------	0.75
		Total Medio Económico	**Absoluto**		220	29.00	29.00	27.00	27.00	27.00	27.00	166.00	---------
			Relativo		0.22	29.00	29.00	27.00	27.00	27.00	27.00	---------	0.75
	Total Medio Socioeconómico		**Absoluto**		420	29.00	29.00	27.00	57.00	27.00	56.00	225.00	---------
			Relativo		0.42	15.19	15.19	14.14	28.43	14.14	27.95	---------	1.05
Impacto Ambiental Total			**Absoluto**		1,000	-135.00	-105.00	-30.00	32.00	79.00	301.00	142.00	---------
			Relativo		1.00	-6.63	-1.50	3.09	9.44	8.54	26.77	---------	0.43

Tabla 9. Matriz de Valoración Cualitativa (2 de 3).

MATRIZ DE VALORACIÓN CUALITATIVA **Acrónimos:** **P.S.:** Preparación del Sitio **O. M.:** Operación y Mantenimiento **A. S.:** Abandono del Sitio **C.A.:** Componente Ambiental						A.S.			
						Retiro de obras provisionale	Limpieza y retiro de equipos y maquinaria	Total Etapa de Abandono del Sitio	
Sistema	**Subsistema**	**Componente Ambiental**	**Elemento Ambiental**		**UIP**	**10**	**11**	**Abs.**	**Rel.**
Medio Físico	Medio Inerte	Atmósfera	Calidad del Aire	1	**50**			0.00	0.00
			Nivel de Ruido	2	**50**	-25		-25.00	-12.50
		Total Atmósfera	**Absoluto**		**100**	54.00	-25.00	0.00	-25.00
			Relativo		**0.10**	27.00	-12.50	0.00	---------
		Suelo	Erodabilidad	3	**70**			0.00	0.00
		Total Suelo	**Absoluto**		**70**	0.00	0.00	0.00	0.00
			Relativo		**0.07**	0.00	0.00	0.00	---------
		Agua	Corriente Superficial	4	**130**			0.00	0.00
		Total Agua	**Absoluto**		**130**	0.00	0.00	0.00	0.00
			Relativo		**0.13**	0.00	0.00	0.00	---------
		Total Medio Inerte	**Absoluto**		**300**	54.00	-25.00	0.00	0.00
			Relativo		**0.30**	9.00	-4.17	0.00	---------
	Medio Biótico	Flora	Estrato Arbóreo	5	**60**			0.00	0.00
			Estrato Arbustivo y Herbáceo	6	**20**	27.00		0.00	0.00
		Total Flora	**Absoluto**		**80**	27.00	27.00	0.00	27.00
			Relativo		**0.08**	6.75	6.75	0.00	---------
		Fauna	Terrestre	7	**25**	25.00		0.00	0.00
			Acuática	8	**50**			0.00	0.00
			Aves	9	**25**			0.00	0.00
		Total Fauna	**Absoluto**		**100**	27.00	25.00	0.00	25.00
			Relativo		**0.10**	6.75	6.25	0.00	---------
		Total Medio Biótico	**Absoluto**		**180**	54.00	52.00	0.00	0.00
			Relativo		**0.18**	6.75	6.47	0.00	---------
	Medio Perceptual	Paisaje	Calidad Paisajística	10	**100**	27.00		0.00	0.00
		Total Paisaje	**Absoluto**		**100**	27.00	27.00	0.00	27.00
			Relativo		**0.10**	27.00	27.00	0.00	---------
		Total Medio Perceptual	**Absoluto**		**100**	27.00	27.00	0.00	0.00
			Relativo		**0.10**	27.00	27.00	0.00	---------
	Total Medio Físico		**Absoluto**		**580**	135.00	54.00	0.00	0.00
			Relativo		**0.58**	11.41	0.00	4.51	0.00
Medio Socioeconómico	Medio Social	Sociedad	Calidad de Vida	11	**200**			0.00	0.00
		Total Sociedad	**Absoluto**		**200**	0.00	0.00	0.00	0.00
			Relativo		**0.20**	0.00	0.00	0.00	---------
		Total Medio Social	**Absoluto**		**200**	0.00	0.00	0.00	0.00
			Relativo		**0.20**	0.00	0.00	0.00	---------
	Medio Económico	Económico	Generación de Empleos	12	**220**	27.00	27	27.00	27.00
		Total Económico	**Absoluto**		**220**	27.00	27.00	27.00	54.00
			Relativo		**0.22**	27.00	27.00	27.00	---------
		Total Medio Económico	**Absoluto**		**220**	27.00	27.00	27.00	27.00
			Relativo		**0.22**	27.00	27.00	27.00	---------
	Total Medio Socioeconómico		**Absoluto**		**420**	27.00	27.00	27.00	27.00
			Relativo		**0.42**	14.14	14.14	14.14	14.14
Impacto Ambiental Total			**Absoluto**		**1,000**	162.00	27.00	27.00	81.00
			Relativo		**1.00**	12.56	5.94	---------	8.56

Tabla 10. Matriz de Valoración Cualitativa (3 de 3).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR (MIAP-P)

“APROVECHAMIENTO DE MATERIAL EN GREÑA EN EL CAUCE DEL RÍO COATÁN, EN EL MUNICIPIO DE TAPACHULA DE CÓRDOVA Y ORDÓÑEZ, CHIAPAS”

CAPÍTULO 6. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

PROMOVENTE: C. JORGE DIONISIO GUTIÉRREZ LÓPEZ

ELABORACIÓN: JULIO 2026

Tabla de contenido

Capítulo 6. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales 1

6.1. Descripción de las medidas o programas de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental 1

6.2. Programa de Vigilancia Ambiental 5

6.3. Seguimiento y Control 6

Lista de Tablas

Tabla 1. Medidas de Prevención y Mitigación de los Impactos Ambientales del Proyecto. 4

Capítulo 6. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales

6.1. Descripción de las medidas o programas de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental

Las medidas propuestas tienen como finalidad prevenir, corregir, mitigar y/o compensar los posibles efectos adversos sobre los componentes bióticos, abióticos y socioeconómicos del entorno. Su implementación busca garantizar la conservación ambiental antes, durante y después de la ejecución del proyecto. Las categorías de medidas incluidas en el presente proyecto son las siguientes:

- **Medidas Preventivas:** También denominadas medidas protectoras, consisten en acciones diseñadas para evitar o minimizar, en la mayor medida posible, los impactos negativos derivados de las actividades del proyecto, antes de que estos se materialicen en el entorno.
- **Medidas de Mitigación:** Comprenden políticas, estrategias, obras o acciones orientadas a reducir los impactos adversos durante la ejecución del Proyecto, así como a mejorar la calidad ambiental aprovechando las capacidades y recursos existentes en el entorno.
- **Medidas de Compensación:** Conjunto de acciones destinadas a compensar o resarcir los daños generados por impactos ambientales negativos que no pudieron ser prevenidos o mitigados.

A continuación, se detallan las medidas preventivas y de mitigación aplicables a los posibles impactos ambientales asociados a la ejecución del proyecto, considerando la factibilidad de su implementación durante toda su vida útil:

Etapa	Componente Ambiental	Medida Propuesta
Preparación del Sitio	**Duración:** Estas medidas de mitigación tendrán una duración igual al tiempo que dure la ejecución del proyecto y el tiempo que dure in situ el personal contratado durante la jornada de trabajo.	
	Atmósfera	• De ser necesario se deberá humedecer el suelo de las áreas del proyecto para disminuir las emisiones de polvo a la atmósfera. • Para prevenir el daño por ruido, los trabajadores contarán con el equipo de protección personal que ayude a realizar sus actividades de forma segura.
	Suelo y Agua	• Se respetarán las dimensiones y límites del proyecto, quedando prohibido afectar una superficie mayor a la establecida.

Etapa	Componente Ambiental	Medida Propuesta
	Vegetación	• Todas las obras se deberán llevar a cabo dentro de los límites señalados en el proyecto para evitar afectaciones en otras zonas. • Se prohíbe la extracción de especies de Flora, así como la quema de pastizales u otro estrato de vegetación presente dentro del área del proyecto y en las zonas circundantes. • Durante la Preparación del Sitio, las labores de remoción se restringirán estrictamente a especies herbáceas ubicadas dentro del área del proyecto, a fin de evitar afectaciones a áreas colindantes o no autorizadas.
	Fauna	• Se realizarán actividades de ahuyentamiento de Fauna en el frente de trabajo previo al inicio de las labores diarias utilizando materiales que generen ruido, con el fin de facilitar la movilización de las especies hacia áreas aledañas. • De ser necesario, rescatar y reubicar individuos de Fauna que se encuentre en el sitio en áreas debidamente delimitadas y señaladas como de protección. • Se prohíbe la caza, captura o comercialización de cualquiera de las especies de la Fauna presente en el área del proyecto y en las zonas circundantes.
Operación y Mantenimiento	**Duración:** Estas medidas de mitigación tendrán una duración igual al tiempo que dure la ejecución del proyecto y el tiempo que dure in situ el personal contratado durante la jornada de trabajo.	
	Atmósfera	• Se realizará el riego constante con agua cruda en las zonas de terracería y el acondicionamiento de las vías de acceso. • Durante la movilización del material extraído, las cajas de los camiones deberán cubrirse con lonas, evitando así la dispersión de partículas de polvo por acción del viento. • Se mantendrá a la maquinaria en las condiciones óptimas por medio del programa de mantenimiento preventivo con el fin de mantener las emisiones de gases contaminantes y humos bajo los límites normativos. • Se hará uso de la maquinaria en horarios diurnos, para evitar sobrepasar los niveles de ruidos permitidos. • La maquinaria deberá encontrarse en las mejores condiciones para evitar fallas que produzcan más ruido del necesario. • Para prevenir el daño por ruido, los trabajadores contarán con el equipo de protección personal que les permita realizar sus actividades de forma segura.
	Suelo	• Todas las obras deberán realizarse dentro de los límites señalados en el proyecto. • Se deberá respetar el calendario de aprovechamiento establecido. • Delimitar una zona de reforestación con especies nativas en los bordes del río. • El tránsito de maquinaria debe respetar los caminos existentes en el transporte del material.

Etapa	Componente Ambiental	Medida Propuesta
		• Las excavaciones se deberán realizar dentro de las delimitantes del proyecto, respetando las dimensiones y niveles establecidos, así como los volúmenes calculados. • El almacenamiento del material deberá hacerse en un sitio alejado del cauce de la zona federal con el fin de evitar azolves. • El almacenamiento temporal del material en la zona federal no deberá pasar de 24 horas. • En casos extraordinarios de mantenimiento de maquinaria, colocar tapetes sanitarios a fin de evitar la contaminación del suelo y aguas por presencia de grasas y aceites. • Se deberán colocar contenedores para la disposición y adecuada separación de los residuos que se generen en el área del proyecto. • Se deben dirigir los residuos domésticos generados por el proyecto a los sitios de colecta establecidos por la Autoridad municipal encargada de su disposición final.
	Agua	• Las obras del proyecto se realizarán únicamente dentro de los límites señalados y bajo los volúmenes determinados. • Se realizará el aprovechamiento comenzando de aguas abajo hacia aguas arriba. • Evitar derramar aceites, combustibles, grasas u otras sustancias que contaminen el agua. • Mantener las condiciones hidráulicas del cauce en el tramo que comprende el proyecto, realizando los estudios pertinentes de manera anual. • Evitar arrojar residuos dentro del cauce del río. • Se realizará un programa de monitoreo de la calidad del agua en el cauce del Río Coatán. Para cada ciclo de aprovechamiento se efectuarán dos muestreos: uno previo al inicio del ciclo y otro al finalizarlo. En cada muestreo se evaluarán, los siguientes parámetros fisicoquímicos: oxígeno disuelto, temperatura, pH, turbidez, Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO), Demanda Química de Oxígeno (DQO), conductividad eléctrica, Sólidos Suspendidos Totales (SST) y Sólidos Sedimentables.
	Flora	• Únicamente se ingresará al área del proyecto por los caminos ya establecidos, quedando prohibido impactar áreas con vegetación natural. • Todas las obras se deberán llevar a cabo dentro de los límites señalados en el proyecto para evitar afectaciones en otras zonas. • Se prohíbe la extracción de especies de Flora, así como la quema de pastizales u otro estrato de vegetación presente dentro del área del proyecto y en las zonas circundantes.

Etapa	Componente Ambiental	Medida Propuesta
	Fauna	• Se implementará un programa de monitoreo de las comunidades bentónicas del cauce del Río Coatán, con el objetivo de evaluar los cambios en su estructura antes y después de la ejecución del proyecto. Los muestreos se llevarán a cabo en dos momentos temporales: el primero, previo al inicio de las actividades de aprovechamiento, y el segundo, una vez concluidas las labores del proyecto. La recolección de datos se realizará en puntos tanto aguas arriba como aguas debajo de las áreas de aprovechamiento. • Se realizarán actividades de ahuyentamiento de Fauna en el frente de trabajo previo al inicio de las labores diarias utilizando materiales que generen ruido, con el fin de facilitar la movilización de las especies hacia áreas aledañas. • De ser necesario, rescatar y reubicar individuos de Fauna que se encuentre en el sitio en áreas debidamente delimitadas y señaladas como de protección.
Abandono del Sitio	**Duración:** Al finalizar las actividades de aprovechamiento.	
	Atmósfera **Suelo** **Aguas** **Flora y Fauna** **Paisaje**	• En el área circundante y en los márgenes del Río Coatán, se recomienda reforestar, utilizando el método de cepa-común, con especies nativas del sitio. • Una vez terminadas las actividades de aprovechamiento, se movilizará la maquinaria fuera de las zonas del proyecto y se desmantelarán las infraestructuras temporales, para que estas queden libres para su recuperación. • Presentar informes en la periodicidad que establezca la Secretaría, con el fin de reportar los avances en cuanto a las medidas de prevención, mitigación y compensación.

Tabla 1. Medidas de Prevención y Mitigación de los Impactos Ambientales del Proyecto.

Adicionalmente, se implementarán las siguientes **medidas de mitigación**, con el objetivo de reducir los impactos negativos sobre los componentes ambientales derivados de la ejecución del Proyecto:

- Delimitación de las distintas zonas del Proyecto mediante señalización que indique las actividades específicas que se realizan en cada área.
- Instalación de rótulos en la entrada del Proyecto con información sobre el número de título de concesión y el oficio de resolución ambiental correspondiente.
- Restricciones de acceso al sitio del Proyecto para evitar la presencia de personas ajenas no informadas sobre las medidas de protección y seguridad.
- Capacitación previa al inicio de las actividades, mediante pláticas de concientización ambiental, enfatizando la conservación de especies silvestres y la protección del entorno.

- Difusión de instrucciones sobre el manejo adecuado de residuos, con el fin de prevenir la contaminación de suelos y cuerpos de agua.
- Prohibición de mantener la maquinaria en funcionamiento sin que esté siendo utilizada.
- Supervisión estricta de todas las labores, garantizando el cumplimiento de las especificaciones del Proyecto, los límites autorizados y las medidas de prevención y mitigación establecidas.
- Se prohíbe de dejar residuos, escombros o basura en áreas colindantes al sitio del Proyecto.
- Se prohíbe realizar mantenimiento o lavado de maquinaria sobre el cauce del río La Venta, evitando el escurrimiento de aguas residuales.
- Circulación de vehículos y maquinaria a baja velocidad dentro del sitio del Proyecto.
- Operación de maquinaria únicamente por personal capacitado y especializado en su manejo.
- Resguardo de maquinaria y equipos en los sitios delimitados al finalizar su uso.
- Uso obligatorio de vestimenta y equipo de protección personal (EPP) adecuado para cada labor, incluyendo casco, botas, guantes y protección auditiva.
- Cumplimiento de todas las medidas de protección ambiental por parte de los trabajadores durante sus actividades.
- Implementación de labores de ahuyentamiento de fauna antes del inicio de las actividades diarias en el frente de trabajo, utilizando métodos que generen ruido para favorecer el desplazamiento voluntario de los ejemplares hacia áreas seguras.
- Se prohíbe dañar, capturar, extraer o cazar fauna silvestre dentro del área del Proyecto y zonas aledañas.
- Se prohíbe la extracción o alteración de flora silvestre dentro del área del Proyecto y en sus alrededores.

6.2. Programa de Vigilancia Ambiental

Con el objetivo de garantizar el cumplimiento y la efectividad de las medidas descritas, se implementará un **Programa de Vigilancia Ambiental (PVA)**. Este programa establece la programación de acciones, políticas y procedimientos destinados a prevenir, eliminar, reducir y/o compensar los impactos adversos que el Proyecto pueda generar en cada fase de su ejecución.

El PVA permitirá mantener una supervisión constante del área durante las actividades de extracción de materiales, con el propósito de:

- Evitar prácticas inadecuadas dentro del sitio.
- Prevenir la caza o captura de especies silvestres y la extracción no autorizada de flora.
- Garantizar el correcto manejo de equipos y maquinaria.
- Salvaguardar la integridad física del personal.

La eficacia del programa se respaldará mediante reportes y bitácoras elaborados por el personal operativo y el consultor ambiental responsable de la supervisión. En estos documentos se registrarán de manera detallada los aspectos relevantes, incidencias, accidentes y las acciones correctivas aplicadas.

Adicionalmente, se realizarán visitas de verificación trimestrales al área del Proyecto para corroborar el estado del sitio. Posteriormente, se llevará a cabo un análisis integral de las bitácoras y del programa, evaluando el cumplimiento de las condicionantes establecidas por la autoridad competente, así como el manejo y resolución de incidentes y accidentes ambientales o de seguridad que puedan presentarse.

6.3. Seguimiento y Control

Con el propósito de dar seguimiento a las medidas de prevención, mitigación y compensación, así como al Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) durante la vida útil del Proyecto, se elaborarán reportes de cumplimiento que serán presentados a la Secretaría. Dichos reportes incluirán un detalle de las acciones implementadas para la protección, conservación y mejora del medio ambiente.

La entrega de los reportes se realizará conforme a las especificaciones y periodos establecidos por la Secretaría. Asimismo, se señala que las medidas de prevención y mitigación propuestas podrán ser objeto de revisión y ajuste por parte del evaluador, incluyendo la modificación de las existentes o la incorporación de nuevas medidas, según las necesidades y características del Proyecto.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR (MIAP-P)

“APROVECHAMIENTO DE MATERIAL EN GREÑA EN EL CAUCE DEL RÍO COATÁN, EN EL MUNICIPIO DE TAPACHULA DE CÓRDOVA Y ORDÓÑEZ, CHIAPAS”

CAPÍTULO 7. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

PROMOVENTE: C. JORGE DIONISIO GUTIÉRREZ LÓPEZ

ELABORACIÓN: JULIO 2026

Tabla de contenido

Capítulo 7. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas 1
7.1. Análisis de escenarios 1
VII.1.1. Escenario No. 1: No ejecución del Proyecto..... 2
VII.1.2. Escenario No. 2: Ejecución del Proyecto sin la aplicación de medidas preventivas y de mitigación..... 5
VII.1.2. Escenario No. 3: Ejecución del Proyecto con la implementación de las medidas preventivas y de mitigación. 8
VII.2. Pronósticos Ambientales 12

Lista de Tablas

Tabla 1. Escala de Valoración de Alternativas..... 2
Tabla 2. Valoración del Primer Escenario. 4
Tabla 3. Valoración del segundo escenario. 8
Tabla 4. Valoración del Tercer Escenario..... 11

Capítulo 7. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas

El Pronóstico Ambiental constituye una herramienta fundamental para anticipar y evaluar las condiciones ambientales previsibles derivadas de la ejecución de un proyecto. Su propósito es analizar la interacción entre las actividades propuestas y los componentes del medio ambiente, a fin de verificar su compatibilidad con los principios de protección, conservación y manejo sustentable de los recursos naturales. Particular atención se otorga a los elementos físicos y bióticos de mayor relevancia ecológica, por su contribución al mantenimiento de la biodiversidad, la funcionalidad de los ecosistemas y el equilibrio de los procesos biogeoquímicos.

El presente Capítulo integra y analiza el escenario ambiental esperado como resultado de la implementación del proyecto, considerando la información generada durante las etapas de caracterización y diagnóstico ambiental del área de influencia. Asimismo, se sustenta en la identificación, evaluación y valoración de los impactos ambientales potenciales asociados a las distintas actividades previstas, así como en la definición de las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas para minimizar sus efectos sobre el entorno.

Si bien la ejecución del proyecto generará tanto impactos positivos como negativos, se considera que los efectos adversos serán, en su mayoría, temporales, localizados y mitigables mediante la correcta implementación de las medidas propuestas. En este sentido, el pronóstico ambiental incorpora los criterios técnicos necesarios para garantizar que las actividades del proyecto se desarrollen bajo un esquema de responsabilidad ambiental, procurando la menor afectación posible sobre los recursos naturales y favoreciendo la conservación de las condiciones ecológicas del área de influencia.

7.1. Análisis de escenarios

Para llevar a cabo el análisis de escenarios o alternativas, se aplicó el método de **Valoración Simple** descrito por Conesa-Vitora (2010). Dicho método permite identificar y comparar cualitativamente los efectos ambientales derivados de un proyecto mediante la asignación de valores ordinales positivos y negativos. La escala que se utiliza en dicho método es la siguiente:

Valoración	Comportamiento de la Alternativa frente al criterio
-2	Muy Negativo
-1	Negativo
0	Medio o Indiferente
1	Positivo

Valoración	Comportamiento de la Alternativa frente al criterio
2	Muy Positivo

Tabla 1. Escala de Valoración de Alternativas.

Considerando lo anterior, y de acuerdo con las características del proyecto, se plantearon tres escenarios, los cuales son descritos a continuación:

- **Escenario No. 1: No ejecución del Proyecto**, corresponde al escenario en el que no se realiza ninguna intervención, constituyendo la condición base o línea de referencia ambiental.
- **Escenario No. 2: Ejecución del Proyecto sin la aplicación de medidas preventivas y de mitigación**, representa el desarrollo del proyecto en su forma original, permitiendo identificar los impactos potenciales en ausencia de acciones de prevención, mitigación o compensación de impactos ambientales.
- **Escenario No. 3: Ejecución del Proyecto con la implementación de las medidas preventivas y de mitigación**, considera la ejecución del proyecto incorporando las medidas propuestas, con el fin de reducir, prevenir o controlar los impactos ambientales.

Para la evaluación comparativa se seleccionaron como criterios los componentes ambientales susceptibles de ser afectados por el proyecto, previamente identificados y descritos en el **Capítulo 5** del presente documento.

VII.1.1. Escenario No. 1: No ejecución del Proyecto

El Escenario No. 1 corresponde a la condición de referencia o escenario sin proyecto, en el cual no se lleva a cabo el aprovechamiento de materiales pétreos dentro del cauce del río. En este contexto, no se ejecutan las obras y actividades asociadas al proyecto, por lo que no se generan impactos ambientales adicionales atribuibles a la extracción de material. En consecuencia, los componentes del sistema ambiental conservan las condiciones físicas, bióticas y socioeconómicas actualmente prevalecientes dentro del área de influencia.

Bajo este escenario, la calidad del aire y los niveles de presión sonora permanecen dentro de las condiciones existentes, al no incorporarse fuentes adicionales de emisiones atmosféricas, partículas suspendidas o ruido derivadas de la operación de maquinaria y del tránsito de vehículos. Asimismo, se mantiene la configuración geomorfológica del cauce, la distribución natural de sedimentos, la cobertura de vegetación ribereña y la estructura y funcionamiento de los hábitats asociados, permitiendo la continuidad de los procesos ecológicos que sustentan a la fauna terrestre, acuática y avifauna presente en el sitio.

No obstante, la ausencia de actividades de aprovechamiento implica también la permanencia de la dinámica natural de sedimentación del cauce, incluyendo los

procesos de depósito y acumulación de materiales que, en determinados tramos, favorecen el azolvamiento y la formación de barras sedimentarias. Estas condiciones pueden reducir gradualmente la capacidad hidráulica del cauce, modificar localmente los patrones de escurrimiento e incrementar la susceptibilidad a desbordamientos o cambios en el comportamiento hidráulico durante eventos hidrometeorológicos extraordinarios.

Desde el punto de vista socioeconómico, este escenario representa la continuidad de las condiciones actuales, sin modificaciones en la dinámica productiva de la región. En consecuencia, no se generan los empleos directos e indirectos asociados al desarrollo del proyecto ni la derrama económica derivada del aprovechamiento legal y regulado de los materiales pétreos disponibles en el cauce. Asimismo, el municipio y las cadenas productivas vinculadas al sector de la construcción dejan de percibir los beneficios económicos potenciales asociados a esta actividad.

La valoración integral de este escenario representa una condición de estabilidad ambiental, derivada de la ausencia de nuevas intervenciones sobre el sistema; sin embargo, también refleja la continuidad de los procesos naturales de sedimentación y la ausencia de beneficios económicos y sociales que podrían obtenerse mediante un esquema de aprovechamiento sustentable, técnicamente planificado y sujeto al cumplimiento de la normatividad ambiental aplicable.

Enseguida se presenta la valoración para el Escenario No. 1:

Componente ambiental	Escenario 1. No ejecución del proyecto	Valoración
Calidad del Aire	Al no implementarse el proyecto, no se generan emisiones adicionales de polvo, partículas suspendidas ni gases derivados de la operación de maquinaria o del transporte de material. Las condiciones atmosféricas del área permanecen sin cambios significativos.	0
Ruido y vibraciones	La ausencia de actividades operativas evita incrementos en los niveles sonoros asociados al funcionamiento de maquinaria pesada y vehículos de carga, conservándose el ambiente acústico actual.	0
Erodabilidad	Se mantienen los procesos naturales de erosión, transporte y depósito de sedimentos dentro del cauce, sin la aplicación de medidas de manejo o aprovechamiento del material acumulado.	-1
Corriente Superficial	Continúan los procesos naturales de sedimentación en el lecho del río, pudiendo presentarse modificaciones localizadas en el flujo hidráulico debido a la acumulación progresiva de material.	-1

Componente ambiental	Escenario 1. No ejecución del proyecto	Valoración
Vegetación terrestre	No se prevén alteraciones sobre la vegetación arbórea existente, por lo que la estructura y cobertura de este estrato permanecen en condiciones similares a las actuales. La cobertura vegetal actual permanecería en condiciones similares al no realizarse actividades de despalme o tránsito de maquinaria.	0
Fauna Terrestre, Acuática y Avifauna	Las poblaciones de Fauna terrestre continúan desarrollándose bajo las condiciones actuales del sitio, sin perturbaciones adicionales derivadas de actividades operativas. Se mantienen las condiciones actuales del ecosistema acuático, incluyendo los procesos naturales de sedimentación que pueden influir sobre algunos microhábitats presentes en el cauce. No se generan fuentes adicionales de perturbación asociadas a ruido, manteniéndose las condiciones actuales para la avifauna.	0
Calidad Paisajística	La percepción visual del entorno permanece sin modificaciones relevantes, conservándose las características paisajísticas existentes en el área del proyecto.	0
Calidad de Vida	La no ejecución del proyecto mantiene sin cambios las condiciones sociales y económicas predominantes en las comunidades del área de influencia.	0
Generación de Empleos	Al no desarrollarse el aprovechamiento de material pétreo, no se generan oportunidades de empleo directo e indirecto ni beneficios económicos asociados a esta actividad productiva.	-1
Total		**-3**

Tabla 2. Valoración del Primer Escenario.

VII.1.2. Escenario No. 2: Ejecución del Proyecto sin la aplicación de medidas preventivas y de mitigación.

El Escenario No. 2 representa la condición de mayor incidencia ambiental potencial, al considerar la ejecución del proyecto de aprovechamiento de materiales pétreos sin la implementación de medidas de prevención, mitigación o, en su caso, compensación ambiental. Bajo este supuesto, los impactos derivados de las actividades de preparación del sitio, operación y mantenimiento y abandono del sitio se manifiestan con una mayor magnitud, extensión e intensidad sobre los componentes físicos, bióticos y socioeconómicos que integran el sistema ambiental.

En el medio físico, el aprovechamiento de materiales dentro del cauce, realizada sin la aplicación de medidas de manejo ambiental, podría ocasionar incrementos temporales en la turbidez del agua debido a la suspensión de sedimentos, así como alteraciones en la dinámica hidráulica local, modificaciones en los procesos de erosión, transporte y depósito de sedimentos, y cambios puntuales en la morfología del lecho fluvial. Estas alteraciones podrían modificar la distribución de velocidades de flujo y la capacidad de conducción hidráulica en determinados tramos del cauce, particularmente durante la ocurrencia de eventos hidrológicos de alta magnitud.

Adicionalmente, la operación continua de maquinaria pesada y el tránsito de vehículos generarían emisiones de partículas suspendidas, gases de combustión y niveles elevados de presión sonora, con efectos temporales sobre la calidad del aire y el ambiente acústico en el área de influencia directa del proyecto.

En el medio biótico, la ausencia de medidas de manejo ambiental incrementaría la probabilidad de afectación sobre los hábitats asociados al cauce y la zona ribereña. La remoción de sedimentos y la modificación temporal del lecho podrían afectar organismos bentónicos y poblaciones de fauna acuática, reduciendo de manera temporal la disponibilidad de áreas de alimentación, refugio y reproducción. De igual forma, la presencia permanente de maquinaria, el incremento de la actividad humana y la generación de ruido favorecerían el desplazamiento temporal de fauna terrestre y avifauna, alterando sus patrones de movilidad, comportamiento y uso del hábitat, sin que ello implique necesariamente pérdidas permanentes de poblaciones, siempre que las perturbaciones se mantengan dentro del periodo de operación.

Desde la perspectiva socioeconómica, la ejecución del proyecto favorecería la generación de empleos directos e indirectos, el fortalecimiento de las cadenas de suministro vinculadas al sector de la construcción y la derrama económica en el ámbito local y regional. No obstante, la ausencia de medidas de prevención y mitigación incrementaría la probabilidad de generar impactos percibidos por la población, asociados principalmente con la emisión de polvo, el aumento de los niveles de ruido, el tránsito de maquinaria pesada y la modificación temporal de la

calidad escénica del paisaje, factores que podrían propiciar inconformidades sociales y disminuir la aceptación del proyecto.

En términos generales, este escenario representa la condición ambiental menos favorable, al asumir la ejecución del proyecto sin la implementación de las medidas de manejo ambiental necesarias para prevenir, minimizar, restaurar o compensar los impactos identificados durante la evaluación.

A continuación, se presenta la valoración correspondiente al Escenario No. 2.

Componente ambiental	Escenario 2. Ejecución del proyecto sin medidas de prevención y mitigación	Valoración
Calidad del Aire	La operación de maquinaria pesada, las actividades de aprovechamiento, carga y transporte de material generarían emisiones de partículas suspendidas, polvo y gases de combustión sin la aplicación de medidas de control.	-2
Ruido y vibraciones	El funcionamiento continuo de maquinaria y vehículos de carga ocasionaría un incremento significativo de los niveles de ruido y vibraciones, con potencial de afectar tanto al personal como a la fauna presente en el área de influencia.	-2
Erodabilidad	El aprovechamiento del material pétreo sin criterios de manejo técnico podría favorecer procesos erosivos y generar condiciones de inestabilidad en taludes y márgenes del cauce.	-2
Corriente Superficial	La remoción de material sin control operativo podría modificar la dinámica natural del flujo hidráulico, favoreciendo procesos de socavación, sedimentación y cambios en la configuración del cauce.	-2

Componente ambiental	Escenario 2. Ejecución del proyecto sin medidas de prevención y mitigación	Valoración
Vegetación Terrestre	Las actividades asociadas al tránsito de maquinaria y acondicionamiento de accesos podrían ocasionar afectaciones puntuales o remoción incidental de individuos arbóreos cercanos al área de operación. La circulación de maquinaria y el desarrollo de las actividades operativas podrían provocar pérdida de cobertura vegetal, compactación del suelo y alteración de la vegetación superficial.	-1
Fauna terrestre, acuática y avifauna	La presencia constante de personal, maquinaria, ruido y vibraciones podría generar desplazamiento temporal de individuos y alteraciones en el uso de hábitats dentro del área de influencia. El incremento de sólidos suspendidos y las modificaciones en el lecho del río podrían afectar organismos acuáticos y áreas utilizadas para refugio, alimentación y reproducción. Las actividades operativas del proyecto podrían ocasionar perturbaciones temporales a la avifauna local, favoreciendo el desplazamiento de individuos hacia zonas menos perturbadas.	-2
Calidad Paisajística	La presencia de maquinaria, áreas de trabajo, acopio temporal de material y modificaciones visibles en el cauce generarían una disminución de la calidad visual del paisaje.	-1
Calidad de Vida	La población ubicada en las cercanías podría percibir molestias temporales asociadas al incremento de ruido, emisiones de polvo y tránsito de vehículos pesados.	-1

Componente ambiental	Escenario 2. Ejecución del proyecto sin medidas de prevención y mitigación	Valoración
Generación de Empleos	La ejecución del proyecto favorecería la creación de empleos directos e indirectos relacionados con el aprovechamiento, manejo y transporte del material pétreo.	1
Total		**-12**

Tabla 3. Valoración del segundo escenario.

La valoración obtenida para este escenario indica que la ejecución del proyecto, en ausencia de medidas de prevención, mitigación y compensación ambiental, presenta una condición de inviabilidad ambiental, debido a que la magnitud e importancia de los impactos adversos sobre los componentes físicos, bióticos y sociales superan los beneficios socioeconómicos previstos. En este contexto, el desarrollo del proyecto bajo estas condiciones sería incompatible con los principios de prevención, desarrollo sustentable y protección ambiental establecidos en la legislación ambiental vigente, evidenciando la necesidad de implementar medidas de manejo ambiental que permitan reducir los impactos residuales a niveles ambientalmente aceptables.

VII.1.2. Escenario No. 3: Ejecución del Proyecto con la implementación de las medidas preventivas y de mitigación.

El Escenario No. 3 representa la alternativa ambientalmente más favorable para el desarrollo del proyecto, al considerar la implementación integral de las medidas de prevención, mitigación, o, en su caso, de compensación ambiental establecidas como resultado del proceso de evaluación de impactos. La aplicación de estas medidas tiene como finalidad prevenir, minimizar y controlar los efectos adversos sobre los componentes del medio, favoreciendo la viabilidad ambiental del aprovechamiento de materiales pétreos bajo un esquema de manejo sustentable y cumplimiento de la normatividad aplicable.

Entre las principales medidas consideradas se encuentran la delimitación física y señalización del área autorizada para el aprovechamiento, con el propósito de evitar afectaciones fuera de los límites del proyecto; la realización de recorridos de inspección y ahuyentamiento de fauna previo al inicio de las actividades; el rescate y la reubicación de ejemplares de fauna silvestre cuando las condiciones del sitio lo requieran; la restauración de las áreas temporalmente intervenidas mediante la reforestación de los bordos del río Coatán con especies nativas; el mantenimiento preventivo y correctivo de maquinaria y equipo para minimizar la emisión de partículas, gases de combustión y ruido; así como la implementación de programas de monitoreo

ambiental enfocados en la calidad del agua, la estabilidad del cauce y el seguimiento de las comunidades bentónicas y otros indicadores biológicos relevantes.

La aplicación sistemática de estas medidas permite reducir de manera significativa la magnitud, extensión y duración de los impactos sobre el medio físico, al limitar las alteraciones en la dinámica hidráulica del cauce, controlar la suspensión de sedimentos, disminuir los procesos erosivos y preservar la calidad del agua dentro de rangos compatibles con la dinámica natural del sistema. Asimismo, el aprovechamiento controlado del material sedimentado contribuye al mantenimiento de la capacidad hidráulica del cauce y a la conservación de condiciones adecuadas para el tránsito de los escurrimientos superficiales, particularmente durante la temporada de lluvias.

En el medio biótico, las medidas favorecen la conservación de la vegetación ribereña y de los hábitats asociados al cauce, reduciendo la intensidad de las perturbaciones sobre la fauna terrestre, la avifauna y los organismos acuáticos. Las acciones de rescate de fauna, el control de las áreas de trabajo y la restauración progresiva de las superficies intervenidas promueven la recuperación de las funciones ecológicas del sitio y facilitan el restablecimiento gradual de las condiciones de hábitat una vez concluidas las actividades de aprovechamiento. De manera complementaria, los programas de monitoreo ambiental permiten evaluar la eficacia de las medidas implementadas, verificar el comportamiento de los indicadores ambientales y establecer acciones correctivas cuando los resultados obtenidos así lo requieran, fortaleciendo el proceso de manejo adaptativo del proyecto.

Desde la perspectiva socioeconómica, este escenario permite maximizar los beneficios derivados de la ejecución del proyecto mediante la generación de empleos directos e indirectos, el fortalecimiento de las actividades económicas vinculadas al sector de la construcción, la disponibilidad de materiales pétreos para obras de infraestructura y la generación de derrama económica en el ámbito local y regional. Lo anterior se desarrolla bajo un esquema de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, procurando el equilibrio entre el desarrollo económico, la protección del ambiente y el mantenimiento de los servicios ecosistémicos asociados al cauce.

En términos generales, este escenario representa la alternativa con mayor viabilidad ambiental, al integrar un conjunto de medidas de manejo que permiten prevenir, minimizar, controlar y, cuando resulta procedente, restaurar los impactos derivados del proyecto. En consecuencia, los impactos residuales se mantienen dentro de niveles compatibles con la capacidad de resiliencia del sistema ambiental, favoreciendo la conservación de sus atributos ecológicos y el cumplimiento de los principios de prevención, desarrollo sustentable y protección ambiental establecidos en la legislación ambiental vigente.

A continuación, se presenta la valoración correspondiente al Escenario No. 3.

Componente ambiental	Escenario 3. Ejecución del proyecto con medidas de prevención y mitigación	Valoración
Calidad del Aire	Las emisiones de polvo y gases derivadas de la operación de maquinaria y transporte serán controladas mediante mantenimiento preventivo, control de velocidades y demás medidas de prevención y mitigación, reduciendo significativamente su efecto sobre el entorno.	0
Ruido y vibraciones	El ruido generado por la maquinaria será temporal, disminuyendo su incidencia mediante horarios de trabajo definidos y mantenimiento periódico de los equipos.	0
Erodabilidad	El aprovechamiento se realizará conforme a límites previamente establecidos y bajo supervisión técnica, reduciendo la posibilidad de generar procesos erosivos significativos en el cauce y sus márgenes.	0
Corriente Superficial	El retiro controlado de material sedimentario acumulado favorecerá el mantenimiento de la sección hidráulica y de la capacidad de conducción del cauce.	1
Vegetación Terrestre	No se prevé la remoción directa de individuos arbóreos, manteniéndose la cobertura existente mediante la delimitación de áreas de trabajo. La afectación sobre la vegetación será limitada y temporal, permitiendo su recuperación natural una vez concluidas las actividades.	0

Componente ambiental	Escenario 3. Ejecución del proyecto con medidas de prevención y mitigación	Valoración
Fauna Terrestre, Acuática y Avifauna	Las medidas de ahuyentamiento, rescate y reubicación disminuirán la perturbación sobre la Fauna, aunque persistirá un desplazamiento temporal de algunos individuos durante la operación. El manejo controlado de las actividades y el monitoreo ambiental reducirán la alteración del hábitat acuático; sin embargo, podrían presentarse efectos temporales asociados a la suspensión de sedimentos. La perturbación será temporal y localizada, permitiendo el uso de áreas cercanas como sitios alternativos de refugio y alimentación.	-1
Calidad Paisajística	La presencia de maquinaria y áreas de trabajo generará cambios visuales temporales, aunque de magnitud reducida debido al manejo ordenado de las operaciones.	-1
Calidad de Vida	La generación de empleo y actividad económica local, junto con la aplicación de medidas de control ambiental, producirá un balance favorable para las comunidades cercanas.	2
Generación de Empleos	El proyecto generará empleos directos e indirectos durante las etapas de operación, beneficiando la economía local y regional.	2
Total		**3**

Tabla 4. Valoración del Tercer Escenario.

De acuerdo con los resultados de la valoración de escenarios, el Escenario No. 3 constituye la alternativa con mayor viabilidad ambiental para el desarrollo del proyecto, al integrar un conjunto de medidas de prevención, mitigación y compensación que permiten reducir la magnitud de los impactos adversos sobre los componentes físicos, bióticos y socioeconómicos del sistema ambiental. En consecuencia, la implementación de dichas medidas favorece que los impactos residuales se mantengan dentro de niveles ambientalmente aceptables, garantizando la compatibilidad del aprovechamiento de materiales pétreos con la conservación de la funcionalidad ecológica del cauce y el cumplimiento de los principios de

prevención, desarrollo sustentable y protección ambiental establecidos en la legislación ambiental aplicable.

7.2. Pronósticos Ambientales

El análisis de los escenarios considerados para la ejecución del proyecto ***"Aprovechamiento de material en greña en el cauce del río Coatán, en el municipio de Tapachula de Córdova y Ordóñez, Chiapas"*** indican que el Escenario No. 3 constituye la alternativa ambiental y socialmente más favorable para el desarrollo del proyecto, al permitir el aprovechamiento de materiales pétreos bajo un sustentable. Esta alternativa incorpora la implementación de medidas de prevención, mitigación y de compensación ambiental, orientadas a prevenir, reducir y controlar los impactos identificados durante la evaluación ambiental, favoreciendo la compatibilidad de las actividades con la conservación de los componentes físicos, bióticos y socioeconómicos del sistema ambiental.

Con relación a la selección del sitio, el análisis de alternativas permitió determinar que su ubicación responde a criterios técnicos, ambientales y operativos propios de este tipo de proyectos. En particular, el aprovechamiento de materiales pétreos en cauces fluviales está condicionado por la presencia de depósitos sedimentarios con características granulométricas apropiadas, la disponibilidad de accesos para maquinaria y equipo, la estabilidad geomorfológica del cauce y de sus márgenes, la seguridad operativa y la factibilidad de desarrollar las actividades sin comprometer la funcionalidad hidráulica del sistema. En consecuencia, no se identificaron alternativas de ubicación técnica y ambientalmente viables dentro del tramo evaluado que ofrecieran ventajas comparables respecto al sitio seleccionado.

En cuanto a las alternativas de proceso, se evaluaron las opciones técnicamente aplicables para el aprovechamiento de materiales pétreos, considerando las condiciones geomorfológicas e hidráulicas del cauce, las características del depósito sedimentario y el volumen de extracción proyectado. Si bien existen métodos alternativos de aprovechamiento, su aplicación puede implicar mayores requerimientos de infraestructura y operación, incrementos en los costos de ejecución o impactos ambientales de magnitud similar o superior sobre determinados componentes del sistema ambiental.

Con base en lo anterior, el método de aprovechamiento por medios mecánicos, como el que se propone en el presente proyecto, se considera la alternativa técnica y operativamente más viable, al permitir un control de las áreas de aprovechamiento, facilitar el cumplimiento de los volúmenes autorizados, reducir la intervención innecesaria sobre el cauce y favorecer la implementación de medidas de manejo ambiental y supervisión durante todas las etapas del proyecto.

La viabilidad ambiental y socioeconómica del proyecto se sustenta en la aplicación efectiva de las medidas de prevención, mitigación, compensación y el seguimiento ambiental, las cuales permiten reducir la magnitud e importancia de los impactos adversos sobre los componentes del sistema ambiental y mantener los impactos dentro de niveles ambientalmente aceptables. De manera complementaria, la ejecución de programas de monitoreo ambiental proporciona información para verificar la eficacia de las medidas implementadas, evaluar el comportamiento de los indicadores ambientales y, cuando resulte necesario, establecer acciones correctivas bajo un enfoque de manejo adaptativo.

Desde la perspectiva socioeconómica, el proyecto contribuirá a la generación de empleos directos e indirectos, al fortalecimiento de la economía local y regional y al abastecimiento de materiales pétreos requeridos para el desarrollo de obras de infraestructura y actividades productivas. Estos beneficios se obtendrán bajo un esquema de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, procurando la conservación de las funciones ecológicas del cauce y el cumplimiento de las disposiciones establecidas en la legislación ambiental vigente.

En conjunto, la alternativa seleccionada representa la opción con mayor viabilidad técnica, ambiental y socioeconómica, al permitir un equilibrio entre el aprovechamiento racional de los materiales pétreos, la conservación de la funcionalidad hidráulica y ecológica del cauce, y la generación de beneficios económicos y sociales para la región. La implementación de las medidas de manejo ambiental y de los programas de seguimiento previstos garantiza que el desarrollo del proyecto se realice conforme a los principios de prevención, desarrollo sustentable y protección ambiental establecidos en la normatividad aplicable.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR (MIAP-P)

“APROVECHAMIENTO DE MATERIAL EN GREÑA EN EL CAUCE DEL RÍO COATÁN, EN EL MUNICIPIO DE TAPACHULA DE CÓRDOVA Y ORDÓÑEZ, CHIAPAS”

CAPÍTULO 8. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

PROMOVENTE: C. JORGE DIONISIO GUTIÉRREZ LÓPEZ

ELABORACIÓN: JULIO 2026

Tabla de contenido

Capítulo 1. Datos Generales del Proyecto, del Promovente y del responsable del Estudio de Impacto Ambiental 1

1.1. Datos Generales del Proyecto ..... **¡Error! Marcador no definido.**

1.1.1. Nombre del Proyecto ..... **¡Error! Marcador no definido.**

1.1.2. Ubicación del Proyecto ..... **¡Error! Marcador no definido.**

1.1.3. Duración del Proyecto..... **¡Error! Marcador no definido.**

1.2. Datos Generales del Promovente ..... **¡Error! Marcador no definido.**

1.2.1. Nombre o Razón Social ..... **¡Error! Marcador no definido.**

1.2.2. Registro Federal de Contribuyentes ..... **¡Error! Marcador no definido.**

1.2.3. Dirección del Promovente ..... **¡Error! Marcador no definido.**

1.3. Datos Generales del responsable de Elaboración del Estudio **¡Error! Marcador no definido.**

1.3.1. Nombre o Razón Social ..... **¡Error! Marcador no definido.**

1.3.2. Registro Federal de Contribuyentes ..... **¡Error! Marcador no definido.**

1.3.3. Nombre del responsable Técnico de la Elaboración del Estudio..... **¡Error! Marcador no definido.**

1.3.4. Dirección del responsable Técnico de la Elaboración del Estudio ..... **¡Error! Marcador no definido.**

Lista de Figuras

Figura 1. Macrolocalización del área del Proyecto. ..... **¡Error! Marcador no definido.**

Figura 2. Ubicación del área de Proyecto. ..... **¡Error! Marcador no definido.**

Lista de Tablas

Tabla 1. Coordenadas UTM del área de aprovechamiento. **¡Error! Marcador no definido.**

Tabla 2. Coordenadas UTM de la Zona Federal. ..... **¡Error! Marcador no definido.**

Capítulo 8. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores

8.1. Formatos de presentación

El presente estudio se entrega en original en formato físico impreso junto con sus Anexos y Resumen Ejecutivo, así como 2 USB con copias digitales en formatos PDF y WORD.

8.1.1. Bibliografía

Arriaga, L., V. Aguilar, J. Alcocer. (2002). *Regiones Hidrológicas Prioritarias*. *Escala 1:4,000,000*. En: http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/maps/geo/rhpri4mgw.zip

Bibby C., Burgess N., Hill D. y Mustoe S. (1998). *Bird Census Techniques*. Segunda Edición. ECOSCOPE, 215 pp.

Buckland S., Laake J. y Fewster M. (1993). *Line transect Sampling in small and large regions*. Biometrics Vol. 61 No. 3.

Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. (1973). *Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES)*. Washington, D.C., Estados Unidos.

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). (2025). *Áreas Naturales Protegidas*. En línea en: http://sig.conanp.gob.mx/website/pagsig/datos_anp.html

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). (2000). *Regiones Prioritarias de México*. En línea en: http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalización/doctos/terrestres.html

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). (2004). *Regiones Terrestres Prioritarias*. *Escala 1:1,000,000*. En línea en: http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/maps/geo/rtp1mgw.zip

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). (2008). *Áreas de Importancia para la Conservación de Aves (AICAS)*. En línea en: http://conabioweb.conabio.gob.mx/aicas/doctos/aicas.html

Comisión Nacional Forestal (CONAFOR). (2012). *Manual y Procedimientos para el muestreo en Campo*. CONAFOR.

Comité Estatal de Información Estadística y Geográfica. (2020). *Mapas Municipales: Mapastepec*.

Conesa Fernández-Vitora, V. (2000). *Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental*. Editorial Mundi-Prensa. 3a. Edición. España.

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. 296 pp.

Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Chiapas. Secretaría General de Gobierno. 122 pp.

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2023). *ACUERDO por el que se actualiza la disponibilidad media anual de las aguas nacionales superficiales de las 757 cuencas hidrológicas que comprenden las 37 regiones hidrológicas en que se encuentra dividido los Estados Unidos Mexicanos*.

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2012). *Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio*.

Heyer W. R., Foster M., Donnelly M. y Parmelee J. (1994). *Measuring and Monitoring Biological Diversity: standard Methods for Amphibians*. Coppeia Vol. 44 No. 2.

Howell S. y Webb S. (1995). *A Guide to the Birds of Mexico and Northern Central America*. Oxford University Press, 851 pp.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2001). *Conjunto de datos vectoriales Fisiográficos. Continuo Nacional Escala 1:1 000 000 Serie I. Provincias fisiográficas*.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2020). *Censo Nacional de Población*. En línea en: http://www.beta.inegi.org.mx/

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2021). *Carta Temática de Uso de Suelo y Vegetación Serie VII*.

Instituto Nacional de Geografía Estadística e Informática (INEGI). (2001). *Conjunto de datos vectoriales Fisiográficos. Continuo Nacional Escala 1:1 000 000 serie I. Sistema de Topoformas*.

Instituto Nacional de Geografía Estadística e Informática (INEGI). (2001). *Conjunto de datos vectoriales Fisiográficos. Continuo Nacional escala 1:1 000 000 Serie I. Subprovincias Fisiográficas*.

Instituto Nacional de Geografía Estadística e Informática (INEGI). (2002). *Conjunto de datos vectoriales Geológicos. Escala 1:1 000 000. Continuo Nacional. Rocas*.

Instituto Nacional de Geografía Estadística e Informática (INEGI). (2014). *Conjunto de datos Edafológicos alfanuméricos*. *Escala 1:250 000 (Continuo Nacional)*.

Instituto Nacional de Geografía Estadística e Informática (INEGI). (2008). *Conjunto de datos vectoriales escala 1:1 000 000. Unidades climáticas*. *México*.

Instituto Nacional de Geografía Estadística e Informática (INEGI). (2010). *Conjunto de datos de la Red Hidrográfica*. *Escala 1:50 000*.

Instituto Nacional de Geografía Estadística e Informática (INEGI). (2001). *Diccionario de datos fisiográficos*. *(Vectorial)*. *Esc*. *1:1 000 000*. Sistema Nacional de Información Geográfica.

Instituto Nacional de Geografía Estadística e Informática (INEGI). (2004). *Guía para la interpretación de cartografía*. *Edafología*. México.

Instituto Nacional de Geografía Estadística e Informática (INEGI). (2005). *Guía para la interpretación de cartografía*. *Climatológica*. México.

Ley de Aguas Nacionales (LAN). Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. 110 pp.

Ley Federal de Responsabilidad Ambiental (LFRA). Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. 17 pp.

Ley General de Vida Silvestre. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. 72 pp.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA). Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. 135 pp.

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR). Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. 53 pp.

Ley General de Bienes Nacionales. Última reforma publicada el 14 de noviembre de 2025. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión.

Ley Federal de Derechos. Última reforma publicada el 28 de diciembre de 2025. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión.

Lugo, J. (2011). *Diccionario geomorfológico*. Universidad Nacional Autónoma de México. 1ª Edición. México.

Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-2021, *Que establece los límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la nación*. *Diario Oficial de la Federación, México, 19 pp*.

Norma Oficial Mexicana NOM-001-CONAGUA-2011, *Sistemas de agua potable, toma domiciliaria alcantarillado sanitario-Hermeticidad-Especificaciones y métodos de prueba. Diario Oficial de la Federación, México, 35 pp*.

Norma Oficial Mexicana NOM-006-STPS-2014. *Manejo y almacenamiento de materiales-Condiciones de seguridad y salud en el trabajo*. Diario Oficial de la Federación, México, 56 pp.

Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2015. *Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible*.

Norma Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-2017. *Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición*.

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-054-SEMARNAT-1993. *Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos*.

Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. *Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo*. 78 pp.

Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994. *Que 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*.

Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994. *Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición*.

Norma Oficial Mexicana NOM 083-SEMARNAT- 2003. *Que establece las condiciones que deben reunir los sitios destinados a la disposición final de los residuos sólidos municipales*.

Plan Nacional de Desarrollo 2025-2030. (2025). Diario Oficial de la Federación. En línea en: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5755162&fecha=15/04/2025#gsc.tab=0

Plan Estatal de Desarrollo 2025-2030. (2025). Periódico Oficial de Chiapas. En línea en: https://consejeriajuridica.chiapas.gob.mx/pdf/PlanEstatal2025-2030.pdf

Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT). (2010). Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). En línea en: http://www.semarnat.gob.mx/temas/ordenamiento-ecologico/programa-de-ordenamiento-ecologico-general-del-territorio-poegt

Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Chiapas (POETCH). (2012). Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). Periódico Oficial Tomo III, No. 405.

Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio de los Paisajes Sostenibles de la Sierra Madre y Costa de Chiapas. (2024). Periódico Oficial del Estado de Chiapas, Tomo III, No. 374.

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental (REIA). Última reforma publicada el 31 de octubre de 2014. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. 29 pp.

Rzedowski J. (2006). *Vegetación de México*. CONABIO, 420 pp.

Secretaría de Hacienda de Chiapas. (2014). *Regiones Socioeconómicas*. *Región VIII: Norte*.

Sociedad para el Estudio y Conservación de las Aves en México A.C. (CIPAMEX). (2015). *Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS)*. *Escala 1:250,000*.

8.1.2. Planos

Se anexa el plano topográfico del área del proyecto, así como el plano de secciones.

8.1.3. Fotografías

Se presentan en el Anexo Fotográfico.

8.1.4. Otros Anexos

- Mapas temáticos en tamaño carta incluidos en la MIA-P.
- Documentación legal del Promovente.
- Identificación oficial del encargado de la elaboración del estudio.