2020

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P)

EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO EN EL RÍO SANTO DOMINGO, EN LA LOCALIDAD RIBERA LA UNIÓN, MUNICIPIO DE CHIAPA DE CORZO, CHIAPAS

CAPÍTULO 1

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

PROMOVENTE
LIC. NORMA PATRICIA PEÑA LÓPEZ

CONTENIDO

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 del Promovente 2
1.2.3. Cédula Única de Registro Poblacional 2
1.2.4. Dirección del Promovente 2
1.3. DATOS DEL RESPONSABLE QUE ELABORÓ EL ESTUDIO 2
1.3.1. Nombre o Razón Social 2
1.3.2. Registro Federal de Causantes 3
1.3.3. Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio 3
1.3.4. Dirección del responsable de la elaboración Estudio 3

TABLAS

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

FIGURAS

Figura 1. Ubicación del área del proyecto. 1

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

“Extracción de material pétreo en el río Santo Domingo, en la localidad Ribera La Unión, municipio de Chiapa de Corzo, Chiapas”.

1.1.2. Ubicación del proyecto

El proyecto se encuentra dentro del cauce del río Santo Domingo, en la localidad Ribera La Unión, en el municipio de Chiapa de Corzo, Chiapas a 1.3 Km al sur del Entronque Las Limas, sobre la carretera hacia Jaltenango de la Paz. Se tendrá acceso al proyecto a sobre la margen derecha de dicha corriente.

En la Figura 1, se presenta el plano de ubicación del proyecto y la zona federal:

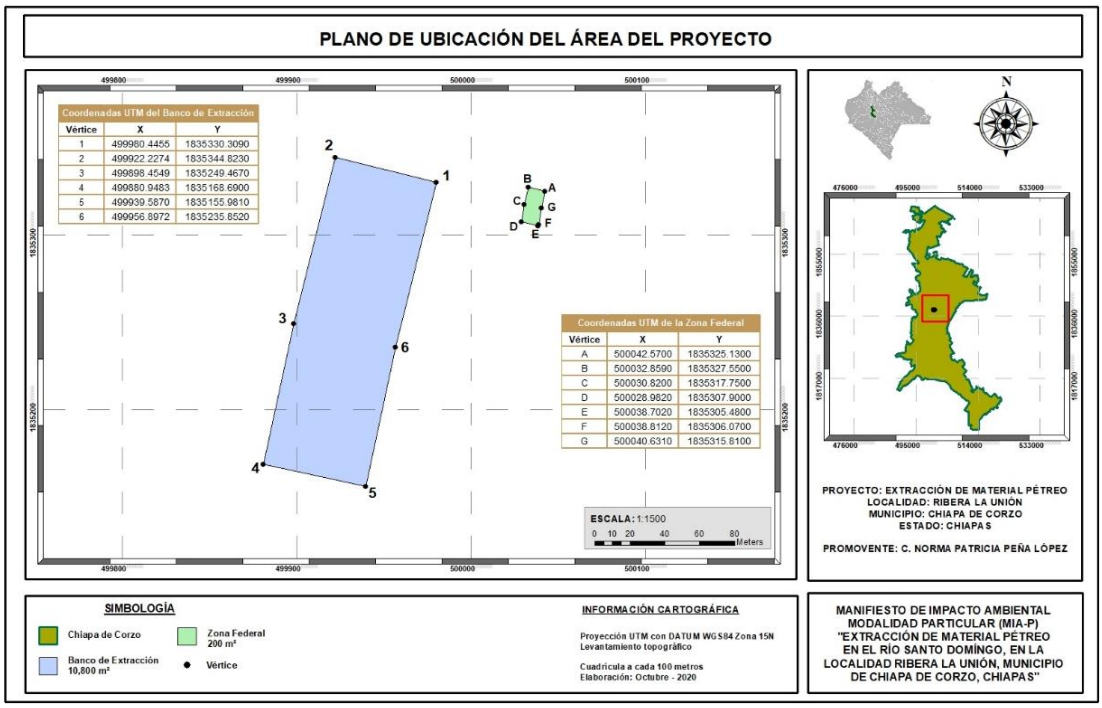

Figura 1. Ubicación del área del proyecto.

Las coordenadas UTM (Datum WGS84 Zona 15 Norte) del banco de extracción se presentan en la Tabla 1; las coordenadas de la Zona Federal se enlistan en la Tabla 2:

Coordenadas UTM del Banco de Extracción		
Vértice	**X**	**Y**
1	499980.4455	1835330.3090
2	499922.2274	1835344.8230
3	499898.4549	1835249.4670
4	499880.9483	1835168.6900

Coordenadas UTM del Banco de Extracción		
5	499939.5870	1835155.9810
6	499956.8972	1835235.8520

Tabla 1. Coordenadas UTM del área del Proyecto.

Coordenadas UTM de la Zona Federal		
Vértice	**X**	**Y**
A	500042.5700	1835325.1300
B	500032.8590	1835327.5500
C	500030.8200	1835317.7500
D	500028.9820	1835307.9000
E	500038.7020	1835305.4800
F	500038.8120	1835306.0700
G	500040.6310	1835315.8100

Tabla 2. Coordenadas UTM de la Zona Federal.

1.1.3. Duración del proyecto

De acuerdo con lo indicado en el artículo 24, párrafo primero, del Capítulo II de la Ley de Aguas Nacionales, este proyecto considera una vida útil de 5 años.

1.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE

1.2.1. Nombre o Razón Social

C. Lic. Norma Patricia Peña López

Se adjunta copia de la identificación oficial.

1.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del Promovente

PELN670921719

1.2.3. Cédula Única de Registro Poblacional

PELN670921MCSXPR08

1.2.4. Dirección del Promovente

Avenida Francisco I. Madero #5

Colonia Bienestar Social

C.P. 29077, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

Contacto: 961 170 0431; paty.patrulla67@gmail.com.

1.3. DATOS DEL RESPONSABLE QUE ELABORÓ EL ESTUDIO

1.3.1. Nombre o Razón Social

Lic. Norma Patricia Peña López

Se adjunta copia de la identificación oficial del responsable de la elaboración del estudio.

1.3.2. Registro Federal de Causantes

PELN670921719

1.3.3. Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio

Lic. Norma Patricia Peña López

1.3.4. Dirección del responsable de la elaboración Estudio

Avenida Francisco I. Madero #5

Colonia Bienestar Social

C.P. 29077, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

Contacto: 961 170 0431; paty.patrulla67@gmail.com.

2020

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P)

EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO EN EL RÍO SANTO DOMINGO, EN LA LOCALIDAD RIBERA LA UNIÓN, MUNICIPIO DE CHIAPA DE CORZO, CHIAPAS

CAPÍTULO 2

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

PROMOVENTE
LIC. NORMA PATRICIA PEÑA LÓPEZ

CONTENIDO

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 1
2.1.3. Ubicación física del proyecto 2
2.1.4. Inversión requerida 5
2.1.5. Dimensiones del proyecto 5
2.1.6. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos 5
2.1.7. Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias 5
2.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO 6
2.2.1. Programa de trabajo 7
2.2.2. Preparación del sitio 8
2.2.3. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto 8
2.2.4. Etapa de construcción 9
2.2.5. Etapa de operación y mantenimiento 9
2.2.5.1. Extracción de material 9
2.2.5.2. Carga, transporte y almacenamiento 11
2.2.5.3. Reparación y mantenimiento de maquinaria 11
2.2.6. Descripción de obras asociadas al proyecto 13
2.2.7. Etapa de abandono del sitio 13
2.2.8. Uso de explosivos 13
2.2.9. Generación, manejo y disposición de residuos 13
2.2.9.1. Residuos sólidos 13
2.2.9.2. Residuos Peligrosos 13
2.2.9.3. Emisiones de ruido 14
2.2.9.4. Emisiones a la atmósfera 14
2.2.9.4.1. Estimación de emisiones y sus fuentes 14
2.2.10. Infraestructura para el manejo de los residuos 18

TABLAS

Tabla 1. Coordenadas UTM del área del Proyecto. 2
Tabla 2. Coordenadas UTM de la Zona Federal. 3
Tabla 3. Dosificación de áreas del proyecto. 5
Tabla 4. Características Generales de la Maquinaria. 7
Tabla 5. Programa de actividades del proyecto. 8

Tabla 6. Volumen de extracción mensual. 10
Tabla 7. Volumen de extracción anual. 10
Tabla 8. Personal requerido. 11
Tabla 9. Maquinaria y vehículos necesarios. 11
Tabla 10. Consumo aproximado de combustibles. 12
Tabla 11. Consumo de combustible anual. 15
Tabla 12. Factor de emisión para vehículos. 16
Tabla 13. Factor de emisión para maquinaria de construcción. 16
Tabla 14. Emisiones de bióxido de carbono en toneladas. 16
Tabla 15. Emisiones de metano. 17
Tabla 16. Emisiones de óxido nitroso. 17
Tabla 17. Valores del Potencial de Calentamiento Global. 17
Tabla 18. Bióxido de carbono equivalente por emisiones de CO_2. 17
Tabla 19. Bióxido de carbono equivalente por emisiones de CH_4. 18
Tabla 20. Bióxido de carbono equivalente por emisiones de N_2O. 18
Tabla 21. Emisiones de Bióxido de carbono equivalente total. 18

FIGURAS

Figura 1. Ubicación del área del proyecto. 2
Figura 2. Ubicación del proyecto en el ámbito regional. 3
Figura 3. Ubicación del proyecto en el ámbito local. 4
Figura 4. Ruta de acceso al área del proyecto. 4
Figura 5. Uso de suelo y vegetación en la zona del proyecto. 6
Figura 6. Hidrología del sitio del proyecto. 6
Figura 7. Ejemplo de formato de control de actividades de mantenimiento. 12

GRÁFICO

Gráfico 1. Procedimiento de extracción. 9

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

2.1.1. Naturaleza del proyecto

El proyecto consistirá en la extracción de material pétreo (arena), en el cauce del río Santo Domingo, en el municipio de Chiapa de Corzo, por medio del uso de una draga, que ingresará al banco de extracción a través de la zona federal.

La draga circulará sobre el cauce y 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 en el predio particular propiedad de la Promovente y en la zona federal en montones para su desecación, almacenamiento, futuro transporte y comercialización.

El proyecto contempla el aprovechamiento en una superficie de 10,800.00 m^2 (1.08 Ha) del tramo 0+020.00 al 0+200.00, obteniendo de esta manera un volumen de extracción anual de 22,338.02 m^3, teniendo un volumen total de 111,690.10 m^3 por los 5 años programados de vida útil para el proyecto.

El objetivo primordial de este proyecto es el de suministrar los productos pétreos de la extracción como material para la construcción, abasteciendo la demanda regional de este tipo de material, contribuyendo a la mejora del nivel de vida de los propietarios de los predios colindantes a la zona del proyecto, beneficiando así la economía local, por medio de un aprovechamiento sustentable y responsable bajo lo establecido en la normatividad vigente.

Desde el punto de vista económico, el uso que se le dará al material azolvado implica un desarrollo sustentable al material pétreo en greña, que puede considerarse no solo improductivo, sino también como una de las causas de las inundaciones que suceden en los terrenos colindantes en época de lluvia y fuertes avenidas. Dicha actividad debe considerarse como un uso apropiado al ser compatible con el desarrollo económico de la región, evitando proyectos que generan cambio de uso de suelo en terrenos preferentemente de uso forestal, tratando de alcanzar un nivel económico a través de la ganadería extensiva y agricultura de temporal.

Entre las prioridades de los tres niveles de gobierno (federal, estatal y municipal), se encuentra a la ampliación, rehabilitación y mejoramiento de las redes de vías de comunicación de servicio público y caminos rurales a las comunidades, lo que lleva a considerar bancos de extracción de material pétreo en la región con la finalidad de asegurar el abastecimiento de materiales para obras civiles o afines.

2.1.2. Selección del sitio

El sitio del proyecto fue seleccionado considerando los siguientes criterios:

- El sitio es un depósito natural de arena, derivado del arrastre continuo de sedimentos a lo largo del año sobre el cauce del río Santo Domingo.
- Necesidad el área del proyecto de la aplicación de desazolves para la prevención y control de inundaciones, un fenómeno recurrente en las zonas urbanas y agrícolas colindantes al cauce del río.

- Las áreas colindantes al proyecto están dedicadas a usos agrícolas y ganaderos, por lo que no se considera como zona de fomento ecológico.
- La vegetación del sitio no presenta especies o subespecies de flora y fauna silvestre enlistadas la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.
- No incide en áreas naturales protegidas, zonas arqueológicas o de valor histórico.
- El sitio no se encuentra en un área que presente fallas o hundimientos diferenciales de terreno

2.1.3. Ubicación física del proyecto

El proyecto se ubica en el cauce del río Santo Domingo, sobre el tramo carretero hacia Narciso Mendoza, en la localidad Ribera La Unión, en el municipio de Chiapa de Corzo, Chiapas; aproximadamente a 1.3 km al sur de la localidad América Libre. Se tendrá acceso al proyecto a sobre la margen derecha de esta corriente.

En la Figura 1, se presenta el plano de ubicación del proyecto y la zona federal:

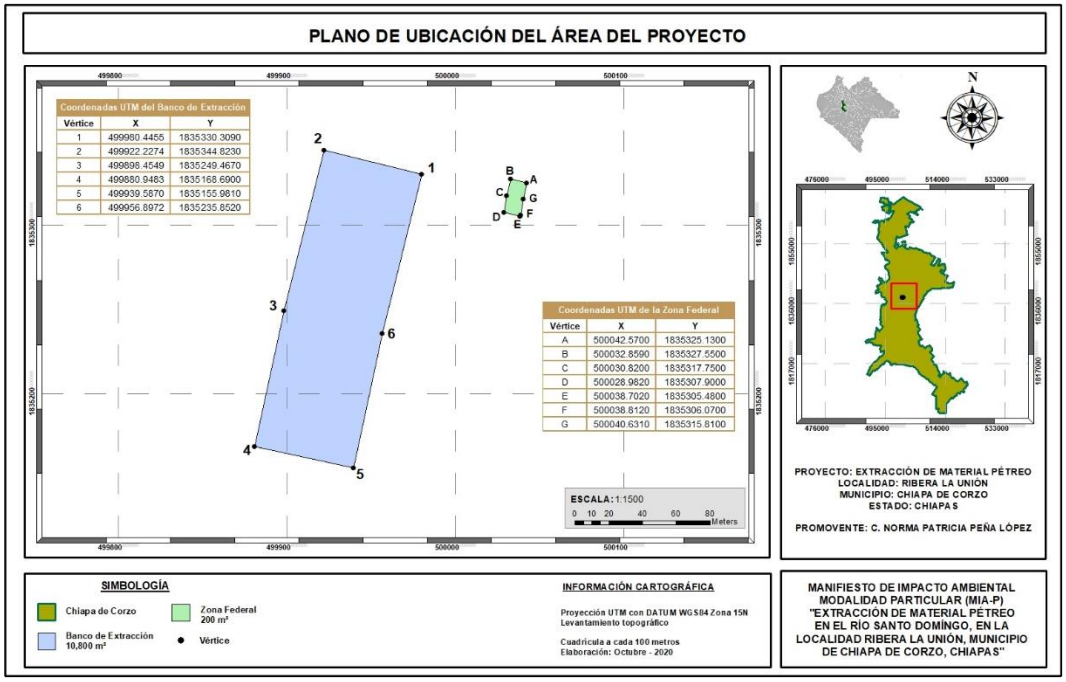

Figura 1. Ubicación del área del proyecto.

Las coordenadas UTM (Datum WGS84 Zona 15 Norte) del banco de extracción se presentan en la Tabla 1; las coordenadas de la Zona Federal se enlistan en la Tabla 2:

Coordenadas UTM del Banco de Extracción		
Vértice	**X**	**Y**
1	499980.4455	1835330.3090
2	499922.2274	1835344.8230
3	499898.4549	1835249.4670
4	499880.9483	1835168.6900
5	499939.5870	1835155.9810
6	499956.8972	1835235.8520

Tabla 1. Coordenadas UTM del área del Proyecto.

Coordenadas UTM de la Zona Federal		
Vértice	**X**	**Y**
A	500042.5700	1835325.1300
B	500032.8590	1835327.5500
C	500030.8200	1835317.7500
D	500028.9820	1835307.9000
E	500038.7020	1835305.4800
F	500038.8120	1835306.0700
G	500040.6310	1835315.8100

Tabla 2. Coordenadas UTM de la Zona Federal.

Desde el punto de vista Regional, el proyecto se localiza en el municipio de Chiapa de Corzo, perteneciente a la Región Socioeconómica I Metropolitana, integrada por 4 municipios en la parte central del Estado de Chiapas. Colinda al norte con Soyaló y Osumacinta; al sur con El Parral; al este con Zinacantán, Ixtapa, Emiliano Zapata y Acala; finalmente, al oeste con Tuxtla Gutiérrez, Suchiapa y Villaflores (Figura 2).

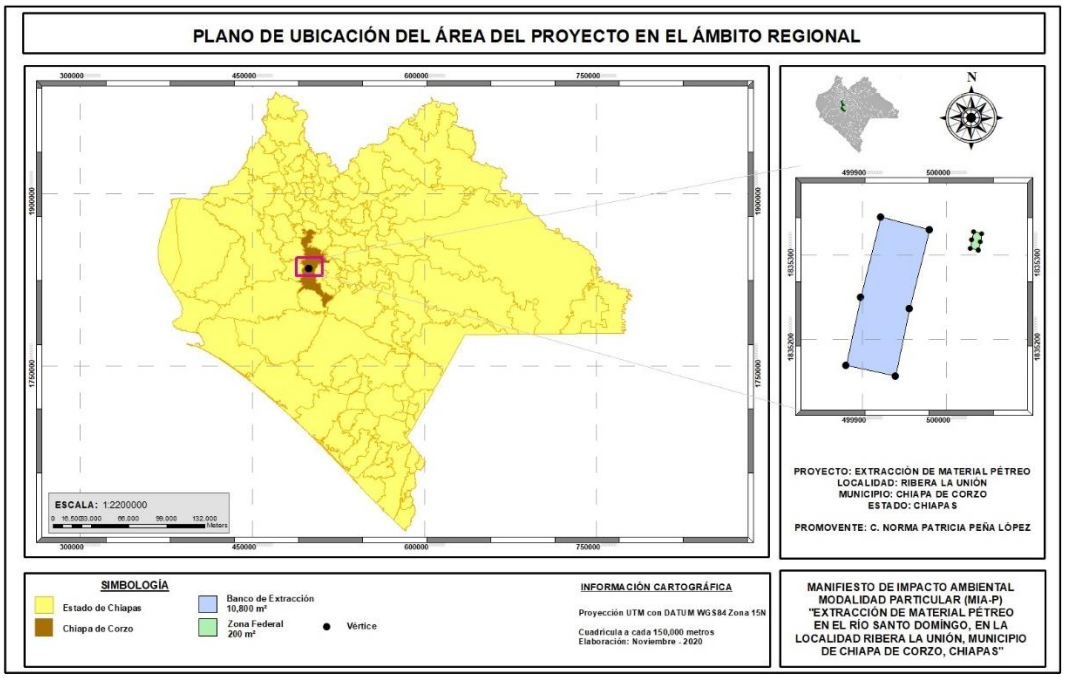

Figura 2. Ubicación del proyecto en el ámbito regional.

De manera local, el proyecto se ubica en una zona semi-urbanizada, de la localidad Ribera La Unión (Figura 3), y cuenta con las siguientes colindancias:

- Al Norte con el cauce del Río Santo Domingo,
- Al Sur con el cauce del Río Santo Domingo,
- Al Este con propiedad privada,
- Al Oeste con propiedad privada.

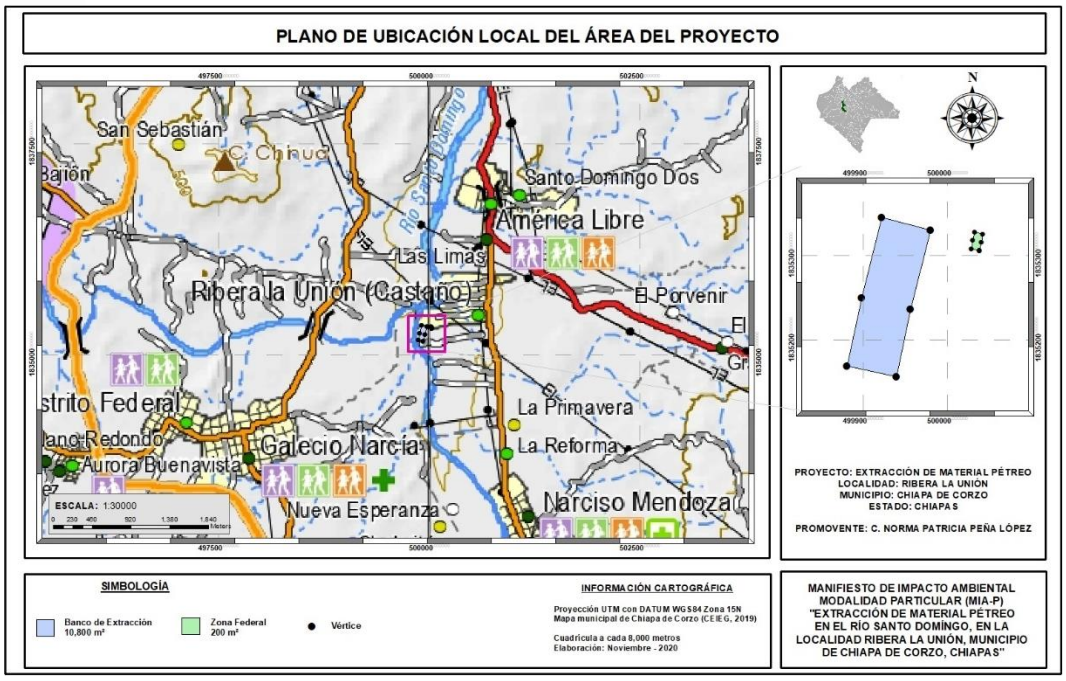

Figura 3. Ubicación del proyecto en el ámbito local.

El acceso al sitio del proyecto se realiza a través de un camino de terracería. Desde el centro de la localidad América Libre, se continua por la Carretera Internacional México No. 190 al sur a lo largo de 340 metros hasta llegar al Entronque Las Limas, en donde se toma el desvío hacia Narciso Mendoza/Jaltenango de la Paz por la Carretera Estatal No. 157. Se continua por esta vía a lo largo de aproximadamente 856 metros, hasta llegar a la Quinta “María Regina”, doblando a la derecha hacia el camino de terracería en donde se continua por aproximadamente 675 metros hasta llegar al sitio del proyecto.

Lo anterior se ilustra en la Figura 4:

Figura 4. Ruta de acceso al área 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: $1,026,891.04 pesos mexicanos (Un millón veintiséis mil ochocientos noventa y un pesos 62/100 M.N.).

2.1.5. Dimensiones del proyecto

El proyecto contempla como actividad principal extracción de arena sobre una superficie de 10,800.00 m^2 (1.08 Ha) sobre el cauce del río Santo Domingo.

En la Tabla 3, se muestra el desglose de áreas requeridas para el proyecto:

Concepto	Superficie (m^2)
Banco de extracción	10,800.00
Zona Federal	200.00
Total	11,000.00

Tabla 3. Dosificación de áreas del proyecto.

En el anexo, se presenta el plano topográfico, con los cuadros de construcción del banco de extracción y de la zona federal.

2.1.6. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El área del proyecto se encuentra cercana a las localidades rurales La Libertad, Las Limas, Nuevo Recuerdo, La Junta, La Primavera, El Recuerdo, entre otros. También, se encuentra a poca distancia de las localidades Narciso Mendoza, Galecio Narcía y América Libre.

Todas las localidades mencionadas se consideran semiurbanizadas, al contar con los principales servicios de vivienda: vías de comunicación, alumbrado público, electricidad, agua potable, drenaje y alcantarillado, servicios de telefonía, entre otros.

Sin embargo, el desarrollo del proyecto no demandará servicios públicos como: vías de comunicación nuevas, alumbrado, drenaje o electricidad.

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

El uso de suelo en el área del proyecto, de acuerdo con la Carta de Uso de Suelo y Vegetación, serie VI del INEGI (2017), corresponde al denominado “Agricultura de Riego Anual y Semipermanente” (Figura 5).

En los terrenos inmediatos al sitio del proyecto comparten este uso del suelo. Además, tomando en cuenta las visitas a campo, en los márgenes del río se observa vegetación riparia, la cual **no** será afectada de ninguna forma, en especial las especies arbóreas presentes en los bordos.

Respecto a los cuerpos de agua en el sitio del proyecto, el río Santo Domingo es el cuerpo más cercano. Por la naturaleza del proyecto, las actividades se realizarán sobre su cauce (Figura 6).

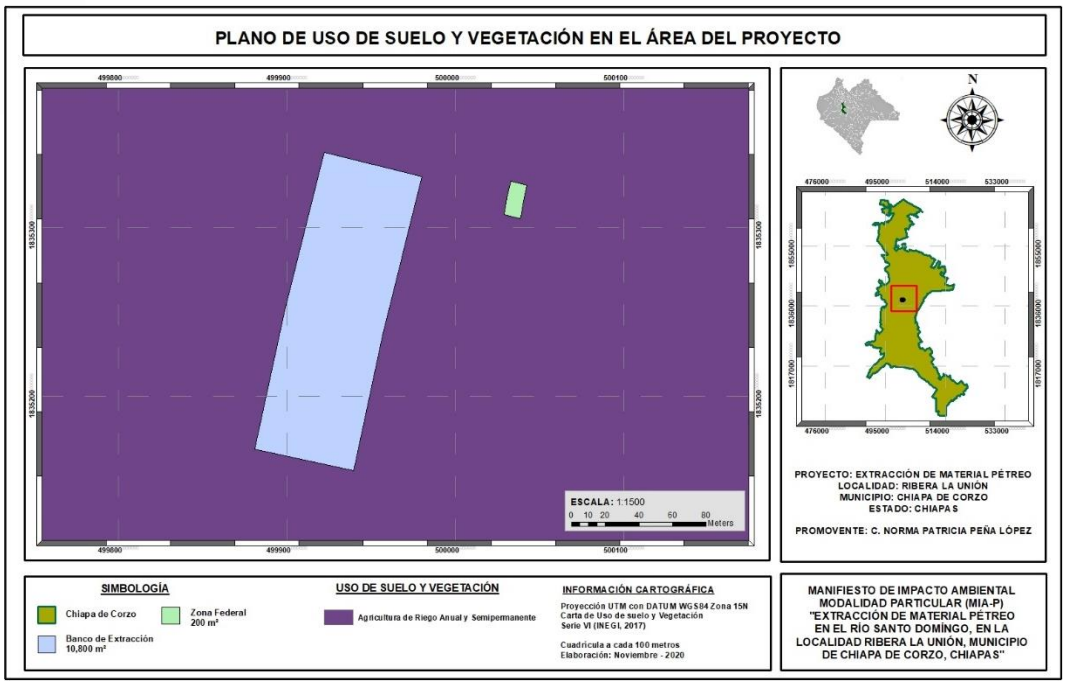

Figura 5. Uso de suelo y vegetación en la zona del proyecto.

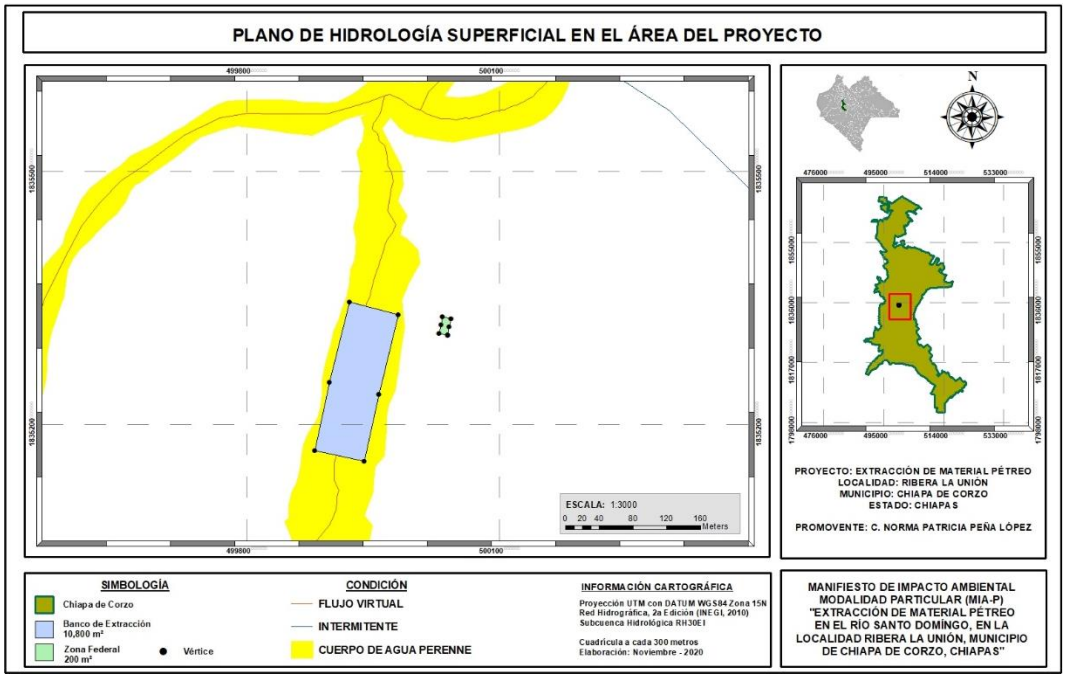

Figura 6. Hidrología del sitio del proyecto.

2.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

El proyecto consiste en el aprovechamiento de material pétreo (arena) derivado del acarreo y del depósito de sedimentos en el cauce del río Santo Domingo, en donde actualmente se presenta un azolvamiento por el exceso de materiales arrastrados y depósito, principalmente en la época de lluvias.

Se dragará una sección del cauce del río Santo Domingo, desde la cota 0+020.00 a la 0+200.00 del proyecto, con ancho de 60.00 m. El talud será vertical, para que el cauce adopte su propio talud de equilibrio. El volumen estimado de extracción anual es de 22,338.02 m^3.

La extracción del material se hará respetando el talud natural de ambas márgenes de la corriente, dejando un espacio de más de 10 metros medidos horizontalmente a partir del nivel de aguas máximas ordinarias, por lo que no se alterará la vegetación colindante o la sinuosidad del río. Se evitará la formación de oquedades que alteren la dinámica de circulación del agua o pongan en riesgo el área hidráulica del río.

La extracción se realizará usando una Draga Link Belt Modelo LS-78PL, con capacidad del bote de 1.0 yd^3, la cual extraerá material del centro del cauce del río Santo Domingo, para luego depositar el material recolectado sobre la zona federal para que escurra formando pilas.

Características generales			
Equipo	**Marca**	**Modelo**	**No. de Serie**
Draga	Link Belt	LS-78PL	7DP2540
Combustible	**Capacidad del tanque**	**Capacidad de bote**	**Capacidad de grúa**
Diésel	163 L (43 gal)	1.0 yd^3	15.5 Ton
Alcance			
Alcance de brazo	**Elevación máxima**	**Línea de arrastre**	
12 m	30.48 m	0.66 – 15.24 m	

Tabla 4. Características generales de la maquinaria.

Es importante mencionar que **no** se realizarán actividades de extracción en temporada de lluvia, por lo que en ningún momento la maquinaria se desplazará por la rivera o margen del río, durante dicha temporada. Por ello, cuando el nivel de aguas alcanza su nivel máximo, no será necesario el desplazamiento de la maquinaria por la rivera o el margen del río Santo Domingo.

Asimismo, tomando en cuenta el alcance de brazo de 12 m y el alcance de línea de arrastre de hasta de 15.24 metros, se obtiene un alcance total de 27.24 m (aproximadamente). De esta manera, queda establecido que el alcance, será suficiente para realizar los trabajos de extracción de material pétreo durante la temporada de estiaje.

Posterior a la extracción y almacenamiento temporal en la Zona Federal, el material extraído con la ayuda de un cargador frontal de 1.5 yd^3 de capacidad, se deposita en camiones tipo volteo de 6 m^3 para su comercialización.

2.2.1. Programa de trabajo

A continuación, en la Tabla 5, se muestra el cronograma de actividades para el proyecto de extracción.

La preparación del sitio se desarrollará únicamente durante la primera semana del Año 1, prosiguiendo con la etapa de operación y mantenimiento desde el Año 1 hasta el Año 5, finalizando con la etapa de abandono del sitio y la ejecución de las medidas de mitigación correspondientes.

Actividades	Año 1-4											
	Meses											
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Etapa de preparación del sitio*												
Limpieza y delimitación del área del proyecto*	●											
Etapa de operación y mantenimiento												
Extracción de material	●	●	●	●	●	●					●	●
Carga y transporte de material	●	●	●	●	●	●					●	●
Almacenamiento temporal y comercialización	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Reparación y mantenimiento de equipo y maquinaria	●	●	●	●	●	●					●	●
Medidas de prevención, mitigación y compensación	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Año 5												
Etapa de operación y mantenimiento												
Extracción de material	●	●	●	●	●	●					●	●
Carga y transporte de material	●	●	●	●	●	●					●	●
Almacenamiento temporal y comercialización	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Reparación y mantenimiento de equipo y maquinaria	●	●	●	●	●	●					●	●
Medidas de prevención, mitigación y compensación	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Etapa de abandono del sitio												
Limpieza y retiro de maquinaria												●

Tabla 5. Programa de actividades del proyecto.

**Esta actividad se desarrollará únicamente en el año 1.*

2.2.2. Preparación del sitio

Limpieza y delimitación del área del proyecto

Por la topografía del sitio del proyecto, solo se requiere realizar la poda de la zona federal, es decir se hará una limpieza selectiva del estrato herbáceo con el fin de lograr el rodamiento adecuado de la maquinaria. De igual forma, la zona federal se compactará y nivelará conforme al paso de la maquinaria.

2.2.3. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Se cuenta con un sitio para el almacenamiento temporal del material extraído, así como para el resguardo de maquinaria y equipos, de residuos y oficina en el terreno privado propiedad de la promovente C. Norma Patricia Peña López, colindante al área del proyecto.

No se requerirá área de almacenamiento permanente del material, ya que el material que se extraiga del cauce del río se depositará en pilas temporalmente en la Zona Federal y en el terreno propiedad de la Promovente (colindante al sitio del proyecto), únicamente para su

escurrimiento y posteriormente se cargará directamente a los camiones de volteo para su comercialización.

No se almacenarán herramientas menores durante el tiempo de permanencia del proceso extractivo, ni existirá almacenamiento de diésel. En el predio existente propiedad de la Promovente se estacionará la maquinaria que se utilizará en el proceso y carga del material pétreo para su resguardo durante las horas inhábiles.

2.2.4. Etapa de construcción

No se realizará ninguna obra de construcción, sin embargo, cabe aclarar que el terreno colindante al área de extracción, y donde se encuentra el acceso donde transitan los camiones de volteo, son propiedad de la Promovente y se ubica dentro de la zona municipal.

El sitio cuenta con caseta de vigilancia, pisos de concreto, espacios para el resguardo de máquinas y equipos, así como para las pertenencias de los trabajadores y oficina.

2.2.5. Etapa de operación y mantenimiento

2.2.5.1. Extracción de material

Se aprovechará el material pétreo de una sección del cauce del río Santo Domingo de una superficie de 10,800.00 m^2. El volumen estimado a extraer es de 22,338.02 m^3 anuales. La extracción del material se hará respetando el talud natural de ambas márgenes de la corriente, dejando un espacio de más de 10 metros medidos horizontalmente a partir del nivel de aguas máximas ordinarias para llevar a cabo la actividad y por consecuencia no se alterará la vegetación colindante y la sinuosidad del río, asimismo, se evitará la formación de huecos que alteren la dinámica de circulación del agua o pongan en riesgo el área hidráulica del río, es decir, conforme a las condiciones técnicas que se establezcan en título de concesión que para el caso emita la Comisión Nacional del Agua.

La extracción se realizará usando una draga, cuya garra o bote llegará a la parte media de la sección delimitada del cauce del río y deposita el material en la zona federal formando pilas para que se el material escurra y se seque. La extracción se realizará dentro del cauce del río en sentido contrario al flujo de la corriente con el objeto de que la corriente misma restaure el material aprovechado.

Gráfico 1. Procedimiento de extracción.

Volumen de extracción

Se tiene programado el siguiente calendario de extracción (Tabla 6):

Mes	Volumen por extraer (m^3)				
	Años				
	2021	2022	2023	2024	2025
Enero	2,792	2,792	2,792	2,792	2,792
Febrero	2,792	2,792	2,792	2,792	2,792
Marzo	2,792	2,792	2,792	2,792	2,792
Abril	2,792	2,792	2,792	2,792	2,792
Mayo	2,792	2,792	2,792	2,792	2,792
Junio	2,792	2,792	2,792	2,792	2,792
Julio	-	-	-	-	-
Agosto	-	-	-	-	-
Septiembre	-	-	-	-	-
Octubre	-	-	-	-	-
Noviembre	2,792	2,792	2,792	2,792	2,792
Diciembre	2,794.02	2,794.02	2,794.02	2,794.02	2,794.02
Total	22,338.02	22,338.02	22,338.02	22,338.02	22,338.02
Total: 111,690.10					

Tabla 6. Volumen de extracción mensual.

Año	Volumen (m^3)
2021	22,338.02
2022	22,338.02
2023	22,338.02
2024	22,338.02
2025	22,338.02
Total	**111,690.10**

Tabla 7. Volumen de extracción anual.

El aprovechamiento del material pétreo deberá de realizarse con las especificaciones técnicas que la Comisión Nacional del Agua establezca, para evitar se realicen socavaciones o erosión eólica a los barrotes del río o a las raíces de los árboles que se encuentran en la orilla del río y que puedan dañarse. Los taludes serán verticales para permitir que el canal establezca su propio talud de equilibrio, se propone que se permita establecer dentro de la zona federal estacado de especies riparias.

Tipo de material por extraer

Según los datos reportados por el sondeo realizado, el material por extraer es arena suelta, se clasifica como Material A, suelto o con poca cohesión, cuya extracción se puede lograr con tractor para no dañar el lecho del río y en forma sustentable de acuerdo con las indicaciones que marque la Comisión Nacional del Agua.

Personal

El personal por contratar para el desarrollo del proyecto será originario de las dos localidades cercanas al proyecto, en el municipio de Chiapa de Corzo, o de ser necesario, del municipio de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

Cargo u ocupación	No. de trabajadores	Jornada Laboral
Operador de draga	1	8 horas
Chofer de camión volteo	1	8 horas

Cargo u ocupación	No. de trabajadores	Jornada Laboral
Ayudante general	1	8 horas
Velador	1	8 horas

Tabla 8. Personal requerido.

El personal será transportado diariamente al área de trabajo utilizando la camioneta pick up. El único personal que permanecerá en la obra a lo largo del día será el vigilante.

Maquinaria y equipo

A continuación, se menciona la maquinaria y equipo requerido para la operación del proyecto:

Equipo	Cantidad	Tiempo empleado en obra	Combustible
Draga Marca Link Belt Modelo LS-78PL; Capacidad de bote: 1.0 Yd^3	1	5 años	Diésel
Cargador frontal, Marca Caterpillar; Modelo ITI18; Capacidad: 1.5 Yd^3	1	5 años	Diésel
Camión volteo de 6 m^3	1	5 años	Diésel
Camioneta pick up	1	5 años	Gasolina

Tabla 9. Maquinaria y vehículos necesarios.

2.2.5.2. Carga, transporte y almacenamiento

Posteriormente a la extracción y una vez escurrido el exceso de agua en el sitio de almacenamiento temporal sobre la zona federal y en terreno colindante propiedad del promovente, el material se deposita con la ayuda de un cargador frontal en el camión volteo de 6 m^3 de capacidad, para su posterior comercialización.

El tiempo de operación de la draga será de una jornada de 8 horas diarias de lunes a sábado. Durante la ejecución de los trabajos de extracción se recomienda aplicar técnicas adecuadas de control de la extracción para tener la seguridad de que éstos se realicen conforme al plan previamente trazado y a las condiciones específicas.

2.2.5.3. Reparación y mantenimiento de maquinaria

Para el mantenimiento continuo, tanto preventivo como correctivo de la maquinaria, que buscará el óptimo funcionamiento de la maquinaria, así como la disminución de los niveles de ruido y emisiones de contaminación a la atmosfera, se propone un formato de control, el cual permitirá llevar el control de lo siguiente:

- Fecha y hora de mantenimiento.
- Descripción la maquinaria.
- Tipo de mantenimiento que se le brindará a la maquinaria.
- Descripción que las actividades que se le realizaron en el mantenimiento, así como si realizo cambio de piezas.

Se sugiere la aplicación del mantenimiento preventivo cada mes o bien cada 200 horas de trabajo como máximo.

Formato de control para el mantenimiento de maquinaria		
Fecha:	Horario de inicio:	Horario de conclusión:
Tipo de mantenimiento: (_) Preventivo (_) Correctivo	Descripción de la maquinaria: Marca: Modelo: Serie:	
Actividad:		
Piezas cambiadas o arregladas (de ser el caso):		
Nombre y firma del técnico	Nombre y firma del supervisor	

Figura 7. Ejemplo de formato de control de actividades de mantenimiento.

Cabe aclarar que en el área del proyecto no se realizaran mayores trabajos de mantenimiento de la maquinaria y equipo, ya que principalmente se dará mantenimiento preventivo el cual incluye el cambio de aceites y piezas menores. Las labores mayores de mantenimiento se realizarán en los talleres de equipo pesado de Salvador Urbina o América Libre.

Insumos

- Agua

Durante la ejecución del presente proyecto solo se empleará agua para satisfacer las necesidades de los trabajadores durante su jornada laboral, quienes tendrán a su disposición garrafones de 20 litros de capacidad, los cuales serán adquiridos en las localidades colindantes.

- Energía y combustible.

No se requerirá de energía eléctrica para llevar a cabo las actividades asociadas a la extracción. Por otro lado, es imprescindible el uso de combustible (diésel y gasolina) para el desarrollo del proyecto.

El combustible que se dispondrá para el proyecto será empleado principalmente para la draga y el cargador frontal, así como para los camiones tipo volteo. Respecto a los camiones volteo, se abastecerán en la gasolinera más cercana, mientras que para la draga y el cargador frontal se pretende abastecer mediante el transporte de combustible en tambos adecuados, haciendo uso de tapetes sanitarios para al momento de cargar el combustible a las unidades mencionadas.

El consumo de combustibles se estima sea de la siguiente manera:

Cargo u ocupación	Litros/mes	Uso
Diésel	3,300.00	Automotriz
Gasolina	300.00	Automotriz
Aceite	300.00	Automotriz
Grasa	20.00 kg	Mecánico

Tabla 10. Consumo aproximado de combustibles.

2.2.6. Descripción de obras asociadas al proyecto

No se requieren de obras asociadas para la realización de este proyecto.

2.2.7. Etapa de abandono del sitio

El proyecto contempla una vida útil de 5 años, por lo que, al finalizar la etapa de operación en el año 5, deberán cesar todas las actividades, cerrarse el sitio y continuar con las acciones de restauración.

Derivado de lo anterior, los objetivos para el abandono del sitio estarán orientados a la protección de los recursos hídricos, la reducción en el fenómeno de erosión, así como la ejecución de acciones de revegetación de los bordos del río.

Las medidas de restauración que se lleven a cabo durante la etapa de abandono del sitio tendrán un impacto benéfico permanente sobre los componentes del entorno ambiental que fueron susceptibles a sufrir modificaciones. Dentro de las actividades de abandono del sitio se tienen contempladas las siguientes:

- Retiro de la maquinaria y equipo del área de extracción.
- Limpieza del sitio.
- Restauración del margen del río, por medio de un programa de reforestación con especies nativas de la zona.

Asimismo, se deberá de informar año con año de las medidas preventivas y de mitigación que se realizan en el sitio del proyecto.

2.2.8. Uso de explosivos

No se utilizarán explosivos en ninguna etapa del proyecto.

2.2.9. Generación, manejo y disposición de residuos

2.2.9.1. Residuos sólidos

Los residuos de tipo doméstico generados por los trabajadores serán almacenados en contenedores de 200 litros, colocados en la zona de resguardo en el predio de la promovente. Contarán con colores que promuevan la separación de los residuos, así como el rotulo de orgánico e inorgánico, para posteriormente ser transportados por camioneta al sitio oficial de disposición final del municipio de Chiapa de Corzo o Tuxtla Gutiérrez.

2.2.9.2. Residuos Peligrosos

Debido al uso de aceite de motor o grasas, la generación menor de residuos peligrosos debe ser considerada.

Será necesario utilizar recipientes o tambos para el almacenamiento temporal de los residuos considerados como peligrosos por la normatividad vigente (aceites usados, filtros de aceite, estopas impregnadas con grasas, tierra contaminada con hidrocarburos, envases de solventes, etc.), los cuales serán recolectados por una empresa autorizada por la autoridad competente para su confinamiento.

2.2.9.3. Emisiones de ruido

La principal fuente emisora de ruido será de la draga y el cargador frontal, para lo cual se deberá cumplir con el debido mantenimiento de estas, con el objeto de atenuar dichas emisiones. Dado que no hay norma específica para estos equipos, deberá considerarse la siguiente:

- **NOM-081-SEMARNAT-1994**. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.
- **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 manejar registros diarios de cada uno de ellos, con el objetivo de minimizar o atenuar los posibles impactos que podrían generar hacia el componente atmosfera.

2.2.9.4. Emisiones a la atmósfera

La principal fuente de emisiones a la atmósfera será la maquinaria pesada necesaria para las actividades del proyecto, para lo cual se deberá cumplir con su debido mantenimiento con el objeto de atenuar dichas emisiones. Se considerarán las siguientes Normas Oficiales Mexicanas:

- **NOM-050-SEMARNAT-1993**. Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.
- **NOM-085-SEMARNAT-1994**. Contaminación atmosférica – Fuentes Fijas – Para fuentes fijas que utilizan combustibles fósiles sólidos, líquidos o gaseosos o cualquiera de sus combinaciones que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de humos partículas suspendidas totales bióxido de azufre y óxidos de nitrógeno y los requisitos y condiciones para la operación de los equipos de calentamiento indirecto por combustión, así como los niveles máximos permisibles de emisión de bióxido de azufre en los equipos de calentamiento directo por combustión.
- **NOM-045-SEMARNAT-1996**. Que establece los límites máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.
- **NOM-041-SEMARNAT-1999**. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible

2.2.9.4.1. Estimación de emisiones y sus fuentes

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, a utilizar durante la ejecución del proyecto:

- Draga Link Belt LS-78PL
- Cargadora frontal Caterpillar ITI18
- Camión volteo de 6 m^3

- Camioneta Pick up

La maquinaria y equipo mencionado trabajan una jornada de **8 horas** diarias, **6 días** a la semana.

Con base al 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 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. En el caso del proyecto, esos combustibles son el **Diésel** y la **Gasolina.**

Primeramente, se debe calcular la cantidad que se genera de cada gas por medio de las siguientes fórmulas:

$$E_{CO_2} = VC \times PC \times FE_{CO_2}$$
$$E_{CH_4} = VC \times PC \times FE_{CH_4}$$
$$E_{N_2O} = VC \times PC \times FE_{N_2O}$$

Dónde:

- E_{CO2}: Emisiones de bióxido de carbono en tonelada.
- E_{CH2}: Emisiones de metano en kilogramos.
- E_{N2O}: 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 esto, se deben compilar los factores correspondientes, los cuales se calculan en los apartados siguientes:

CONSUMO DE COMBUSTIBLE AL AÑO (VC)

Para el cálculo 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 extracción del presente proyecto, se laborará durante 9 meses. Al realizar el promedio de los días hábiles de los 5 años establecidos en el calendario de los meses hábiles, se obtiene un total de 221 días laborales.

Para determinar el total de combustible consumido al año, es necesario conocer el consumo diario de combustible por máquina, obteniendo lo establecido en la Tabla 11.

Nombre	No. de unidades	Tipo de combustible	Combustible que utiliza (litros/día)	Días laborales al año	Cantidad total (litros/año)
Draga	1	Diésel	50	221	11,050
Cargadora frontal	1	Diésel	40	221	8,840
Camión volteo	1	Diésel	20	221	4,420
Pick up	1	Gasolina	15	221	3,315

Tabla 11. Consumo de combustible anual.

PODER CALORÍFICO DEL COMBUSTIBLE (PC)

Para este proyecto, únicamente se utiliza como combustible el Diésel y la Gasolina, por lo que, en concordancia con lo establecido en la *Lista de Combustibles 2020 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 MegaJoule por barril:

- Diésel: 6,060 MJ/bl.
- Gasolinas: 5,593 MJ/bl

Dado el factor de conversión que establece que 1bl = 158.987 litros, se tienen los siguientes valores de Poder Calorífico:

- Diésel: 38.12 MJ/l.
- Gasolinas: 35.18 MJ/l

FACTORES DE EMISIÓN (FE)

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

a) Para el transporte vehicular independientemente de su peso vehicular bruto, uso y año modelo, incluyendo montacargas:

Descripción	Maquinaria de construcción		
	CO_2 (t/MJ)	CH_4 (kg/MJ)	N_2O (kg/MJ)
Gasolinas	0.000069300	0.000025000	0.000008000

Tabla 12. Factor de emisión para vehículos.

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

Tabla 13. Factor de emisión para maquinaria de construcción.

CÁLCULO POR FACTORES DE EMISIÓN

Emisiones de bióxido de carbono en tonelada

Fórmula: $E_{CO_2} = VC \times PC \times FE_{CO_2}$

Maquinaria/Vehículos	VC	PC	FE_{CO2}	E_{CO2}
	Litros	MJ/L	t_{CO2}/MJ	t_{CO2}
Draga	11,050	38.12	0.0000741	31.2128
Cargadora frontal	8,840	38.12	0.0000741	24.9703
Camión volteo	4,420	38.12	0.0000741	12.4851
Pick up	3,315	35.18	0.0000693	8.0819

Tabla 14. Emisiones de bióxido de carbono en toneladas.

Emisiones de metano en kilogramos

Fórmula: $E_{CH_4} = VC \times PC \times FE_{CH_4}$

Maquinaria/Vehículos	VC	PC	FE_{CH4}	E_{CH4}	
	Litros	MJ/L	kg_{CH4}/MJ	kg_{CH4}	t_{CH4}
Draga	11,050	38.12	0.00000415	1.7481	0.001748
Cargadora frontal	8,840	38.12	0.00000415	1.3985	0.001398
Camión volteo	4,420	38.12	0.00000415	0.6992	0.000699
Pick up	3,315	35.18	0.000025	2.9155	0.002916

Tabla 15. Emisiones de metano.

Emisiones de óxido nitroso en kilogramos

Fórmula: $E_{N_2O} = VC \times PC \times FE_{N_2O}$

Maquinaria/Vehículos	VC	PC	FE_{N2O}	E_{N2O}	
	Litros	MJ/L	kg_{N2O}/MJ	kg_{N2O}	t_{N2O}
Draga	11,050	38.12	0.0000286	12.0471	0.012047
Cargadora frontal	8,840	38.12	0.0000286	9.6377	0.009638
Camión volteo	4,420	38.12	0.0000286	4.8188	0.004819
Pick up	3,315	35.18	0.000008	0.9330	0.000933

Tabla 16. Emisiones de óxido nitroso.

CÁLCULO DE EMISIÓN DIRECTA DE BIÓXIDO DE CARBONO EQUIVALENTE (CO_2e)

Una vez calculadas las equivalencias, los valores obtenidos de cada gas deben transformarse en bióxido de carbono equivalente (CO_2e), empleando las siguientes fórmulas:

$$E_{CO_2}e_{(CO_2)} = E_{CO_2}$$
$$E_{CO_2}e_{(CH_4)} = E_{(CH_4)} \times PCG_{CH_4}$$
$$E_{CO_2}e_{(N_2O)} = E_{(N_2O)} \times PCG_{N_2O}$$

Dónde:

- PCG: Potencial de Calentamiento Global de cada gas.
- $E_{CO2}e$: Emisiones de CO_2 equivalente de cada gas en toneladas.

El potencial de los gases utilizados en este cálculo, se presentan en la Tabla 17:

Gas o compuesto	PCG a 100 años
Bióxido de carbono	1
Metano	28
Óxido nitroso	265

Tabla 17. Valores del Potencial de Calentamiento Global.

Empleando los datos de PCG, se obtiene lo siguiente:

Maquina/Equipo	E_{CO2}	PCG_{CO2}	$E_{CO2}e_{(CO2)}$
	t CO_2	-	t
Draga	24.9703	1	31.212847
Cargadora frontal	24.9703	1	24.970277
Camión volteo	12.4851	1	12.485139
Pick up	8.0819	1	8.081884
Total			76.750146

Tabla 18. Bióxido de carbono equivalente por emisiones de CO_2.

Maquina/Equipo	E_{CH4}	PCG_{CH4}	$E_{CO2e(CH4)}$
	t CH_4	-	t
Draga	0.001398	28	0.048946
Cargadora frontal	0.001398	28	0.039157
Camión volteo	0.000699	28	0.019579
Pick up	0.002916	28	0.081635
Total			0.189317

Tabla 19. Bióxido de carbono equivalente por emisiones de CH_4.

Maquina/Equipo	E_{N2O}	PCG_{N2O}	$E_{CO2e(N2O)}$
	t N_2O	-	t
Draga	0.009638	265	3.192472
Cargadora frontal	0.009638	265	2.553977
Camión volteo	0.004819	265	1.276989
Pick up	0.000933	265	0.247238
Total			7.270676

Tabla 20. Bióxido de carbono equivalente por emisiones de N_2O.

Finalmente, se realiza la suma de cada una de las equivalencias para obtener el total de CO_2 equivalente del combustible utilizado por las fuentes de emisión del sitio del proyecto:

$E_{CO2e(CO2)}$	$E_{CO2e(CH4)}$	$E_{CO2e(N2O)}$	E_{CO2e} total
t	t	t	toneladas
76.750146	0.189317	7.270676	**84.210140**

Tabla 21. Emisiones de Bióxido de carbono equivalente total.

Considerando lo anterior, se tiene un total de **84.210140 t CO_2e** generado en un año por la maquinaria y equipo utilizado en el área del proyecto.

Derivado del cálculo anterior, se concluye que el proyecto no contraviene lo establecido en el Artículo 87, párrafo segundo de la *Ley General de Cambio Climático*, y del Artículo 6 del *Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en materia del Registro Nacional de Emisiones*; dado que las emisiones de la maquinaria y equipo del proyecto no sobrepasan las 25,000 t CO_2e anuales; esto significa que el proyecto no se considera como un Establecimiento Sujeto a Reporte.

2.2.10. Infraestructura para el manejo de los residuos

Los residuos sólidos domésticos, serán mínimos puesto que serán generados por los trabajadores del proyecto. Se almacenarán temporalmente en contenedores de 200 litros propiamente rotulados dentro del área del proyecto. Una vez que estos se llenen, serán llevados al sitio de disposición final municipal; o al sitio que mejor convenga y en su momento se acuerde con las autoridades municipales.

En cuanto a los residuos peligrosos, estos serán depositados en contenedores rotulados herméticos de 200 litros de capacidad, en espera de su recolección por la empresa que se contrate para su disposición final. Se delimitará un espacio para el resguardo de estos residuos, dentro de la propiedad privada del Promovente, 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 debe contar con los letreros necesarios 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.

2020

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P)

EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO EN EL RÍO SANTO DOMINGO, EN LA LOCALIDAD RIBERA LA UNIÓN, MUNICIPIO DE CHIAPA DE CORZO, CHIAPAS

CAPÍTULO 3

VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES

PROMOVENTE
LIC. NORMA PATRICIA PEÑA LÓPEZ

CONTENIDO

3. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES 1
3.1. PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO 1
3.1.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio 1
3.1.2. Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial de Chiapas 4
3.2. DECRETOS Y PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS 5
3.2.1. Áreas Naturales Protegidas Federales 6
3.2.2. Áreas Naturales Protegidas Estatales 6
3.2.3. Regiones Prioritarias de Conservación 7
3.2.3.1. Información técnica de la Región Hidrológica Prioritaria No. 86 “La Sepultura – Suchiapa” 8
3.2.4. Tratados o convenios internacionales 9
3.3. PLANES O PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO 10
3.3.1. Plan Nacional de Desarrollo (2019-2024) 10
3.3.1. Plan Estatal de Desarrollo de Chiapas (2019-2024) 12
3.4. NORMAS OFICIALES MEXICANA 12
3.5. OTROS INSTRUMENTOS 14
3.5.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos 14
3.5.2. Leyes Federales 15
3.5.2.1. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente 15
3.5.2.2. Ley de Aguas Nacionales 15
3.5.2.3. Ley General de Vida Silvestre 16
3.5.2.4. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos 16
3.5.2.5. Ley Federal de Responsabilidad Ambiental 16
3.5.3. Reglamentos Federales 18
3.5.3.1. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (REIA) 18
3.5.3.2. Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre 18
3.5.3.3. Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales 18
3.5.3.4. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos 19
3.5.4. Leyes Estatales 19
3.5.4.1. Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Chiapas 19

3.5.4.2. Ley de Protección para la Fauna en el Estado de Chiapas 20

TABLAS

Tabla 1. Criterios de la UGA 74 del POETCH. 5
Tabla 2. Normas Oficiales Mexicanas relacionadas al Proyecto. 14
Tabla 3. Artículos de la LGEEPA vinculados al Proyecto. 15
Tabla 4. Artículos de la LAN vinculados al Proyecto. 15
Tabla 5. Artículos de la Ley General de Vida Silvestre vinculados al Proyecto. 16
Tabla 6. Vinculación del Proyecto con la LGPGIR. 16
Tabla 7. Vinculación con la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental. 17
Tabla 8. Artículos del REIA vinculados al Proyecto. 18
Tabla 9. Vinculación del Proyecto con el RLGPGIR. 19
Tabla 10. Vinculación del Proyecto con la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Chiapas. 20
Tabla 11. Vinculación del Proyecto con la Ley de Protección para la Fauna en el Estado de Chiapas. 20

FIGURAS

Figura 1. Ubicación del proyecto dentro del Modelo del POEGT. 2
Figura 2. Información general de la Región Ecológica 16.21, UAB 81. 3
Figura 3. Ubicación del proyecto respecto al POETCH. 4
Figura 4. ANP Federales cercanas al proyecto. 6
Figura 5. ANP Estatales cercanas al proyecto 7
Figura 6. Ubicación del proyecto dentro de las RHP. 8
Figura 7. Ubicación del proyecto respecto a los sitios Ramsar. 10

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

3.1. PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO

Según con el Reglamento de la LGEEPA en materia de Ordenamiento Ecológico (DOF, 2003), está integrado principalmente por dos elementos: un modelo de ordenamiento que incluye la regionalización del área a ordenar y los lineamientos ecológicos aplicables a cada una de las regiones definidas y las estrategias ecológicas que, para cada una de las regiones identificadas en el modelo, resultan de la integración de los objetivos, acciones y proyectos, así como de los responsables de realizarlos.

De esta manera, un Programa de Ordenamiento Ecológico se define como el documento que integra los objetivos, prioridades y acciones que regulan o inducen el uso del suelo y las actividades productivas de una región.

En los siguientes apartados se describen los Programas a los que el proyecto debe respetar debido a su ubicación y sus objetivos.

3.1.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), decretado el 7 de septiembre de 2012, es el instrumento de política ambiental obligatorio para los programas de desarrollo nacional que contiene los objetivos, prioridades y acciones que regulan o inducen el uso del suelo y las actividades productivas de una región.

Busca instaurar los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; las medidas de mitigación de los posibles impactos ambientales causados por las acciones, programas y/o proyectos de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal.

Coordina acciones entre los tres órdenes de gobierno, para que dependiendo de la vocación y potencial de las regiones se oriente el desarrollo de las actividades productivas. Funciona como pauta para el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y para evitar conflictos entre los sectores por el uso del territorio; propone un esquema de organización de las actividades en el territorio donde cada sector tiene derecho a desarrollarse, buscando minimizar el conflicto y maximizando el consenso. Todo esto para garantizar la permanencia de los recursos naturales, que todos aprovechan, con base en las políticas ambientales y nacionales de desarrollo.

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 Núm. 81 denominada “Altos de Chiapas” con las políticas ambientales de Restauración, Preservación y Aprovechamiento Sustentable, como se observa en la Figura 1:

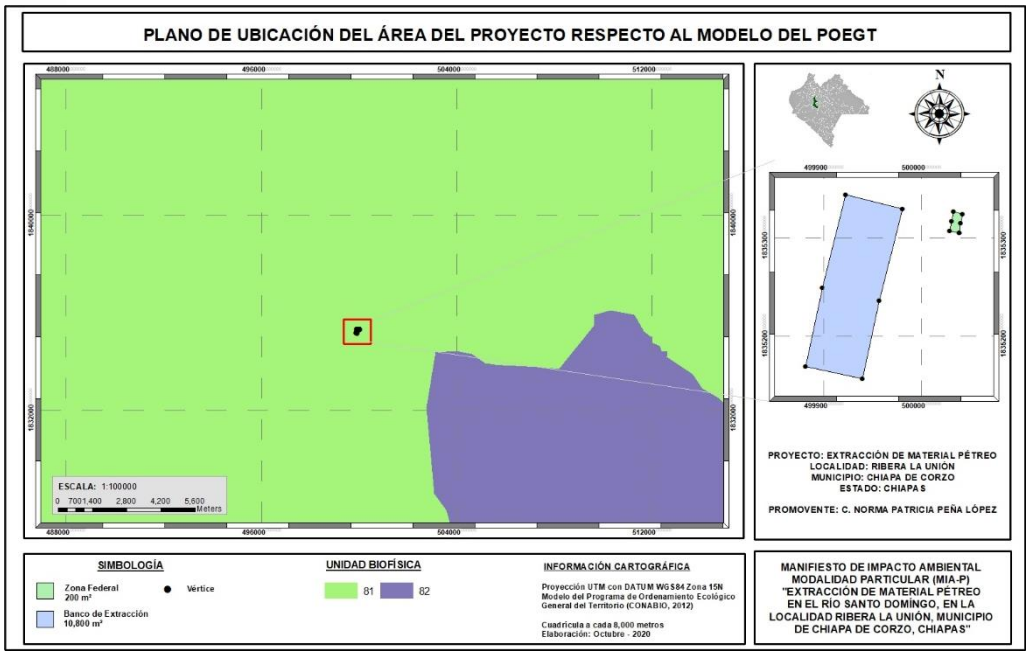

Figura 1. Ubicación del proyecto dentro del Modelo del POEGT.

En seguida, se describe la Unidad Ambiental Biofísica No. 81:

REGIÓN ECOLÓGICA: 16.21

Unidad Ambiental Biofísica que la compone:

81. Altos de Chiapas.

Localización:
Centro este y oeste de Chiapas

Superficie en Km²:	**Población Total:**	**Población Indígena:**
12,769.04 Km²	1,629,346 hab	Altos de Chiapas

Estado Actual del Medio Ambiente 2008:	Crítico. Conflicto Sectorial Bajo. No presenta superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Baja degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es de baja a media. Longitud de Carreteras (km): Media. Porcentaje de Zonas Urbanas: Baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km2): Media. El uso de suelo es Forestal, Pecuario y Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 74.6. Alta marginación social. Muy bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Alto hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola: Sin información. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.
Escenario al 2033:	**Muy crítico**
Política Ambiental:	**Restauración, preservación y aprovechamiento sustentable**
Prioridad de Atención:	**Muy alta**

UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
81	Forestal - Turismo	Poblacional	Agricultura - Ganadería	Minería - Pueblos Indígenas - Preservación de Flora y Fauna	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44

Estrategias. UAB 81	
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio	
A) Preservación	**1.** Conservación *in situ* de los ecosistemas y su biodiversidad. **2.** Recuperación de especies en riesgo. **3.** Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.
B) Aprovechamiento sustentable	**4.** Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. **5.** Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. **6.** Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. **7.** Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. **8.** Valoración de los servicios ambientales.
C) Protección de los recursos naturales	**12.** Protección de los ecosistemas. **13.** Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.
D) Restauración	**14.** Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	**15.** Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. **15 bis.** Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable. **21.** Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo. **22.** Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional. **23.** Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana	
A) Suelo urbano y vivienda	**24.** Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.
B) Zonas de Riesgo y prevención de contingencias	**25.** Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil. **26.** Promover la reducción de la vulnerabilidad física.
C) Agua y saneamiento	**27.** Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región. **28.** Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico. **29.** Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.
E) Desarrollo Social	**33.** Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza. **34.** Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional. **35.** Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos. **36.** Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza. **37.** Integrar a mujeres indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas. **38.** Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza. **40.** Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación. **41.** Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional	
A) Marco Jurídico	**42.** Asegurara la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	**43.** Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos. **44.** Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.

Figura 2. Información general de la Región Ecológica 16.21, UAB 81.

El proyecto se relaciona con las estrategias indicadas para la UAB No. 81 siguientes:

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 proyecto busca la extracción de material pétreo en el cauce del río Santo Domingo, en el municipio de Chiapa de Corzo, Chiapas. La extracción se realizará conforme a la normatividad vigente, siguiendo los lineamientos y métodos comunes buscando el mínimo impacto hacia el medio ambiente.

La extracción se realizará a lo largo de 5 años y de manera paulatina tomando en cuenta los tiempos de recuperación del cuerpo hídrico, generando empleos durante su vida útil beneficiando a las comunidades aledañas. Por lo tanto, el aprovechamiento del material pétreo se considera sustentable, por lo que es compatible con las estrategias establecidas en el POEGT.

3.1.2. Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial de Chiapas

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 en el estado de Chiapas, 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.

El Programa establece el Modelo de Ordenamiento Ecológico y Territorial, dividiendo al Estado en 125 Unidades de Gestión Ambiental (UGA) 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.

De acuerdo con el POETCH, el Proyecto se encuentra en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) No. 74 con la Política Ambiental asignada de Aprovechamiento (A), como se muestra en la Figura 3:

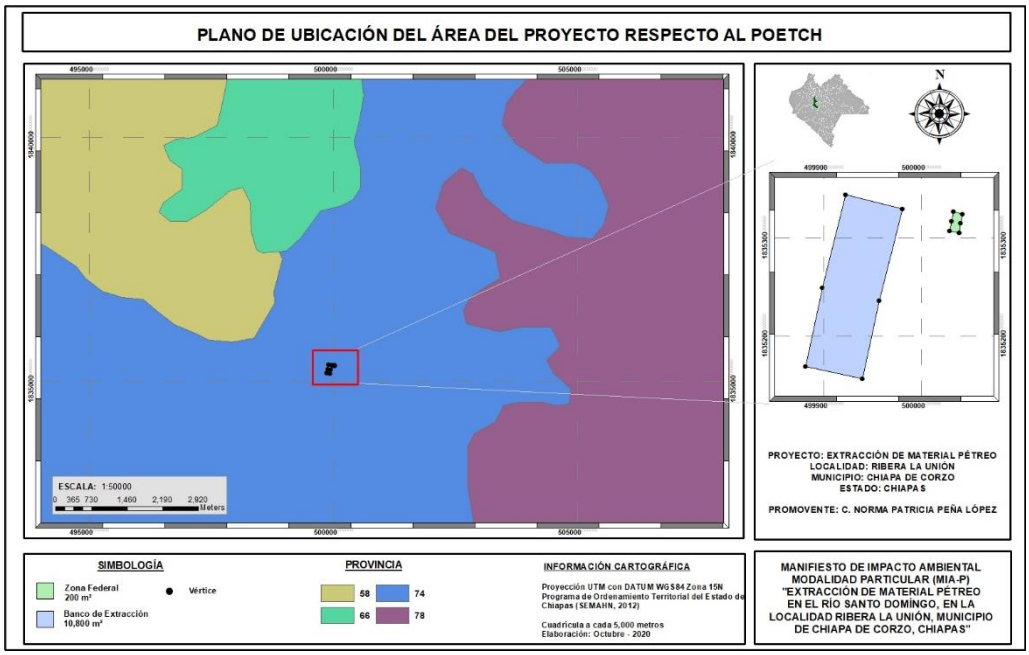

Figura 3. Ubicación del proyecto respecto al POETCH.

La política ecológica de Aprovechamiento se asigna a:

> *"Aquellas áreas que por sus características son apropiadas para el uso y manejo de los recursos naturales, en forma tal que resulte eficiente, socialmente útil y no impacte negativamente sobre el ambiente. Incluye las áreas con uso de suelo actual o potencial, siempre que estas no sean contrarias o incompatibles con la aptitud del territorio. (…)*
>
> *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."*

Analizando los usos recomendados con condiciones de la UGA No. 74, se encuentra a la **Minería** aplicada con las "*medidas de mitigación, compensación y con restauración del sitio al final del periodo de explotación*", con los siguientes criterios (Tabla 1):

Clave	Criterios para las actividades extractivas
EX1	Los predios sujetos a explotación minera deberán contar con una manifestación de impacto ambiental y cumplir con las medidas de mitigación y restauración del sitio.
EX2	Los recursos minerales no metálicos se explotarán en forma intensiva y racional, mediante la capacitación adecuada de los propietarios y empresarios y el acceso a créditos indispensables para iniciar su explotación, considerando su rentabilidad.
EX3	La Industria extractiva estará sujeta a las autoridades ambientales y normatividad correspondientes (Ley Ambiental para el Estado de Chiapas).
EX4	El aprovechamiento de materiales pétreos en cauces de ríos y arroyos se justifica cuando el aprovechamiento consiste en retirar los materiales excedentes en zonas de depósito, para la rectificación y canalización del cauce propiciando la consolidación de bordos y márgenes.

Tabla 1. Criterios de la UGA 74 del POETCH.

Por lo tanto, dado que el proyecto de extracción busca un aprovechamiento sustentable de los materiales pétreos del río Santo Domingo, siguiendo los criterios establecidos por la CONAGUA y la SEMARNAT, así como los indicados por el POETCH, para así aprovechar materiales excedentes sin afectar la biodiversidad del sitio, propiciar la regeneración del material de manera natural y que la actividad productiva genere el menor impacto posible sobre los procesos naturales del ecosistema; se **cumple** con lo establecido en el presente Programa.

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

Consideradas como los instrumentos creados para preservar la riqueza natural en una superficie definida a partir de su biodiversidad y su núcleo en mejor estado de conservación, las Áreas Naturales Protegidas (ANP) son porciones terrestres o acuáticas del territorio nacional representativas de los diversos ecosistemas, en donde el ambiente original no ha sido

esencialmente alterado y que producen beneficios ecológicos cada vez más reconocidos y valorados (CONABIO, 2016).

México ocupa el quinto lugar entre los denominados Países Megadiversos, por lo que es hogar de una gran diversidad biológica. Chiapas es uno de los estados más biodiversos, ocupando el 2º lugar en número de especies con residencia en su territorio, con 7 de los 9 grandes ecosistemas del país (únicamente restando desiertos y cumbre nevadas), no es de extrañarse que el Estado posea el mayor número de Áreas Naturales Protegidas, con un total de 46, con reservas, parques nacionales, monumentos, santuarios, centros ecológicos, entre otros.

3.2.1. Áreas Naturales Protegidas Federales

El Proyecto **no** incide en ninguna ANP de competencia Federal. La más próxima al proyecto es el Parque Nacional “Cañón del Sumidero” a 14.34 Km al norte del banco de extracción, como se observa en la Figura 4.

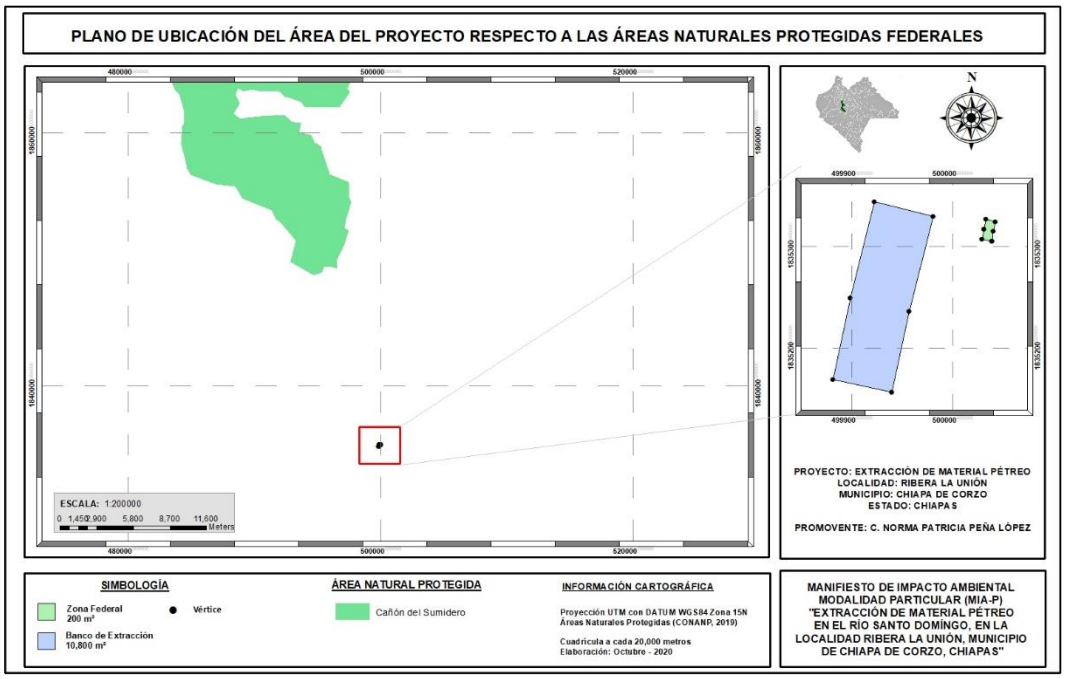

Figura 4. ANP Federales cercanas al proyecto.

3.2.2. Áreas Naturales Protegidas Estatales

Asimismo, el sitio del proyecto **no** se encuentra dentro de ninguna ANP Estatal, siendo las más próximas las siguientes (Figura 5):

- Zona Sujeta a Conservación Ecológica "Cerro Mactumatzá y del Corredor Cerro Mactumatzá Meseta de Copoya” a 12.50 Km aproximadamente hacia el Noroeste del área del proyecto.
- Zona Sujeta a Conservación Ecológica "El Canelar” a 13.50 Km aproximadamente hacia el Sureste del área del proyecto.
- Centro Ecológico Recreativo “El Zapotal” a 16.50 Km aproximadamente hacia el Noroeste del área del proyecto.

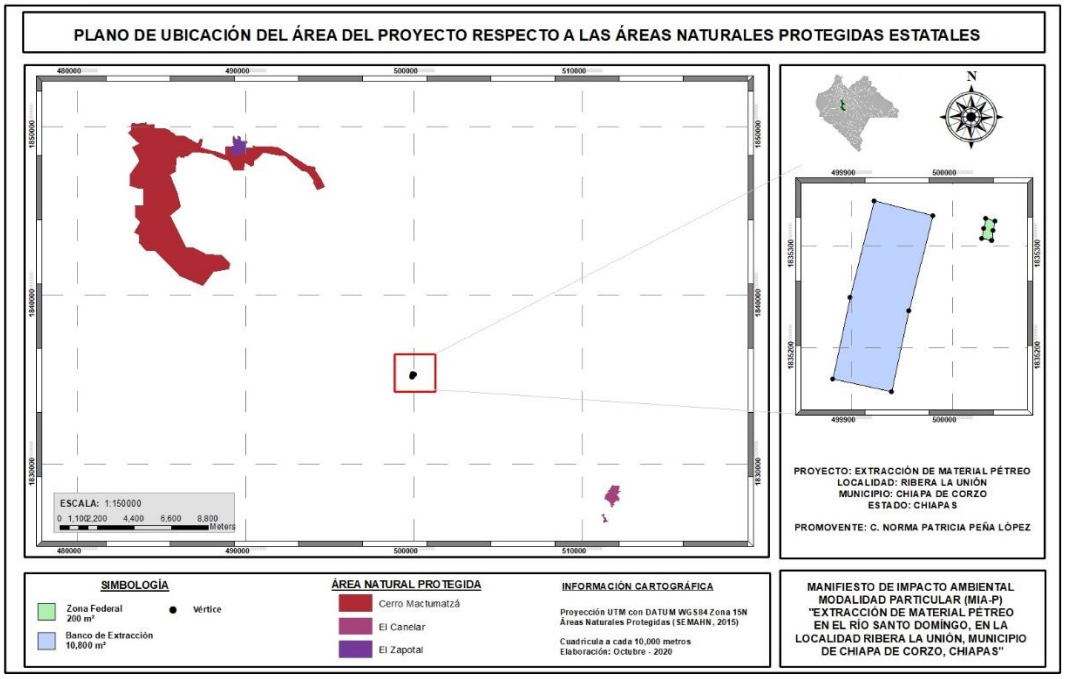

Figura 5. ANP Estatales cercanas al proyecto

3.2.3. Regiones Prioritarias de Conservación

Con el fin de optimar los recursos financieros, institucionales y humanos en materia de conocimiento de la biodiversidad en México, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) desarrolló el Programa de Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad, el cual está orientado a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad. Las áreas prioritarias están conformadas de la siguiente manera:

- **Áreas de Importancia para la Conservación de Aves (AICA)**

El programa de las AICAS nace de la necesidad de preservar a las diversas especies de aves de México, creando una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves.

- **Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)**

Unidades físico-temporales estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destacan por su riqueza ecosistémica y de especies endémicas comparativamente mayor que en el resto del país, así como por una integridad biológica significativa y una oportunidad real de conservación.

- **Regiones Marinas Prioritarias (RMP)**

Creadas por la necesidad de incrementar el conocimiento sobre la vastedad de los ecosistemas marinos a todos los niveles, para emprender acciones que conlleven a su mantenimiento, conservación, recuperación o restauración.

- **Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)**

Definidas para el diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las

áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido.

De las regiones mencionadas, el proyecto incursiona únicamente en la Región Hidrológica Prioritaria No. 86 denominada “La Sepultura – Suchiapa” (Figura 6), cuyas características se presentan en el siguiente apartado.

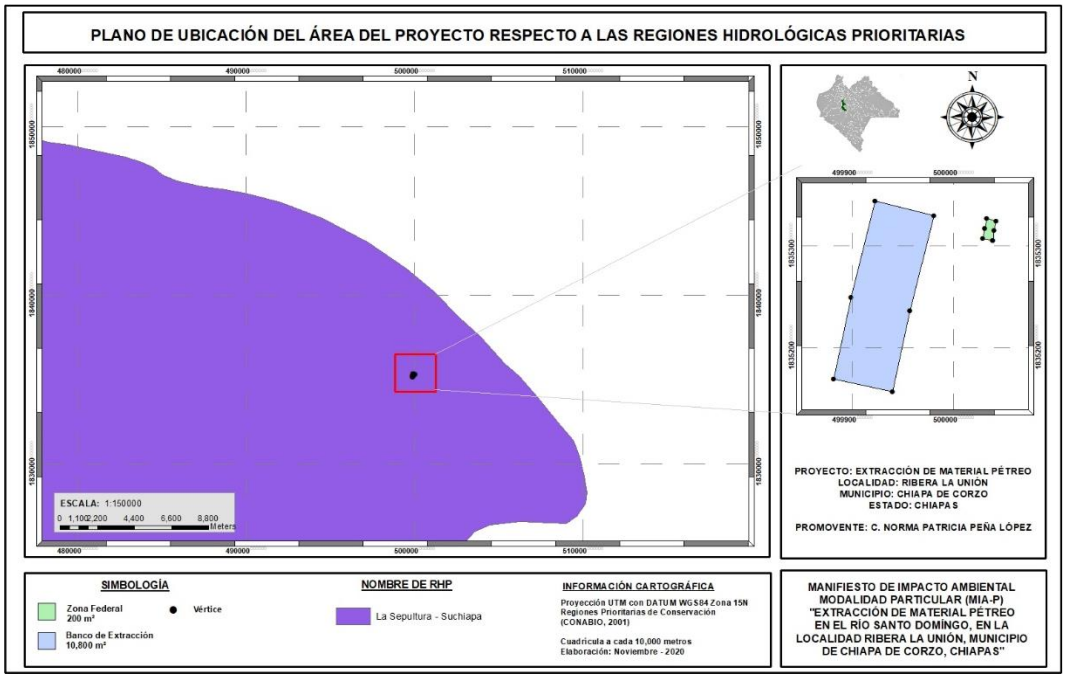

Figura 6. Ubicación del proyecto dentro de las RHP.

3.2.3.1. Información técnica de la Región Hidrológica Prioritaria No. 86 “La Sepultura – Suchiapa”

La RHP No. 86 “La Sepultura – Suchiapa” se encuentra dentro del polígono con las coordenadas Latitud 16°44'22'' - 16°10'48'' N, y Longitud 93°43'48'' - 92°54'00'' W, con una extensión de 2,396.77 km^2. Los principales poblados dentro de ella son Suchiapa y Benito Juárez. La actividad económica principal en la RHP son la ganadería extensiva y actividades forestales.

Predominan los climas cálido subhúmedo, semicálido subhúmedo y cálido subhúmedo y templado húmedo todos con lluvias en verano; así como una temperatura media anual de 16-24 °C y una precipitación total anual de 1,200 a 3,000 mm.

Los recursos hídricos principales la RHP son el río Suchiapa y sus arroyos. Se ubica entre la entre la depresión Central de Chiapas y la Sierra Madre de Chiapas, con zonas montañosas húmedas sobre rocas metamórficas y suelos tipo Litosol, Regosol, Vertisol, Rendzina y Cambisol.

En cuanto a su biodiversidad, los tipos de vegetación identificados en el área bosques de pino-encino, de pino, mesófilo de montaña, selva baja caducifolia, selva baja espinosa caducifolia, selva mediana subperennifolia y subcaducifolia, pastizal inducido, pinares sabanoides y chaparral de niebla.

Problemática

- *Modificación del entorno:* desforestación de los ambientes naturales y altas tasas de erosión.
- *Contaminación:* no existen fuentes de contaminación importante.
- *Uso de recursos:* abastecimiento urbano de agua y madera.

Conservación: No se conoce la biodiversidad ni su distribución. Faltan estudios de la calidad y cantidad del agua, así como del arrastre de sólidos suspendidos. Comprende parte de la Reserva de la Biosfera La Sepultura.

Como se menciona en la ficha técnica, no se conoce la biodiversidad de la RHP ni su distribución, y se requiere de estudios para dicha información. No obstante, cabe aclarar que el proyecto no comprometerá la biodiversidad, no incrementará ni aportará a sus problemáticas, y presenta el actual estudio a fin de informar sobre las actividades que se realizarán, en espera de la autorización de la autoridad competente en la materia, promoviendo el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales

Es importante comentar que el planteamiento propuesto por la CONABIO no constituye un instrumento de planeación ambiental de valor jurídico aplicable, únicamente está considerado como una referencia a tomar en cuenta en la planeación nacional. Aun así, el Proyecto no representa una amenaza para los recursos bióticos existentes en la zona.

3.2.4. Tratados o convenios internacionales

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:

> "*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*".

El proyecto **no** incide dentro de ningún sitio RAMSAR. El más próximo es el Sitio denominado "Parque Nacional Cañón del Sumidero", como se observa en la Figura 7.

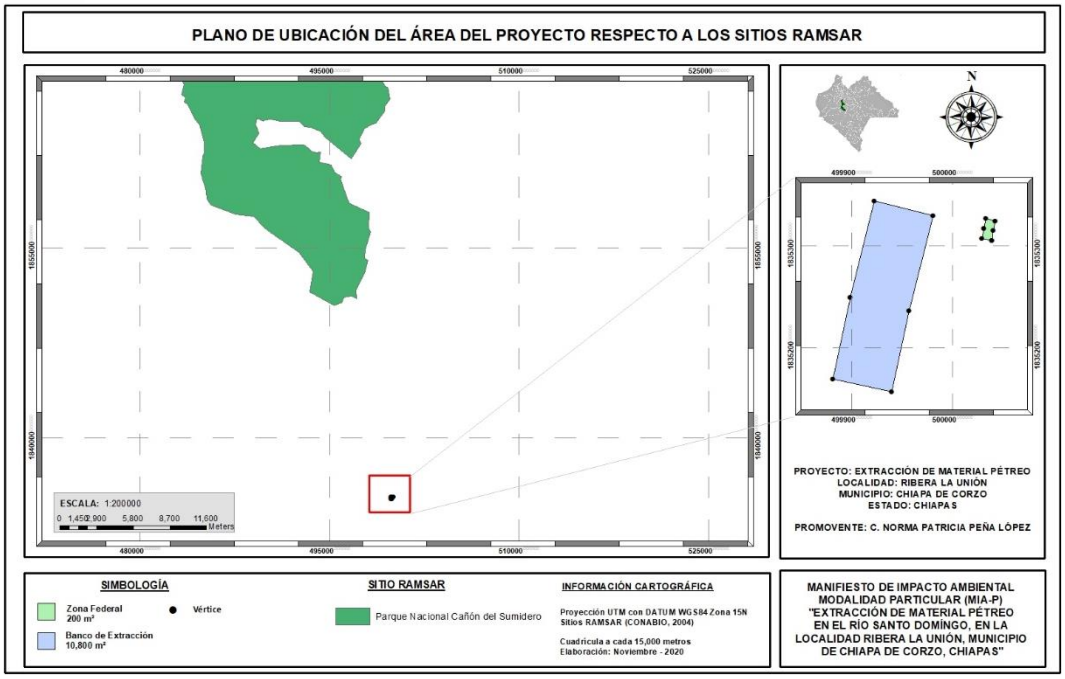

Figura 7. Ubicación del proyecto respecto a los sitios Ramsar.

3.3. PLANES O PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO

3.3.1. Plan Nacional de Desarrollo (2019-2024)

El Plan Nacional de Desarrollo tiene como finalidad la ordenación racional y sistemática de acciones que, en base al ejercicio de las atribuciones del Ejecutivo Federal en materia de regulación y promoción de la actividad económica, social, política, cultural, de protección al ambiente y aprovechamiento racional de los recursos naturales así como de ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y desarrollo urbano, tiene como propósito la transformación de la realidad del país, de conformidad con las normas, principios y objetivos que la propia Constitución y la ley establecen.

Tiene como objetivo general transformar la vida pública de México para lograr un desarrollo incluyente, a partir de tres ejes generales y tres ejes transversales:

Ejes generales

1. Justicia y Estado de derecho
2. Bienestar
3. Desarrollo económico

Ejes transversales

1. Igualdad de género, no discriminación e inclusión
2. Combate a la corrupción y mejora de la gestión pública
3. Territorio y desarrollo sostenible

El proyecto se relaciona con los objetivos del Eje General 2: “Bienestar”, que tiene por objeto:

> *Garantizar el ejercicio efectivo de los derechos económicos, sociales, culturales y ambientales, con énfasis en la reducción de brechas de desigualdad y condiciones de vulnerabilidad y discriminación en poblaciones y territorios.*

Objetivo 2.5. Garantizar el derecho a un medio ambiente sano con enfoque de sostenibilidad de los ecosistemas, la biodiversidad, el patrimonio y paisajes bioculturales.

Para garantizar el derecho a un medio ambiente sano, las estrategias que se instrumentarán están orientadas a fortalecer una gobernanza ambiental y territorial que incluya la activa participación de los pueblos indígenas y las comunidades locales, el reparto equitativo de los beneficios derivados, el acceso a la justicia ambiental, así como una gestión pública eficaz y transparente, sostenida por un marco normativo robusto. Se plantea como una medida urgente cambiar a modelos de producción y consumo que reduzcan las presiones sobre los recursos naturales y minimicen la generación de residuos y emisiones de contaminantes. El bienestar de la población, el desarrollo económico y del territorio dependen de ecosistemas sanos que mantengan la provisión de bienes y servicios ambientales de calidad.

Para alcanzar el objetivo se proponen las siguientes **estrategias**:

2.5.1 *Conservar y proteger los ecosistemas terrestres y acuáticos, así como la biodiversidad para garantizar la provisión y calidad de sus servicios ambientales.*

2.5.2 *Aprovechar sosteniblemente los recursos naturales y la biodiversidad con base en una planeación y gestión económica comunitaria con enfoque territorial, de paisajes bioculturales y cuencas.*

2.5.3 *Restaurar ecosistemas y recuperar especies prioritarias con base en el mejor conocimiento científico y tradicional disponible.*

2.5.4 *Fortalecer la gobernanza ambiental y territorial mediante la participación, transparencia, inclusión, igualdad, acceso a la justicia en asuntos ambientales y reconociendo el conocimiento y prácticas tradicionales de los pueblos.*

2.5.5 *Articular la acción gubernamental para contribuir a una gestión pública ambiental con enfoque de territorialidad, sostenibilidad, de derechos humanos y de género.*

2.5.6 *Fortalecer la capacidad de adaptación ante el cambio climático de poblaciones, ecosistemas e infraestructura estratégica, bajo un enfoque basado en derechos humanos y justicia climática, incorporando conocimientos tradicionales e innovación tecnológica.*

2.5.7 *Impulsar la investigación y la cultura ambiental para la sostenibilidad, y fomentar mecanismos e instrumentos para motivar la corresponsabilidad de todos los actores sociales en materia de desarrollo sostenible.*

2.5.8 *Promover la gestión, regulación y vigilancia para prevenir y controlar la contaminación y la degradación ambiental.*

2.5.9 *Fomentar la creación y fortalecimiento de empresas en el Sector Social de la economía que favorezcan el mejor aprovechamiento del patrimonio social, cultural y medioambiental de las comunidades.*

El Proyecto hace entrega de la Manifestación de Impacto Ambiental a la SEMARNAT para demostrar que su ejecución, desarrollo y operación resulta en más beneficios en contraste con los impactos negativos, promoviendo el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, en armonía con el medio natural, generando actividades productivas que impulsan la economía local y las obras de mejoramiento regional.

3.3.1. Plan Estatal de Desarrollo de Chiapas (2019-2024)

El Plan Estatal de Desarrollo Chiapas 2019-2024, aprobado por el Congreso del Estado de Chiapas el día 7 de mayo de 2019, es el instrumento rector de políticas públicas que integran objetivos, estrategias y líneas de acción para encaminar y unir esfuerzos en todos los niveles gubernamentales para la atención de las prioridades de desarrollo estatal.

Las políticas públicas del PED se alinean al Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 y a los objetivos contenidos en la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible de la Organización de las Naciones Unidas (ONU).

El Plan Estatal de Desarrollo está integrado por los siguientes ejes:

- Eje 1. Gobierno eficaz y honesto
- Eje 2. Bienestar social
- Eje 3. Educación, ciencia y cultura
- Eje 4. Desarrollo económico y competitividad
- Eje 5. Biodiversidad y desarrollo sustentable

Se considera que los objetivos del proyecto se ajustan a lo establecido en las políticas establecidas en el Eje. 4. Desarrollo económico y competitividad, y el Eje 5. Biodiversidad y desarrollo sustentable:

El proyecto participa en el **Eje 4. Desarrollo económico y competitividad**, ya que busca realizar actividades que promuevan la economía de manera integral y sustentable a partir del establecimiento del banco de extracción del material pétreo. Asimismo, ayudar a la generación de empleos, la oferta y demanda de los productos locales, la integración de diferentes factores sociales y económicos a través del tiempo de vida útil del proyecto, entre otros.

También, atiende a los objetivos del **Eje 5. Biodiversidad y desarrollo sustentable**, puesto que la implementación del proyecto se base en la protección de los componentes naturales del medio ambiente en el que está inmerso, evitando dañar la integridad de las especies silvestres aledañas al sitio, y explotando de manera sustentable, moderada y regulada, los recursos naturales (arena). Además de contar con medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales que se llevarán a cabo para proteger el ecosistema en el que estará inmerso.

3.4. NORMAS OFICIALES MEXICANA

Se vincula al proyecto con las siguientes Normas Oficiales Mexicanas:

Elemento	Criterio	Vinculación con el proyecto
Aire/ Atmósfera	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.	La norma se vincula con el proyecto con la utilización de la maquinaria y equipo, los cuales 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 auto motores 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	

Elemento	Criterio	Vinculación con el proyecto
	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	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 está generando residuos peligrosos y dar la gestión integral conforme a la legislación vigente, a pesar de que no se contempla dar mantenimiento a la maquinaria en el predio, ya que esto se realizará en un taller autorizado.
	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 extracción, 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 para la caracterización de las sustancias y la remediación de sitio.
	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 ocupará 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 deberán acatar lo establecido por las NOM citadas, en relación con el transporte de combustible para la maquinaria a utilizar en el sitio de extracción de materiales, 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.	

Elemento	Criterio	Vinculación con el proyecto
Recursos Naturales	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 realizar una identificación de las especies vegetales presentes, y una vez identificadas, se prosiguió a realizar el cotejo con la NOM-059-SEMARNAT-2010. Asimismo, se seguirá aplicando si se encontrará alguna especie en algún estatus, a fin de proteger a las especies.
Ruido	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.

Tabla 2. Normas Oficiales Mexicanas relacionadas al Proyecto.

3.5. OTROS INSTRUMENTOS

3.5.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

La Constitución es la ley fundamental de México. En ella se definen los límites y relaciones entre los poderes de la federación, así como los derechos y obligaciones de la ciudadanía mexicana, las bases para el gobierno y la organización de las instituciones.

En el Titulo Primero, Capítulo I, artículo 4°, párrafo 5° de la Constitución 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"*

El proyecto solicita el aprovechamiento sustentable de material pétreo del río Santo Domingo, actividad que disminuirá los problemas derivados de las propensas inundaciones en la zona. Puesto que el proyecto tiene el potencial de causar impactos al medio ambiente, esta MIA-P tiene por objeto informar a la Secretaría con datos suficientes para evaluar el proyecto y determinar si su ejecución es viable. Además, en conjunto con las medidas de prevención y mitigación que se especifican en capítulos siguientes buscan minimizar dichos impactos hacia el entorno a fin de preservar y cuidar el medio ambiente.

3.5.2. Leyes Federales

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

Se presentan los artículos de la LGEEPA que se vinculan al Proyecto (Tabla 3):

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	
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;
Cap. IV Sección V 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 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 3. Artículos de la LGEEPA vinculados al Proyecto.

3.5.2.2. Ley de Aguas Nacionales

En la Tabla 4, se indica los artículos de la LAN que se vinculan al proyecto.

Ley de Aguas Nacionales	
Art. 6 Fracción IV	*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*
Art. 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.
Art. 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.

Tabla 4. Artículos de la LAN vinculados al Proyecto.

De ser otorgada la Autorización en Materia de Impacto Ambiental, se realizarán los procedimientos necesarios en materia de aguas con la autoridad correspondiente.

3.5.2.3. Ley General de Vida Silvestre

Se vincula al proyecto con esta ley ya que el cuidado de la biodiversidad debe ser prioridad en la ejecución de todo proyecto; y se debe cumplir con la normativa en caso de que el avistamiento de especies consideradas en riesgo.

Ley General de Vida Silvestre	
Título V, Cap. VI, Art. 29	Los Municipios, las Entidades Federativas 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.
Título V, Cap. VI, Art. 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.
Título VI, Cap. I, Art. 58	Correspondiente a las especies y poblaciones en riesgo.
Título VIII, Cap. II, Art. 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. Los propietarios y legítimos poseedores de los predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que este pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat.

Tabla 5. Artículos de la Ley General de Vida Silvestre vinculados al Proyecto.

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

Considerando que el proyecto generará diversos tipos de residuos, entre ellos, residuos de tipo doméstico, se encuentra que esta ley es aplicable. En la Tabla 6, se presentan los artículos de la LGPGIR que se vinculan al Proyecto.

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos		
Ordenamiento jurídico	**Aplicación**	**Cumplimiento**
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.	En caso de que se generen residuos peligrosos a lo largo del desarrollo del Proyecto, estos serán manejados conforme a la normatividad.	Serán dispuestos a través de prestadores de servicio que cuenten con las autorizaciones locales.
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.	En las etapas del proyecto se generarán residuos como son papel cartón, plástico generada por los trabajadores.	Se entregarán a empresas encargadas del manejo y disposición final de residuos sólidos en el área.

Tabla 6. Vinculación del Proyecto con la LGPGIR.

3.5.2.5. Ley Federal de Responsabilidad Ambiental

La Ley Federal de Responsabilidad Ambiental, 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…". Con la autorización y ejecución del proyecto, el Promovente se compromete a realizar las actividades propias del mismo bajo los criterios dictados por la Secretaría en busca del cuidado del medio ambiente. De no hacerlo, el Promovente atenderá a lo establecido en la Ley citada (Tabla 7):

Ley Federal de Responsabilidad Ambiental	
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 el presente Manifiesto de Impacto Ambiental para su evaluación y debida resolución por parte de la SEMARNAT.
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: Este proyecto ha sido vinculado a todos 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.
	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 el presente Manifiesto 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 7. Vinculación con la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.

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 (REIA)

En cuanto al REIA, los artículos que le confieren al Proyecto son los siguientes:

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental	
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 8. Artículos del REIA vinculados al Proyecto.

3.5.3.2. 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.

3.5.3.3. Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales

En relación con el Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales, 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 en el cauce del río y se utilizará la zona federal como área de acceso al mismo.

3.5.3.4. 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 residuos peligrosos en algunas etapas de su desarrollo. De la identificación de residuos peligrosos, en la Tabla 9 se establece la vinculación del Reglamento de la LGPGIR con el proyecto:

Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos	
Ordenamiento jurídico	**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
Aplicación	Los residuos peligrosos que se generen recibirán el tratamiento que refiere la LGPGIR y su Reglamento.
Cumplimiento	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

Tabla 9. Vinculación del Proyecto con el RLGPGIR.

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 y VI	*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.*
Vinculación	En todas las etapas del Proyecto, se buscará garantizar el bienestar del medio ambiente donde se desarrolle.

Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Chiapas	
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*
Vinculación	Las medidas de prevención, mitigación y protección que se incluyen en este Proyecto, serán las acciones por seguir para garantizar que no se cometan actos que atenten contra el medio ambiente.

Tabla 10. Vinculación del Proyecto con la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Chiapas.

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

Se presentan los artículos de la Ley de Protección para la Fauna en el Estado de Chiapas que se relacionan con el Proyecto.

Ley de Protección para la Fauna en el Estado de Chiapas	
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 efectúe en aquellos cotos de caza que las autoridades fijen para fines deportivos, conforme a las leyes y reglamentos aplicables.*
Vinculación con el Proyecto	En todas las etapas del Proyecto, siempre se tendrá en cuenta la importancia por la protección y cuidado de las especies de Fauna Silvestre que pudieran encontrarse en los alrededores. Por lo cual, no se ocasionarán daños a las mismas.

Tabla 11. Vinculación del Proyecto con la Ley de Protección para la Fauna en el Estado de Chiapas.

2020

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P)

EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO EN EL RÍO SANTO DOMINGO, EN LA LOCALIDAD RIBERA LA UNIÓN, MUNICIPIO DE CHIAPA DE CORZO, CHIAPAS

CAPÍTULO 4

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

PROMOVENTE
LIC. NORMA PATRICIA PEÑA LÓPEZ

CONTENIDO

4. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO 1

4.1. DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO 1

4.2. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL Y DEL ÁREA DEL PROYECTO 5

4.2.1. Aspectos abióticos 5

4.3.1.1. Clima 5

4.3.1.1.1. Temperatura y precipitación 7

4.3.1.2. Geología 7

4.3.1.3. Fisiografía 9

4.3.1.3.1. Provincias y subprovincias fisiográficas 9

4.3.1.3.2. Sistemas de topoformas 11

4.3.1.4. Suelo 12

4.3.1.5. Inundaciones 14

4.3.1.6. Hidrología 15

4.3.1.6.1. Capacidad de carga de la microcuenca 17

4.3.2. Aspectos Bióticos 19

4.3.2.1. Vegetación Terrestre 20

4.3.2.2. Fauna Silvestre 22

4.3.3. Paisaje 24

4.3.4. Medio Socioeconómico 29

4.3.4.1. Demografía 29

4.3.4.1.1. Dinámica de la población 29

4.3.4.1.2. Crecimiento y distribución de la población 29

4.3.4.1.3. Estructura por sexo y edad 29

4.3.4.1.4. Natalidad y Mortalidad 30

4.3.4.1.5. Migración 30

4.3.4.2. Población Económicamente Activa (PEA) 30

4.3.4.2.1. Distribución de la Población por Sectores de Actividad 30

4.3.5. Medio Sociocultural 31

4.4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL 31

TABLAS

Tabla 1. Comparación de Unidades Geográficas como Sistemas Ambientales. 4
Tabla 2. Unidades climáticas en las que incide el SA. 5
Tabla 3. Datos de la Estación Climatológica “Puente Colgante”. 7
Tabla 4. Superficie del SA ocupada por los diferentes tipos de rocas. 8
Tabla 5. Descripción de los tipos de rocas en el SA. 9
Tabla 6. Superficie del SA que ocupa en los diferentes sistemas de topoformas. 11
Tabla 7. Descripción de las topoformas del SA. 11
Tabla 8. Tipos de suelo en el área del proyecto. 13
Tabla 9. Descripción de los suelos en el SA. 13
Tabla 10. Subcuenca Hidrológica RH30El "Río Santo Domingo". 17
Tabla 11. Resumen de estudio batimétrico. 19
Tabla 12. Usos de suelo y vegetación en el Sistema Ambiental. 20
Tabla 13. Coordenadas UTM de los sitios de muestreo de flora. 21
Tabla 14. Listado de especies de flora silvestre. 22
Tabla 15. Listado de especies de fauna silvestre. 24
Tabla 16. Criterios de evaluación para la calidad visual del paisaje. 26
Tabla 17. Criterios de evaluación para la fragilidad visual del paisaje. 26
Tabla 18. Evaluación de la calidad visual. 27
Tabla 19. Evaluación de la fragilidad visual. 28
Tabla 20. Distribución de la Población por sexo y edad. 30
Tabla 21. Lugar de residencia de la población. 30
Tabla 22. Indicadores de migración a Estados Unidos. 30
Tabla 23. Distribución de la PEA por sector productivo. 30

FIGURAS

Figura 1. Ubicación del proyecto dentro del municipio de Chiapa de Corzo. 2
Figura 2. Ubicación del Proyecto dentro de la UGA No. 74 del POETCH. 3
Figura 3. Ubicación del Proyecto dentro de la Subcuenca Hidrológica. 3
Figura 4. Ubicación del proyecto respecto a las Microcuencas. 4
Figura 5. Delimitación del Sistema Ambiental del sitio del proyecto. 5
Figura 6. Climas dentro del Sistema Ambiental. 6
Figura 7. Unidad climática para el sitio del proyecto. 6
Figura 8. Tipos de roca dentro del SA. 8
Figura 9. Tipo de rocas en el sitio del proyecto. 9
Figura 10. Provincia fisiográfica del Sistema Ambiental con sus respectivas subprovincias. 10
Figura 11. Ubicación de las áreas de estudio respecto a las subprovincias fisiográficas. 10
Figura 12. Incidencia del SA en los sistemas de topoformas. 11
Figura 13. Tipos de topoformas del área del proyecto. 12
Figura 14. Tipos de Suelos en el SA. 12
Figura 15. Tipos de suelos en el área del proyecto. 14
Figura 16. Vulnerabilidad a Inundaciones. 14
Figura 17. Jerarquización hidrológica del área de estudio. 15

Figura 18. Hidrología superficial del SA..... 16
Figura 19. Hidrología superficial en el área del proyecto. 16
Figura 20. Ubicación del SA respecto a las provincias biogeográficas de México. 19
Figura 21. Usos de suelo y vegetación en el SA..... 20
Figura 22. Uso de suelo y vegetación del área del proyecto. 21
Figura 23. Vista general desde el punto de observación sobre el puente Santo Domingo. 28
Figura 24. Imagen general del área del proyecto..... 28

GRÁFICOS

Gráfico 1. Climograma de la Estación Climatológica “Puente Colgante”. 7

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

4.1. DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

La delimitación del Sistema Ambiental (SA) define la unidad geográfica de referencia para la toma de decisiones en materia de evaluación del impacto ambiental. Busca definir los límites del o de los ecosistemas presentes en el área donde se pretende establecer el proyecto. Por lo anterior, delimitarse cartográficamente con límites concretos y con base en criterios relevantes, especificando la superficie que corresponde a cada área.

Para dicha delimitación, deben considerarse diversos criterios con base en la ubicación del proyecto, así como de las actividades que lo caracterizan. Mencionados criterios se despliegan a continuación:

- Área del proyecto y actividades principales
- Zona de influencia
- Principales localidades y centros urbanos
- Ordenamientos territoriales aplicables
- Incidencia en unidades hidrológicas
- Incidencia en Áreas Naturales Protegidas

El área de influencia inmediata al Proyecto será la población de las diversas localidades urbanizadas que colindan con el área del proyecto, así como la cabecera municipal de Chiapa de Corzo, ya que la actividad principal del proyecto consiste en la extracción de material pétreo, la cual se desarrollará en el cauce del río Santo Domingo, y los impactos de su ejecución se consideran puntuales. Asimismo, se contempla en segundo plano la comercialización del material mencionado, debido a que es parte de los beneficios que se pretenden obtener de la implementación del Proyecto.

De esta manera, queda establecida el área de influencia del Proyecto, tomando en cuenta a las localidades principales que se verán afectadas por las actividades propias de este.

El proyecto cuenta con una superficie total de 11,000 m^2, con 10,800 m^2 correspondientes al banco de extracción y 200 m^2 a la zona federal. La actividad principal es la extracción de material pétreo en el cauce del río Santo Domingo, en el municipio de Chiapa de Corzo. Se calcula la extracción de un volumen de 22,338.02 m^3 al año.

Como se indicó en el Capítulo 3, el Proyecto se encuentra en la UGA No. 74 del Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Chiapas, y no incide en ningún Área Natural Protegida Federal o Estatal. Respecto a la hidrografía de Chiapas, el proyecto se encuentra sobre la Subcuenca Hidrológica RH30El “Río Santo Domingo”, perteneciente a la Cuenca Hidrológica RH30E “Río Grijalva – Tuxtla Gutiérrez”.

Considerando lo anterior, se analizaron de manera integral los elementos del medio físico, social y económico, así como los diferentes usos de suelo y de los cuerpos de agua que se encuentran en el área de estudio. Además, se realizó una búsqueda bibliográfica de los trabajos que se han

llevado a cabo en la zona, con la finalidad de hacer un análisis de las características que presenta.

Con ayuda de Sistemas de Información Geográfica (SIG), los cuales permitieron ubicar y delimitar las superficies consideradas para el SA del presente Proyecto, se utilizaron imágenes satelitales (software libre Google Earth), cartas temáticas (INEGI, CONABIO, SEMAHN, etc.), y para el análisis las siguientes clasificaciones geográficas:

- Subcuencas de Chiapas
- Microcuencas de Chiapas.
- Municipio de Chiapa de Corzo.
- Unidades de Gestión Ambiental (UGA) del Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Chiapas (POETCH).

En seguida, se describen las superficies que se tomaron en cuenta para el establecimiento del Sistema Ambiental:

Municipio de Chiapa de Corzo

El área del Proyecto ocupa el 0.00140% de la superficie total del municipio. Puesto el grado de afectación del Proyecto hacia la totalidad de la población municipal, no sería representativo, ya que, en toda la extensión municipal, se cuentan con diversas actividades económicas que puedan representar una influencia mayor en cada zona de acuerdo con las demandas que su población evoque, por lo que esta unidad geográfica no será considerada como SA (Figura 1)

Figura 1. Ubicación del proyecto dentro del municipio de Chiapa de Corzo.

Unidad de Gestión Ambiental del POETCH

Con respecto esta delimitación, el área del Proyecto incide dentro de la UGA No. 74, ocupando el 0.00409% de toda su extensión territorial. A pesar de que UGA refleja una representatividad considerable, su extensión abarca no solo el municipio de Chiapa de Corzo, sino también el municipio de Suchiapa y su cabecera municipal, por lo que las relaciones entre los impactos, las condiciones ambientales, las necesidades de la población y beneficios del proyecto podrían presentar discrepancias. Por consiguiente, dicha unidad fue descartada como posible SA.

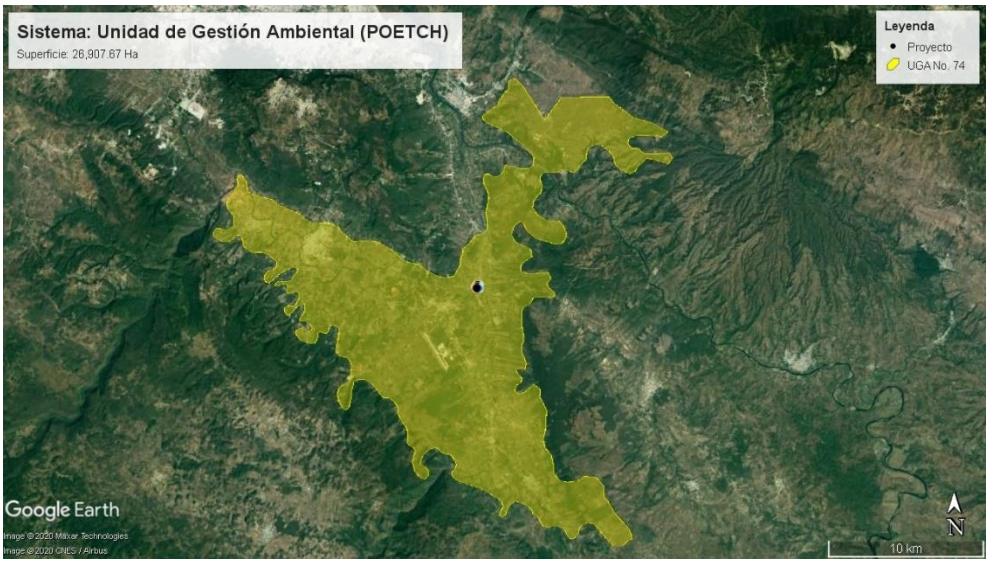

Figura 2. Ubicación del Proyecto dentro de la UGA No. 74 del POETCH.

Subcuenca Hidrológica RH30Dl "Río Santo Domingo"

El Proyecto ocupa el 0.00055% de su extensión total, siendo uno de valores más bajos respecto a la representatividad del análisis para los sistemas ambientales en estudio. Sus límites engloban áreas con impactos relativamente bajos a su estado natural, con poca similitud al área inmediata en la cual se encuentra el proyecto, incluyendo superficies tanto de Chiapa de Corzo, como de Villafores, Villa Corzo y El Parral. Lo anterior puede derivarse en grandes cambios en las condiciones ambientales, por lo que realizar comparativas con este sistema podría resultar en inconsistencias y errores en las deducciones que puedan ejecutarse. Por consiguiente, no será considerada como SA.

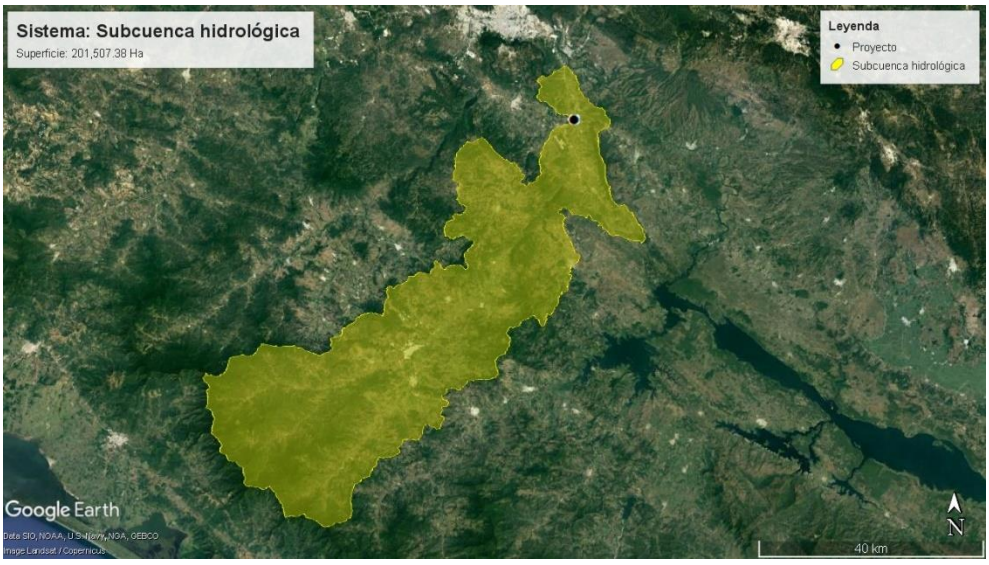

Figura 3. Ubicación del Proyecto dentro de la Subcuenca Hidrológica.

Microcuencas de Chiapas

Respecto a este tipo de división, se consideraron dos microcuencas: “Chiapa de Corzo” y “Galecio Narcia”, que en conjunto envuelven no solo el área del proyecto y sus colindancias, sino la zona de influencia y las localidades principales que se verán envueltas en el desarrollo

del banco de extracción. El proyecto ocupa el 0.00733% de su extensión; siendo esta la más representativa de las propuestas consideradas. Por lo tanto, permite la intervención en un sistema integrado, reconociendo una mejor coordinación con otros proyectos que se desarrollen en la zona y la respuesta de la comunidad a ellos.

Figura 4. Ubicación del proyecto respecto a las Microcuencas.

En la Tabla 1, se exhibe un resumen de la representación del área del Proyecto en cada uno de los espacios geográficos que se consideraron para SA.

Área del proyecto	Sistemas propuestos	Superficie (Ha)	Porcentaje que representa el proyecto (%)
1.10 Ha	Municipio de Chiapa de Corzo	78,839.70	0.00140
	Unidad de Gestión Ambiental No. 74	26,907.67	0.00409
	Subcuenca Hidrológica RH30Ela "Río Santo Domingo"	201,507.38	0.00055
	Microcuenca “Chiapa de Corzo” y “Galecio Narcia”	15,008.82	0.00733

Tabla 1. Comparación de Unidades Geográficas como Sistemas Ambientales.

Por lo anterior, queda definido como Sistema Ambiental en su totalidad, la superficie de 15,008.82 Ha correspondiente al polígono que conforman las Microcuencas Chiapa de Corzo y Galecio Narcia. Dicho esto, la descripción correspondiente a los componentes ambientales que se encuentra en los apartados siguientes de este documento, estará sujeta a esta zona.

La elección de un SA de esta naturaleza nos permitirá lograr una explicación certera de los componentes ambientales, con el propósito de reflejar su comportamiento y sus tendencias, además de agilizar y hacer más eficiente la identificación y manejo de las metodologías que se utilizarán.

Cabe mencionar que el SA estará delimitado desde el punto de vista físico y social a la región del Municipio de Chiapa de Corozo. Para los aspectos biológicos se considerará el SA seleccionado y las condiciones actuales del sitio del Proyecto. En la Figura 5, se puede observar la ubicación del área del Proyecto dentro de la delimitación del SA seleccionado.

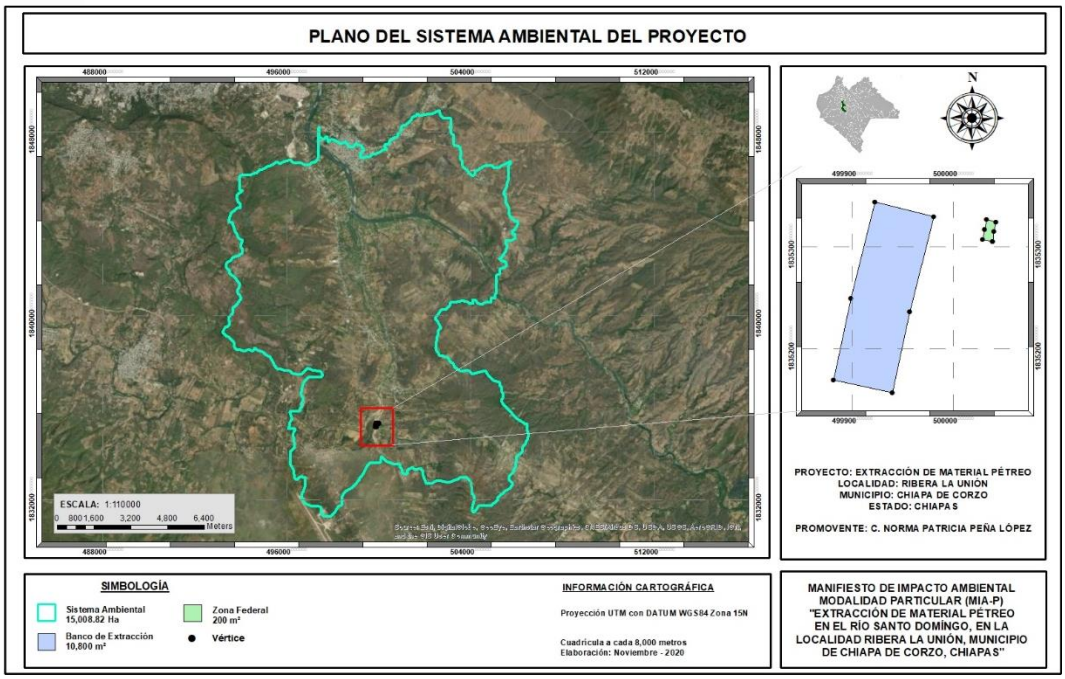

Figura 5. Delimitación del Sistema Ambiental del sitio del proyecto.

4.2. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL Y DEL ÁREA DEL PROYECTO

Se presenta el análisis integral de los elementos del medio físico, biológico, socioeconómico y cultural del área de estudio, con el fin de que la SEMARNAT, como la autoridad evaluadora, cuente con la información suficiente de las características del sistema ambiental y del área del proyecto.

4.2.1. Aspectos abióticos

4.3.1.1. Clima

Para reportar el clima de las áreas de estudio, se consultó la Carta Temática de Climas Escala 1:250 000 del INEGI (2008) y la Clasificación Climática de Köppen, modificada por Enriqueta García (2004) para los climas de la República Mexicana. Dentro del SA se encuentran dos tipos de climas, los cuales se enlistan en la Tabla 2.

Clave de unidad climática	Tipo de clima	Superficie	
		Ha	%
Aw0 (w)	Cálido subhúmedo	14,601.32	97.28
Aw1 (w)	Cálido subhúmedo	407.50	2.72
Total		15,008.82	100

Tabla 2. Unidades climáticas en las que incide el SA.

La unidad climática con clave Aw0 (w) se aplica a sitios con clima cálido subhúmedo con lluvias en verano, temperatura media anual mayor de 22ºC y temperatura del mes más frío mayor de 18ºC. Precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm, con un cociente P/T (precipitación/temperatura) menor de 43.2 y porcentaje de lluvia invernal del 5 al 10.2% del total anual.

De manera similar, la unidad con clave Aw1 (w) también representa un clima cálido subhúmedo con lluvias en verano, aunque con 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 entre 43.2 y 55.3 y un porcentaje de lluvia invernal menor del 5% del total anual.

En la Figura 6, se puede apreciar la incidencia de los tipos de clima dentro del SA.

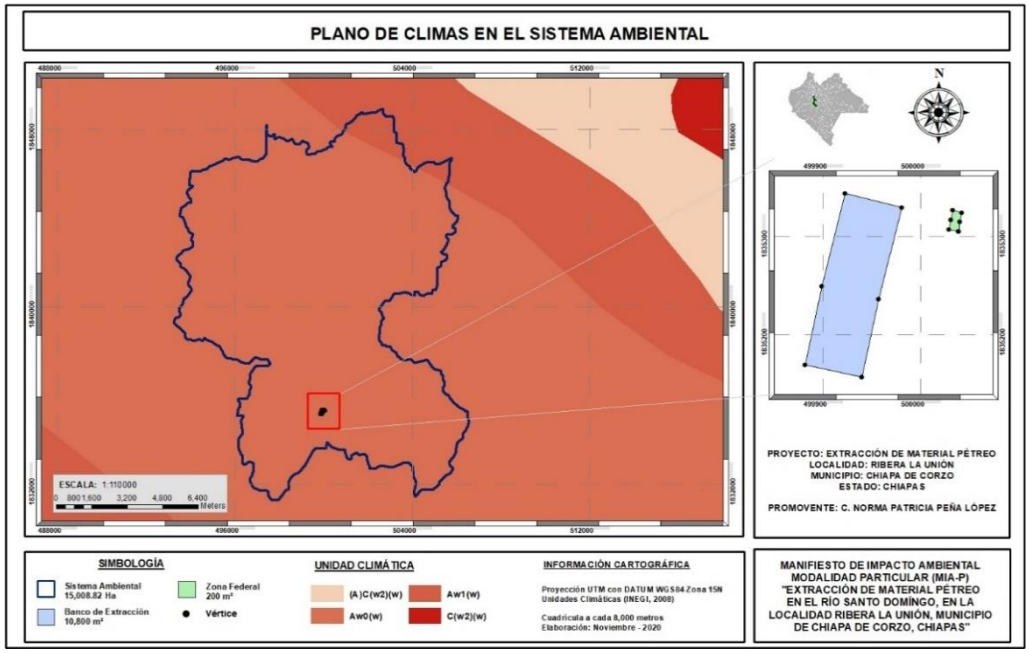

Figura 6. Climas dentro del Sistema Ambiental.

De las unidades descritas, el sitio del Proyecto se ubica sobre aquella con clave Aw0 (w), como se observa en la Figura 7.

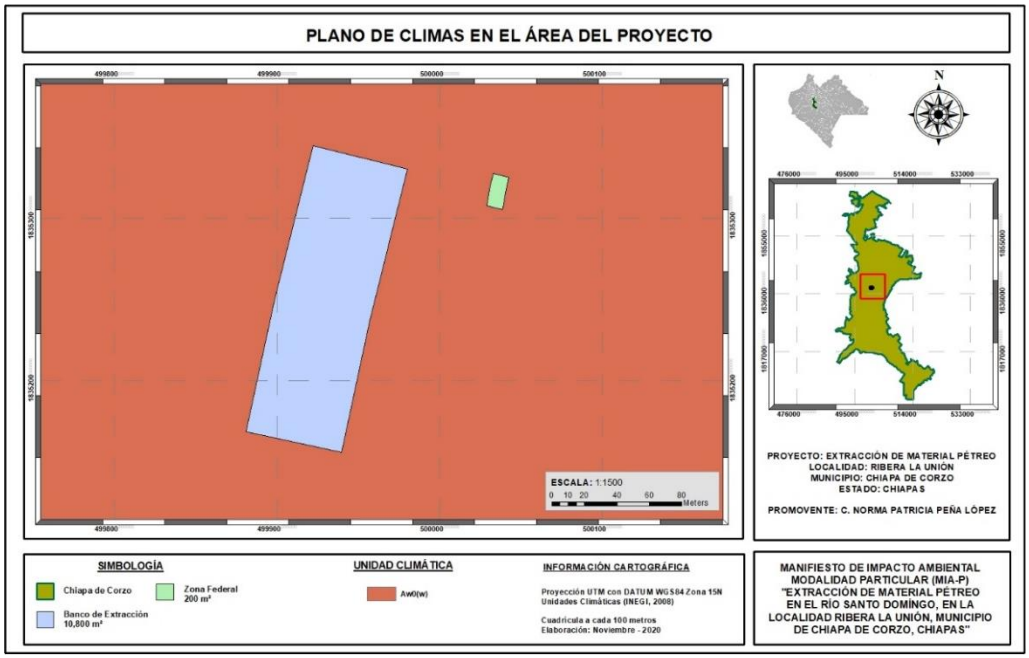

Figura 7. Unidad climática para el sitio del proyecto.

Por lo tanto, se puede considerar que el clima predominante dentro del SA, así como en el área del proyecto, es el clima cálido subhúmedo con presencia de lluvias en verano.

4.3.1.1.1. Temperatura y precipitación

Para el Sistema Ambiental, podemos encontrar una Estaciones Climatológicas en funcionamiento cercana, denominada Estación 00007134 "Puente Colgante", ubicada a una distancia aproximada de 2.88 Km al Norte. Los datos registrados por esta estación, así como el climograma elaborado con dicha información, se exhiben a continuación:

NORMALES CLIMATOLÓGICAS - PERIODO: 1981-2010												
Estación: 00007134 Puente Colgante												
Latitud: 16°44'26" N				**Longitud:** 93°01'52" W				**Altura:** 481 msnm				
E	**F**	**M**	**A**	**M**	**J**	**J**	**A**	**S**	**O**	**N**	**D**	**Anual**
Temperatura Media Normal												
24.8	26.0	27.9	30.0	30.3	28.7	28.0	28.0	27.6	27.2	26.4	25.3	**27.5**
Precipitación Normal												
0.2	1.5	4.4	14.5	96.8	219.4	169.2	188.2	199.9	77.0	13.8	4.7	**989.6**

Tabla 3. Datos de la Estación Climatológica "Puente Colgante".

El periodo de lluvias alcanza su máximo pico en el mes de junio; la mayor temperatura se presenta en el mes de mayo, previo al inicio de las precipitaciones de mayor volumen. Mientras que las menores temperaturas se presentan en los meses de diciembre y enero, junto a la temporada de sequía, que abarca desde noviembre hasta abril. Esto puede observarse en el siguiente Gráfico 1:

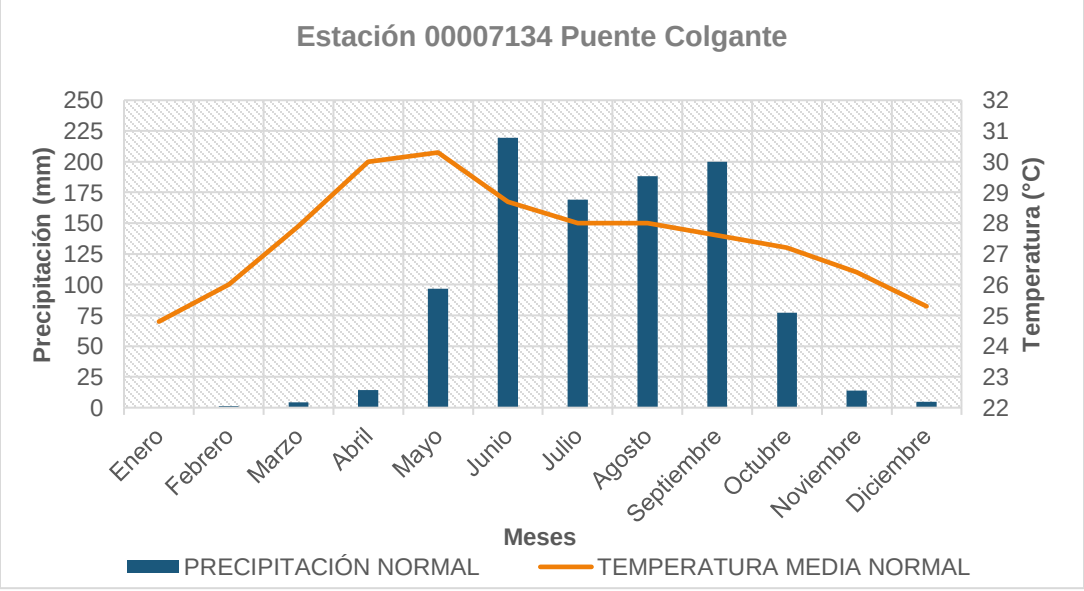

Gráfico 1. Climograma de la Estación Climatológica "Puente Colgante".

4.3.1.2. Geología

De acuerdo con el Servicio Geológico Mexicano, una roca es un agregado de uno o más minerales sólidos, con propiedades físicas y químicas definidas, que se agrupan de forma

natural. Forman la mayor parte de la Tierra y su importancia, en el área geocientífica, radica en que contienen el registro del ambiente geológico del tiempo en el que se formaron.

De acuerdo, a la Carta Geológica Escala 1:250 000 del INEGI (2008), el SA se localiza sobre 5 tipos de rocas (Figura 8):

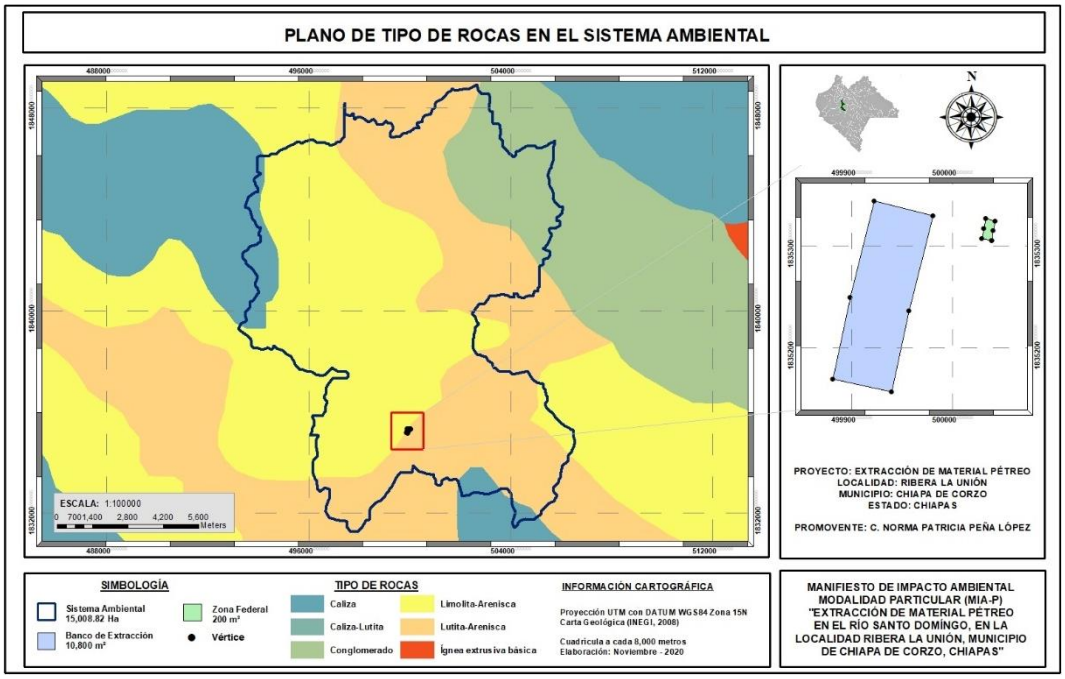

Figura 8. Tipos de roca dentro del SA.

Lo anterior, se enlista la Tabla 4:

Clave	Tipo de roca	Clase	Era y sistema	Superficie	
				Ha	%
Tpal(lu-ar)	Lutita – Arenisca	Sedimentaria	Cenozoico terciario	5,760.31	38.38
Te(lm-ar)	Limolita – Arenisca	Sedimentaria	Cenozoico terciario	7,029.83	46.84
Q(cg)	Conglomerado	Sedimentaria	Cenozoico cuaternario	1,595.34	10.63
Ks(cz)	Caliza	Sedimentaria	Mesozoico cretácico	180.78	1.20
To(cz)	Caliza	Sedimentaria	Precámbrico terciario	442.56	2.95
Total				15,008.82	100

Tabla 4. Superficie del SA ocupada por los diferentes tipos de rocas.

A continuación, se describen los tipos de rocas presentados en la Tabla 4.

Tipo de roca	Descripción
Lutita	Constituida por material terrígeno muy fino (arcillas) de 1/256 mm; debido al tamaño de sus componentes no es posible una clasificación más precisa. Según la presencia de minerales accesorios se tienen: lutitas calcáreas, lutitas rojas o férricas, lutitas carbonosas y lutitas silíceas.
Limolita	Roca constituida por material terrígeno muy fino entre 1/256 y 1/16 de mm, principalmente: cuarzo, plagioclasa y algunas micas.
Arenisca	Roca constituida por minerales y fragmentos del tamaño de la arena (1/16mm–2mm). Se pueden clasificar por el porcentaje de matriz (material que engloba

Tipo de roca	Descripción
	los fragmentos), así como por su contenido de minerales (cuarzo, feldespatos y fragmentos de roca).
Conglomerado	Roca de grano grueso mayores a los 2 mm a más de 250 mm. De formas esféricas a poco esféricas y de grado de redondez anguloso a bien redondeados. Por la presencia de arcillas, se diferencian los siguientes tipos de conglomerados: ortoconglomerados (matriz <15 %) y paraconglomerados (matriz > 15%).
Caliza	Constituidas por carbonato de calcio (más del 80% $CaCo_3$), se considera como la más importante de las rocas carbonatadas. Son rocas químicas con una amplia clasificación de acuerdo con su contenido orgánico, arreglo mineral y textura, de gran importancia estratigráfica.

Tabla 5. Descripción de los tipos de rocas en el SA.

El área del proyecto se encuentra en su mayoría (92.98%, 10,041.74 m^2) sobre la unidad de lutita – arenisca, la segunda más prominente en el SA, con el área restante (7.02%, 758.26 m^2) sobre el sistema de roca dominante del SA, limolita – arenisca, como se observa a continuación:

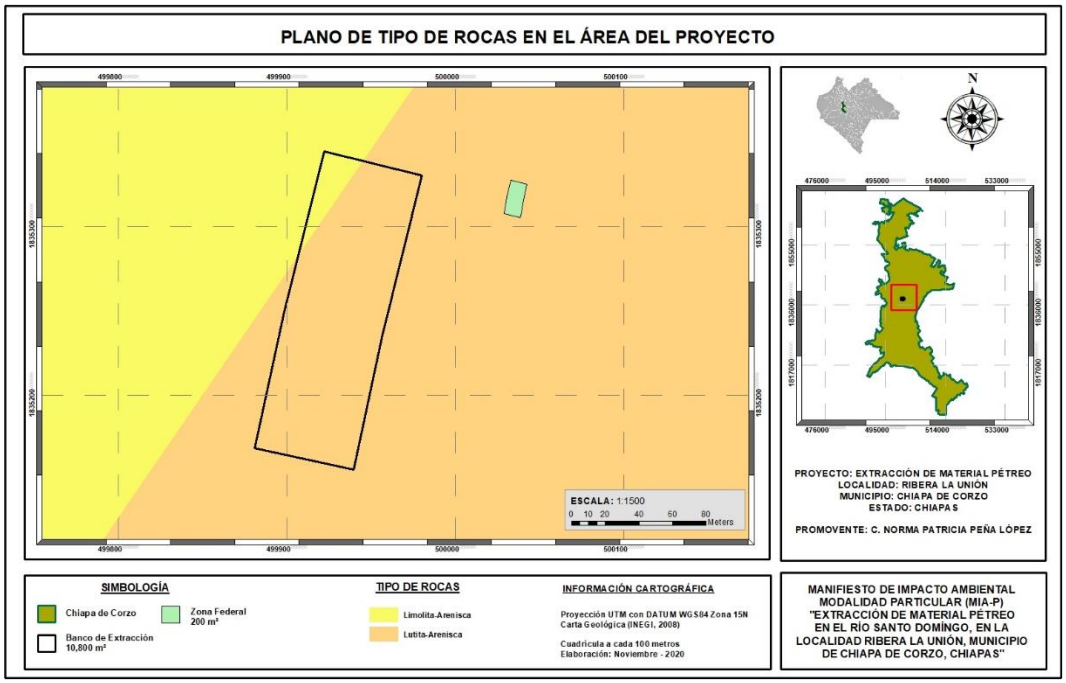

Figura 9. Tipo de rocas en el sitio del proyecto.

4.3.1.3. Fisiografía

4.3.1.3.1. Provincias y subprovincias fisiográficas

Con el objetivo de retratar y describir los diferentes relieves del territorio de México, se establecieron diversas regiones con características similares, cuyo relieve resulta de la acción de un mismo conjunto de agentes modeladores del terreno. Así se obtuvieron 15 regiones en total, denominadas Provincias Fisiográficas. Derivado de estas, se cuentan con subdivisiones en áreas más pequeñas, denominadas Subprovincias Fisiográficas, con características y geoformas que presentan estructuras predominantes típicas de la provincia en la que se encuentran.

El SA, así como el área del proyecto, se encuentra sobre la Provincia Fisiográfica “Sierras de Chiapas y Guatemala”, la cual abarca gran parte en Chiapas y pequeñas porciones de los estados de Veracruz, Tabasco y Oaxaca, y constituye una divisoria de aguas continentales que deja al sur sobre la vertiente del Pacífico y al Norte los Valles Centrales de Chiapas. Cuenta con un paisaje constituido por valles, cañones y sierras plegadas donde predominan rocas sedimentarias.

La provincia fisiográfica mencionada, envuelve cinco subprovincias, de las cuales, tanto el Sistema Ambiental como el área del proyecto, inciden en la denominada “Altos de Chiapas”.

La subprovincia “Altos de Chiapas” se distingue por su diverso paisaje, con variedades de topoformas como lo son las sierras, llanuras, mesetas, lomeríos, valles y cañones, abarcando la parte central del municipio.

Figura 10. Provincia fisiográfica del Sistema Ambiental con sus respectivas subprovincias.

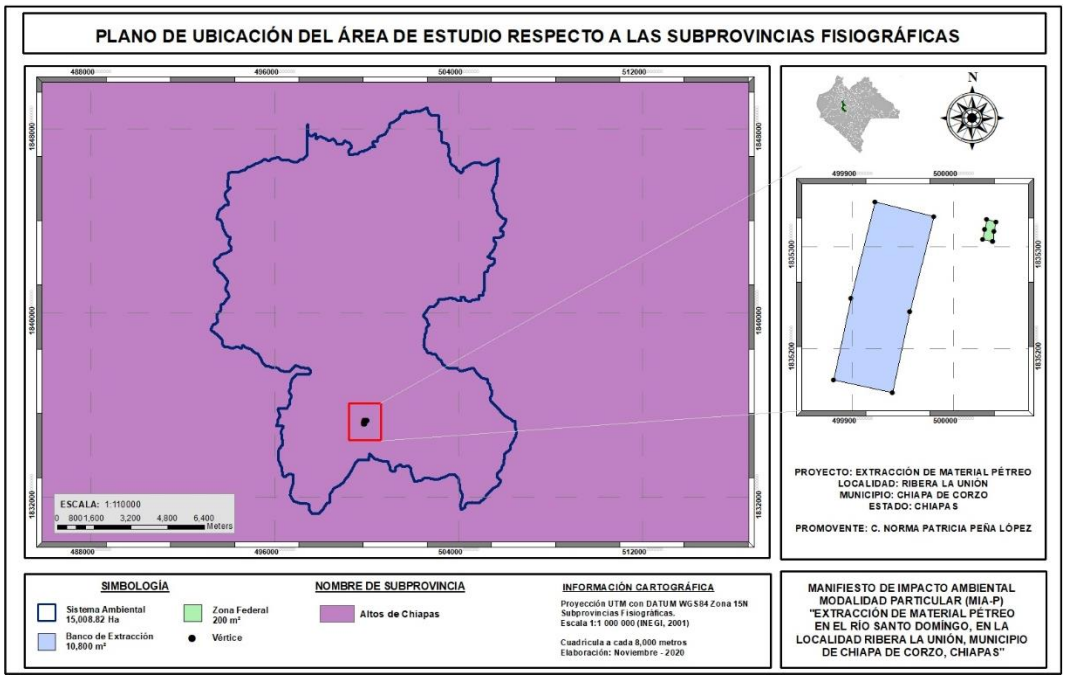

Figura 11. Ubicación de las áreas de estudio respecto a las subprovincias fisiográficas.

4.3.1.3.2. Sistemas de topoformas

En cuanto a la ubicación del SA sobre los sistemas de topoformas, el SA incide en cuatro diferentes sistemas (Figura 12; Tabla 6):

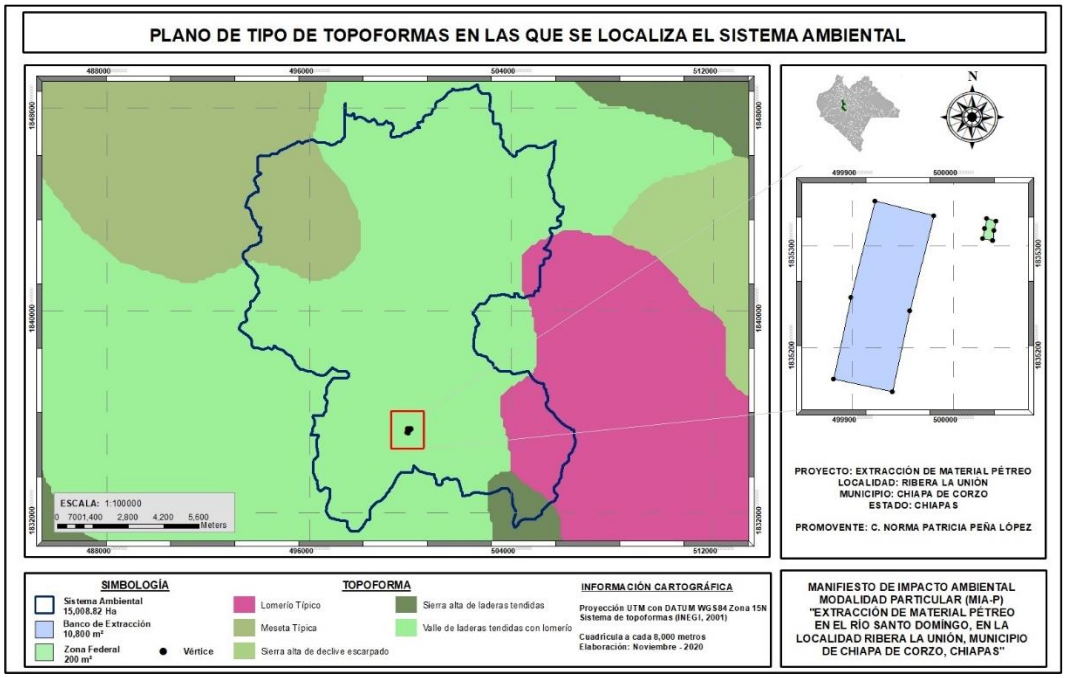

Figura 12. Incidencia del SA en los sistemas de topoformas.

Sistema de topoformas	Superficie	
	Ha	%
Meseta típica	1,829.02	12.19
Valle de laderas tendidas con lomerío	11,889.85	79.22
Lomerío típico	1,056.82	7.04
Sierra alta de laderas tendidas	233.13	1.55
Total	15,008.82	100

Tabla 6. Superficie del SA que ocupa en los diferentes sistemas de topoformas.

Mencionados sistemas se identifican de la siguiente manera:

Topoforma	Descripción
Valle de laderas tendidas con lomerío	Depresión alargada e inclinada hacia el mar o una cuenca endorreica, generalmente ocupada por un río, con una porción de la superficie extendida y con lomas
Meseta típica	Terreno elevado y llano de gran extensión con características propias
Lomerío típico	Conjunto de lomas con características propias
Sierra alta de laderas tendidas	Línea de montañas con altitudes mayores al entorno geográfico con una porción de la superficie extendida

Tabla 7. Descripción de las topoformas del SA.

El sistema "Valle de laderas tendidas con lomerío" es el predominante, gracias a la presencia del río Santo Domingo a lo largo del SA. Es en este sistema en el que el área del Proyecto se ubica, como se observa en la Figura 13:

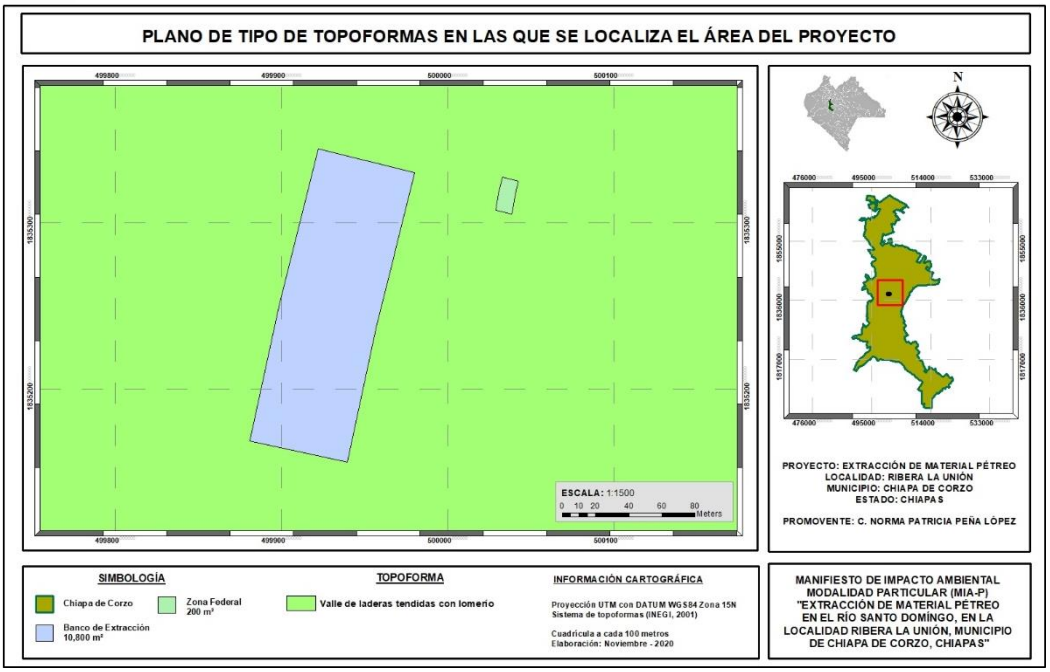

Figura 13. Tipos de topoformas del área del proyecto.

4.3.1.4. Suelo

El suelo puede definirse como todo aquel material no consolidado que está en constante cambio; es de origen variable, que sirve de enlace entre los elementos inorgánicos, como lo son los minerales provenientes de la descomposición de la roca, y los orgánicos, tales como el material vegetal y animal, que conforman un ecosistema.

Considerando la información de la Carta de Edafología del INEGI (2014), el SA se encuentra sobre cinco tipos de suelo:

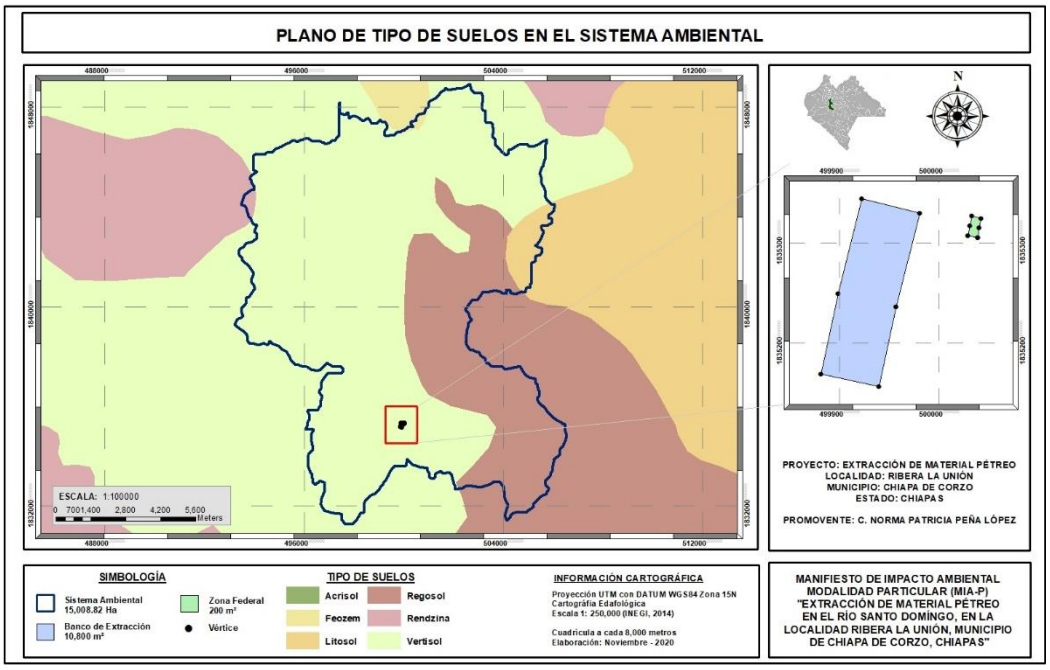

Figura 14. Tipos de Suelos en el SA.

El porcentaje por tipo de suelo en el SA, es el siguiente:

Tipo de suelos	Superficie	
	Ha	%
Feozem háplico	30.97	0.21
Vertisol pélico	10,767.70	71.74
Rendzina	44.11	0.29
Litosol	354.67	2.36
Regosol calcárico	3,811.37	25.39
Total	15,008.82	100

Tabla 8. Tipos de suelo en el área del proyecto.

Los suelos mencionados en la Tabla 8, se describen a continuación:

Tipo de suelo	Descripción
Feozem háplico	Es el cuarto tipo de suelo más abundante en el país. Se caracteriza por tener una capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y en nutrientes, semejante a las capas superficiales de los Chernozems y los Castañozems, pero sin presentar las capas ricas en cal con las que cuentan estos dos tipos de suelos. La subunidad "háplico" se refiere a suelos que no presentan características de otras subunidades existentes en ciertos tipos de suelo.
Vertisol pélico	Se caracterizan por su estructura masiva y su alto contenido de arcilla, la cual es expandible en húmedo formando superficies de deslizamiento llamadas facetas, y que por ser colapsables en seco pueden formar grietas en la superficie o a determinada profundidad. Su color más común es el negro o gris oscuro y café rojizo. Tienen baja susceptibilidad a la erosión y alto riesgo de salinización. La subunidad "pélico" es exclusiva de este tipo de suelo e indica un color negro o gris oscuro.
Rendzina	Se caracterizan por tener una capa superficial abundante en materia orgánica y muy fértil que descansa sobre roca caliza o materiales ricos en cal. Generalmente las rendzinas son suelos arcillosos y poco profundos (por debajo de los 25 cm) pero llegan a soportar vegetación de selva alta perennifolia. Son moderadamente susceptibles a la erosión.
Litosol	Se caracterizan por su profundidad menor de 10 cm, limitada por la presencia de roca, tepetate o caliche endurecido. Su fertilidad natural y la susceptibilidad a la erosión son muy variables dependiendo de otros factores ambientales. El uso de estos suelos depende principalmente de la vegetación que los cubre.
Regosol calcárico	Suelos ubicados en muy diversos tipos de clima, vegetación y relieve. Tienen poco desarrollo y por ello no presentan capas muy diferenciadas entre sí. En general son claros o pobres en materia orgánica. Frecuentemente son someros, su fertilidad es variable y su productividad está condicionada a la profundidad y pedregosidad. Para uso forestal y pecuario tienen rendimientos variables. El término calcárico se asigna a suelos ricos en cal y nutrientes para las plantas.

Tabla 9. Descripción de los suelos en el SA.

El área del Proyecto se encuentra sobre suelo Vertisol pélico, el suelo predominante en el SA, lo cual puede observarse en la Figura 14.

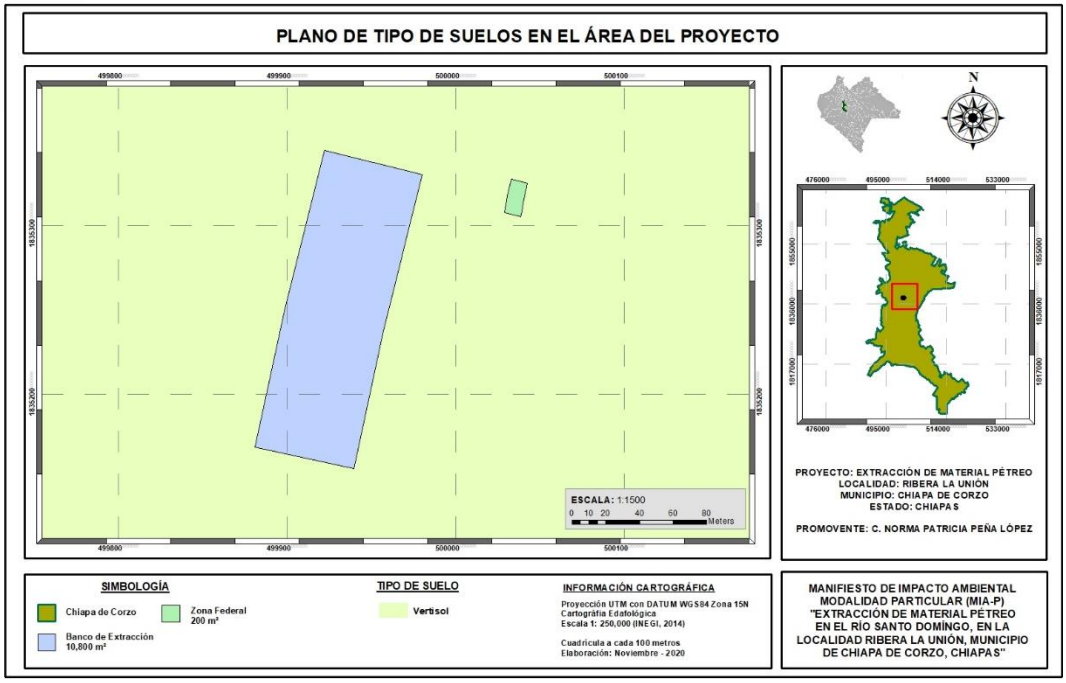

Figura 15. Tipos de suelos en el área del proyecto.

4.3.1.5. Inundaciones

De acuerdo con la información del Centro Nacional para la Prevención de Desastres (CENAPRED, 2017) para los indicadores municipales de peligro a inundaciones, el Sistema Ambienta, así como el Área del Proyecto, incide en su totalidad en el municipio de Chiapa de Corzo, por lo tanto, presentan un peligro de valor medio ante dicho fenómeno natural (Figura 16).

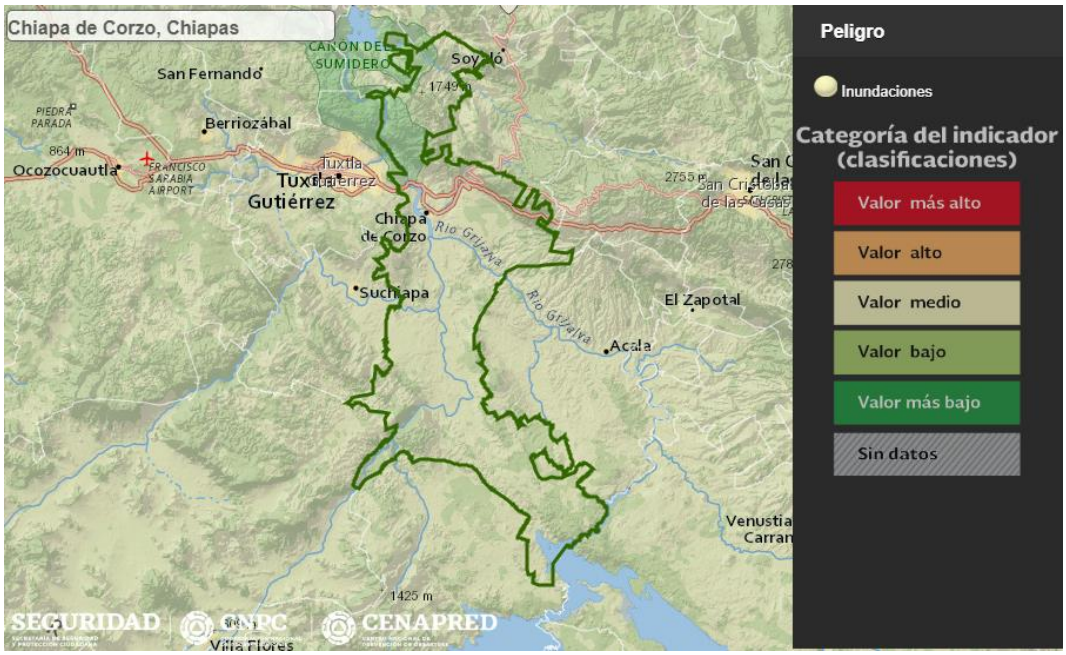

Figura 16. Vulnerabilidad a Inundaciones.

4.3.1.6. Hidrología

Las Regiones Hidrológicas son áreas conformadas en función de sus características morfológicas, orográficas e hidrológicas que representan los límites naturales de las grandes cuencas de México. Por su parte, las Cuencas Hidrológicas son unidades del terreno, definidas por la división natural de las aguas debida a la conformación del relieve.

Para propósitos de administración de las aguas nacionales, la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) ha definido 731 Cuencas Hidrológicas que se encuentran distribuidas en 37 Regiones Hidrológicas (RH). En Chiapas convergen tres regiones hidrológicas: Coatzacoalcos (RH29), Grijalva-Usumacinta (RH30) y Costa de Chiapas (RH23).

En la siguiente Figura 16, se observa que el proyecto se ubica dentro de la Subcuenca Hidrológica RH30El “Río Santo Domingo”, que forma parte de la Cuenca Hidrológica RH30E “Río Grijalva - Tuxtla Gutiérrez”, integradas dentro de la Región Hidrológica RH30 “Grijalva-Usumacinta”.

Por su parte, el Sistema Ambiental incide no solo en la Subcuenca Hidrológica RH30El “Río Santo Domingo”, sino también en las Subcuencas RH30Eb denominada “Río Alto Grijalva” y RH30Ei “Río Suchiapa”.

A continuación, se muestra la ubicación del SA y del área del proyecto en los sistemas hidrográficos mencionados:

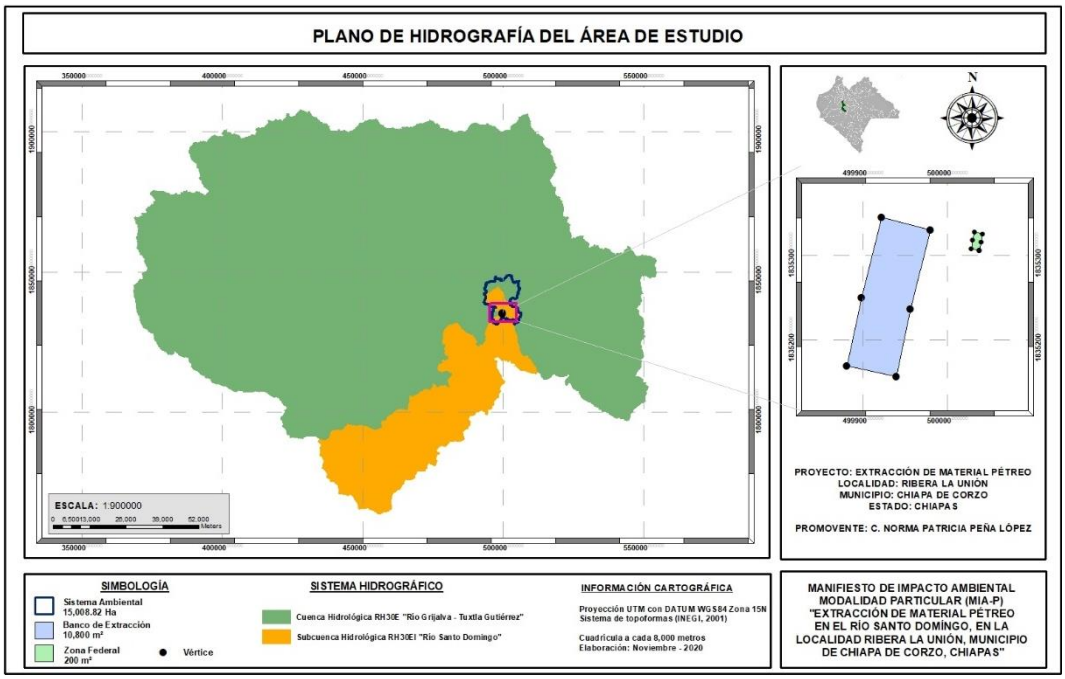

Figura 17. Jerarquización hidrológica del área de estudio.

Con base en la información de la Red Hidrográfica Escala 1:50,000 Edición 2.0 del INEGI (2010), en el SA se encuentran tres corrientes de agua superficial de tipo perenne que corresponden al Río Grijalva en la zona norte del SA, considerado como la una de las corrientes de agua más importantes de Chiapas; el Río Santo Domingo en la parte central y el Río Suchiapa en la parte suroeste (Figura 18).

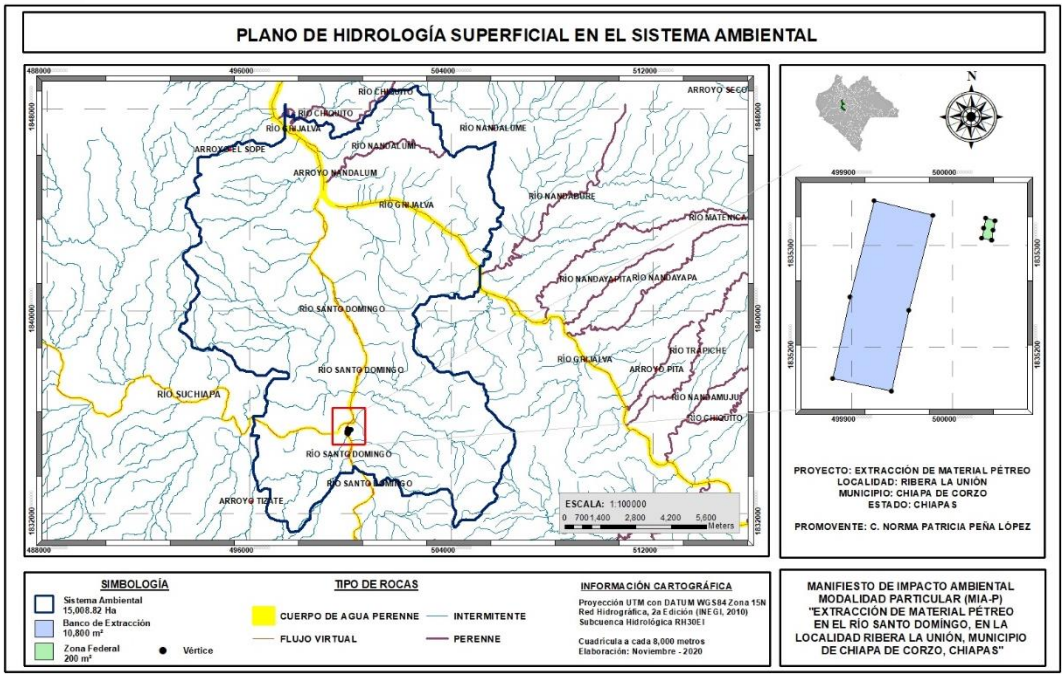

Figura 18. Hidrología superficial del SA.

El proyecto de banco de extracción se desarrollará sobre el cauce del Río Santo Domingo (Figura 19), que atraviesa por completo el SA. De igual manera, se observan múltiples corrientes intermitentes en toda la extensión del Sistema.

El Río Santo Domingo se presenta como una corriente y cuerpo de agua perenne ya que, sin importar la presencia de lluvias, siempre cuenta con agua en su cauce, aunque el nivel de aguas varía respecto a la cantidad de lluvias

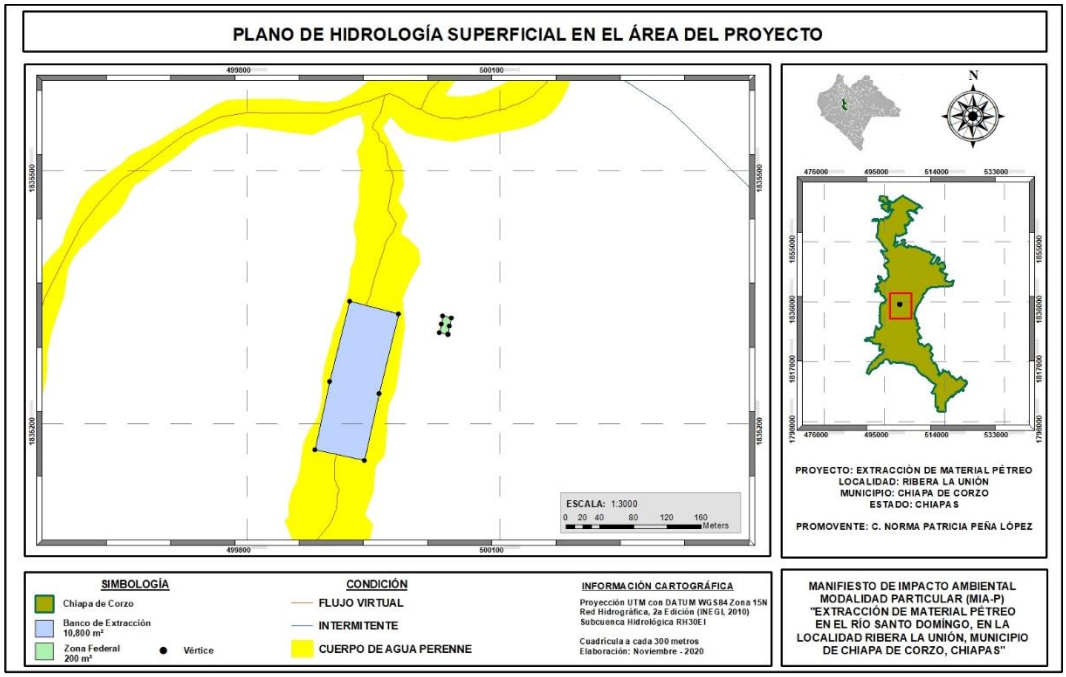

Figura 19. Hidrología superficial en el área del proyecto.

El río Santo Domingo se forma en la Sierra Madre de Chiapas, en una altitud aproximada de 1,000 msnm; en sus orígenes se le conoce como río Pando hasta la población de Villaflores, de ahí y en adelante se le conoce como río Santo Domingo. Corre en dirección Noreste, recibiendo por su margen izquierda los aportes del río Suchiapa, cambiando la dirección de curso hacia el Norte para confluir al río Grijalva o río Grande de Chiapa, a unos 10 Km de su unión con el río Suchiapa.

4.3.1.6.1. Capacidad de carga de la microcuenca

Con el fin de demostrar que la Microcuenca a la que pertenece el río Santo Domingo, cuenta con capacidad de recarga y escurrimiento, y que puede abastecer la extracción de material pétreo a aprovechar; es decir, que existe la recarga de material suficiente, se realizó un análisis documental respecto a la Subcuenca río Santo Domingo, en la cual inciden las microcuencas delimitadas como Sistema Ambiental y por donde atraviesa el cuerpo de agua en donde se pretende desarrollar el proyecto.

Las aguas de la Subcuenca Río Santo Domingo aportan su caudal a la cuenca 18 Presa Chicoasén. Tiene una superficie de 2,061.680 km^2 y se origina cerca de la localidad Raíces del Tajín, Municipio de Villa Corzo, su principal afluente es el Río Santo Domingo, desemboca en el Río Grijalva a la altura de la localidad Cruz de Cupía, municipio de Chiapa de Corzo.

Según el *ACUERDO por el que se dan a conocer los resultados del estudio técnico de las aguas nacionales superficiales en las cuencas hidrológicas (…), pertenecientes a la Región Hidrológica número 30 Grijalva-Usumacinta*, y con el *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*, para la Subcuenca Río Santo Domingo, se estima un volumen medio anual de escurrimiento superficial de 491.987 millones de m^3 (Mm^3) y una disponibilidad anual de 19.414 millones de m^3:

Subcuenca Río Santo Domingo			
Clave	**Volumen medio anual de escurrimiento natural (Mm^3)**	**Disponibilidad media anual (Mm^3)**	**Superficie (km^2)**
RH30El	491.897	19.414	2,061.680

Tabla 10. Subcuenca Hidrológica RH30El "Río Santo Domingo".

Por lo tanto, existe una disponibilidad de aguas por parte del río Santo Domingo y sus tributarios.

No obstante, es un hecho documentado que a lo largo del río Santo Domingo, se cuentan con grandes extensiones azolvadas. Lo anterior se deriva de las características del suelo y las grandes pendientes en la parte alta de la subcuenca, el uso del suelo y la dinámica de las corrientes superficiales, los sedimentos son acarreados en grandes cantidades a la parte baja.

Lo anterior provoca el azolvamiento de su cauce y, por lo tanto, disminuye la capacidad de conducción de agua generando inundaciones e impactos negativos directos en todas las etapas del ciclo hidrológico regional.

Relacionado a esto, por las características morfológicas de la cuenca, las condiciones climáticas y la disminución de la cobertura forestal por el desarrollo de actividades antropogénicas, se ha provocado un comportamiento desencadenado de las avenidas en los ríos, aumentando el riesgo para los habitantes de los márgenes a inundaciones que afectan a las poblaciones

rurales, terrenos donde se desarrollan actividades agrícolas y pecuarias, así como las vías de comunicación cercanas (CONAGUA, 2009).

La deforestación de la vegetación de bosques y selvas provoca la compactación del suelo, lo cual disminuye la infiltración del agua de lluvia, con incrementos en el volumen de escurrimiento superficial y la erosión hídrica (Vásquez, 2016). Considerando las tendencias actuales en el crecimiento de ocupación de zonas de riesgo por poblaciones de escasos recursos y la continua disminución de superficies forestales en las laderas y, así como en las laterales del río Santo Domingo, se prevé una mayor concentración del escurrimiento de agua en menor tiempo, por lo que las aportaciones reguladas de desazolve del cauce del río son necesarias.

Aunado a lo anterior, es importante considerar la interacción de la subcuenca con el sistema de presas hidroeléctricas de Chiapas.

El sistema hidroeléctrico ubicado en la cuenca del Alto Grijalva integrado por las centrales hidroeléctricas La Angostura y Chicoasén producen el 40% de la energía de todo México, sin embargo, la gran cantidad de azolves producto de la erosión y desechos sólidos, disminuyen su capacidad de producción como generadores de electricidad y reguladores de caudales extremos (Castro, *et al.*, 2015).

En lo particular, la presa Chicoasén, ubicada aproximadamente a 25 Km al norte de Chiapa de Corzo, se ve afectada en parte por la actividad en la Subcuenca Río Santo Domingo. La desforestación-erosión de la cuenca reduce rápidamente su capacidad de generación, por lo que acciones de control de azolves sobre los ríos Sabinal, Suchiapa, Santo Domingo y Hondo son indispensables, puesto que el arrastre de sedimentos al embalse provoca el azolvamiento de este, perjudicando su vida útil (Castro, 2002).

La Presa Chicoasén es el embalse de mayor capacidad de generación de energía, gracias a sus ocho unidades, con una capacidad efectiva instalada de 2,400 megavatios. Tiene una capacidad total de almacenamiento de 1,443 Mm^3. De acuerdo con el INEGI (2012), su capacidad útil se disminuye hasta 210.80 Mm^3, puesto que reporta un volumen de azolves de 1,232.20 Mm^3 (CONAGUA, 2014)

Considerando la información bibliográfica, se discurre que la cuenca del río Santo Domingo cuenta con la capacidad de recarga de su cauce líquido y sólido. De igual manera, se realizó el levantamiento batimétrico del sitio del proyecto, en donde se determinaron las elevaciones y espesores de terreno y subrasante, el estacado por tramos y el volumen por cadenamiento, así como los volúmenes mensuales y anuales que son viables para la extracción de material.

El estudio se anexa en formato digital y el resumen de este se muestra en la Tabla 11.

Secciones	Elevaciones		Espesores		Áreas						Volúmenes				Resumen (ordenadas de la curva masa)	
	TN	Subrasante	C	T	Despalme DC	Despalme DT	C	T	FAC	Semi-distancia	Despalme DC	Despalme DT	C	T		
0+000.000	397.529	397.529	0.00	0.00	0.00	0.00	13.43	0.00	-	-	-	-	-	-	0+000.000	10,000.00
0+010.000	397.603	397.603	0.00	0.00	0.00	0.00	11.62	0.00	1.00	5.00	0.00	0.00	125.22	0.0	0+010.000	10,058.34
0+020.000	397.676	397.676	0.00	0.00	0.00	0.00	9.49	0.00	1.00	5.00	0.00	0.00	105.54	0.0	0+020.000	10,047.83
0+030.000	397.378	395.864	1.51	0.00	0.00	0.00	102.06	0.00	1.00	5.00	0.00	0.00	557.76	0.0	0+030.000	10,532.91
0+040.000	396.986	395.485	1.50	0.00	0.00	0.00	119.08	0.00	1.00	5.00	0.00	0.00	1105.69	0.0	0+040.000	11,638.60
0+050.000	397.080	395.580	1.50	0.00	0.00	0.00	110.85	0.00	1.00	5.00	0.00	0.00	1149.62	0.0	0+050.000	12,788.22
0+060.000	397.174	395.674	1.50	0.00	0.00	0.00	109.50	0.00	1.00	5.00	0.00	0.00	1101.73	0.0	0+060.000	13,889.95
0+070.000	397.174	395.674	1.50	0.00	0.00	0.00	114.54	0.00	1.00	5.00	0.00	0.00	1120.18	0.0	0+070.000	15,010.13
0+080.000	397.140	395.640	1.50	0.00	0.00	0.00	119.77	0.00	1.00	5.00	0.00	0.00	1171.56	0.0	0+080.000	16,181.68
0+090.000	397.123	395.623	1.50	0.00	0.00	0.00	124.95	0.00	1.00	5.00	0.00	0.00	1223.63	0.0	0+090.000	17,405.31

Secciones	Elevaciones		Espesores		Áreas						Volúmenes				Resumen (ordenadas de la curva masa)	
	TN	Subrasante	C	T	Despalme DC	Despalme DT	C	T	FAC	Semi-distancia	Despalme DC	Despalme DT	C	T		
0+100.000	396.872	395.372	1.50	0.00	0.00	0.00	138.30	0.00	1.00	5.00	0.00	0.00	1316.28	0.0	0+100.000	18,721.59
0+110.000	396.918	395.418	1.50	0.00	0.00	0.00	140.55	0.00	1.00	5.00	0.00	0.00	1394.29	0.0	0+110.000	20,115.89
0+120.000	396.966	395.466	1.50	0.00	0.00	0.00	145.40	0.00	1.00	5.00	0.00	0.00	1429.79	0.0	0+120.000	21,545.68
0+130.000	397.179	395.679	1.50	0.00	0.00	0.00	141.17	0.00	1.00	5.00	0.00	0.00	1432.87	0.0	0+130.000	22,978.54
0+140.000	397.629	396.129	1.50	0.00	0.00	0.00	118.13	0.00	1.00	5.00	0.00	0.00	1296.52	0.0	0+140.000	24,275.06
0+150.000	397.586	396.086	1.50	0.00	0.00	0.00	121.94	0.00	1.00	5.00	0.00	0.00	1200.38	0.0	0+150.000	25,475.45
0+160.000	397.543	396.043	1.50	0.00	0.00	0.00	124.49	0.00	1.00	5.00	0.00	0.00	1232.16	0.0	0+160.000	26,707.61
0+170.000	397.507	396.007	1.50	0.00	0.00	0.00	124.35	0.00	1.00	5.00	0.00	0.00	1244.21	0.0	0+170.000	27,951.82
0+180.000	397.510	396.010	1.50	0.00	0.00	0.00	123.53	0.00	1.00	5.00	0.00	0.00	1239.40	0.0	0+180.000	29,191.22
0+190.000	397.514	396.014	1.50	0.00	0.00	0.00	123.37	0.00	1.00	5.00	0.00	0.00	1234.49	0.0	0+190.000	30,425.71
0+200.000	397.519	397.519	0.00	0.00	0.00	0.00	31.40	0.00	1.00	5.00	0.00	0.00	773.84	0.0	0+200.000	31,196.54
0+210.000	397.523	397.523	0.00	0.00	0.00	0.00	31.18	0.00	1.00	5.00	0.00	0.00	312.89	0.0	0+210.000	31,503.84
0+220.000	397.528	397.528	0.00	0.00	0.00	0.00	30.96	0.00	1.00	5.00	0.00	0.00	310.70	0.0	0+220.000	31,809.71
0+228.398	397.532	397.532	0.00	0.00	0.00	0.00	30.79	0.00	1.00	4.20	0.00	0.00	259.27	0.0	0+228.398	32,065.43

Tabla 11. Resumen de estudio batimétrico.

DC: Despalme en corte; DT: Despalme en terraplén; C: Corte; T: Terraplén; FAC: Factor de abundancia en corte.

Debido a lo previamente mencionado, el proyecto mantendrá supervisión del perfil base del río, hasta la finalización de su operación, con un control anual de la extracción y el impacto de las actividades sobre el perfil del cauce, garantizando la integridad del ecosistema, de sus procesos y regeneración natural.

La extracción seguirá el calendario autorizado por la Secretaría y, en su momento, por la CONAGUA, evitando la extracción de material en los meses de agosto, septiembre y octubre permitiendo la recarga del material, a través del arrastre de la corriente del río por la temporada de lluvias.

4.3.2. Aspectos Bióticos

De acuerdo con el mapa de Provincias Biogeográficas de México (CONABIO, 2001), el SA, y por lo tanto el proyecto, incide dentro de la provincia denominada “Costa del Pacífico” (Figura 20).

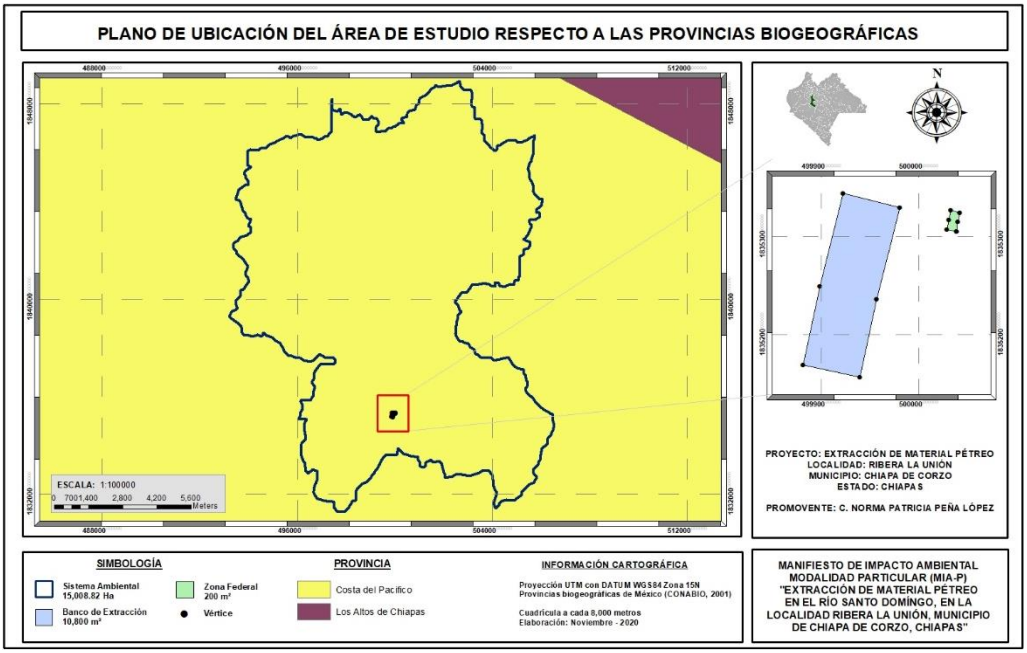

Figura 20. Ubicación del SA respecto a las provincias biogeográficas de México.

La Provincia Costa del Pacífico corresponde a una franja angosta e ininterrumpida en la costa pacífica de México (estados de Sinaloa, Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán, Guerrero, Oaxaca y Chiapas), Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua y Costa Rica. La vegetación consiste en bosques tropicales estacionalmente secos, bosques tropicales húmedos, sabanas y palmares. Esta provincia alberga la mayor concentración de bosques tropicales estacionalmente secos del país (Morrone, 2019).

4.3.2.1. Vegetación Terrestre

De acuerdo con la Carta de Uso de Suelo y Vegetación, el SA se ubica sobre 10 usos diferentes del suelo, como se ilustra en la Figura 21 y se enlistan en la Tabla 12:

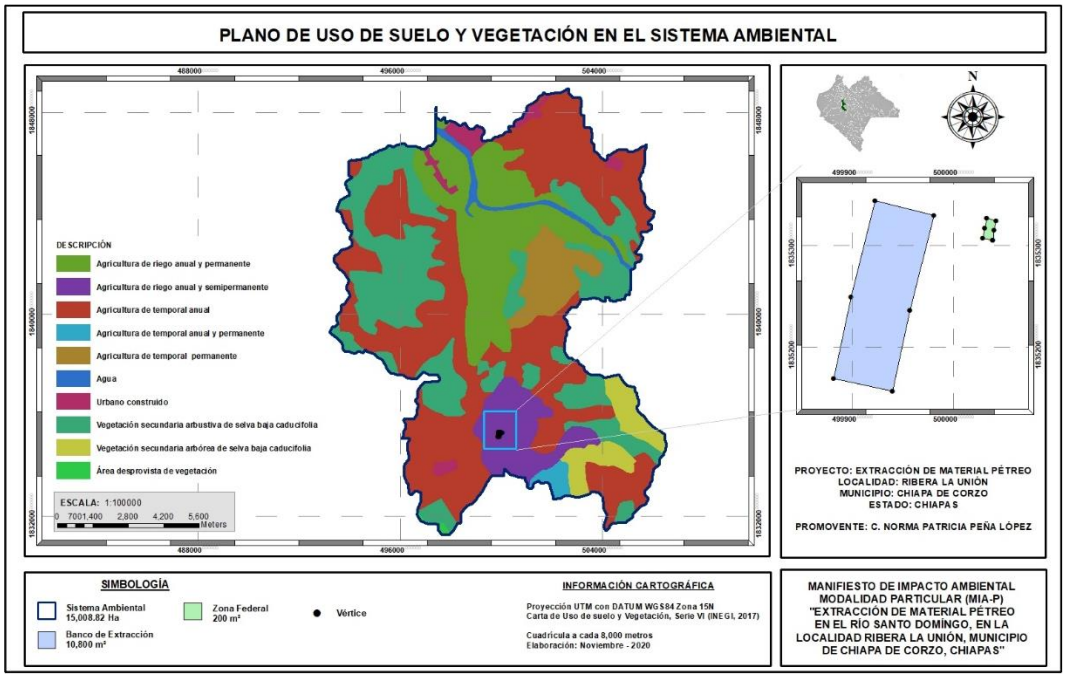

Figura 21. Usos de suelo y vegetación en el SA.

Clave	Uso de suelo y vegetación	Superficie	
		Ha	%
ADV	Área desprovista de vegetación	19.61	0.13
AH	Urbano construido	302.98	2.02
H20	Agua	218.10	1.45
RAP	Agricultura de riego anual y permanente	2,440.23	16.26
RAS	Agricultura de riego anual y semipermanente	987.03	6.58
TA	Agricultura de temporal anual	5,930.46	39.51
TAP	Agricultura de temporal anual y permanente	134.23	0.89
TP	Agricultura de temporal permanente	725.13	4.83
VSa/SBC	Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia	3,646.59	24.30
VSA/SBC	Vegetación secundaria arbórea de selva baja caducifolia	604.46	4.03
Total		**15,008.82**	**100**

Tabla 12. Usos de suelo y vegetación en el Sistema Ambiental.

Por su parte, el área del proyecto incide únicamente en el uso de suelo predominante del SA, el denominado “Agricultura de riego anual y semipermanente” (Figura 22):

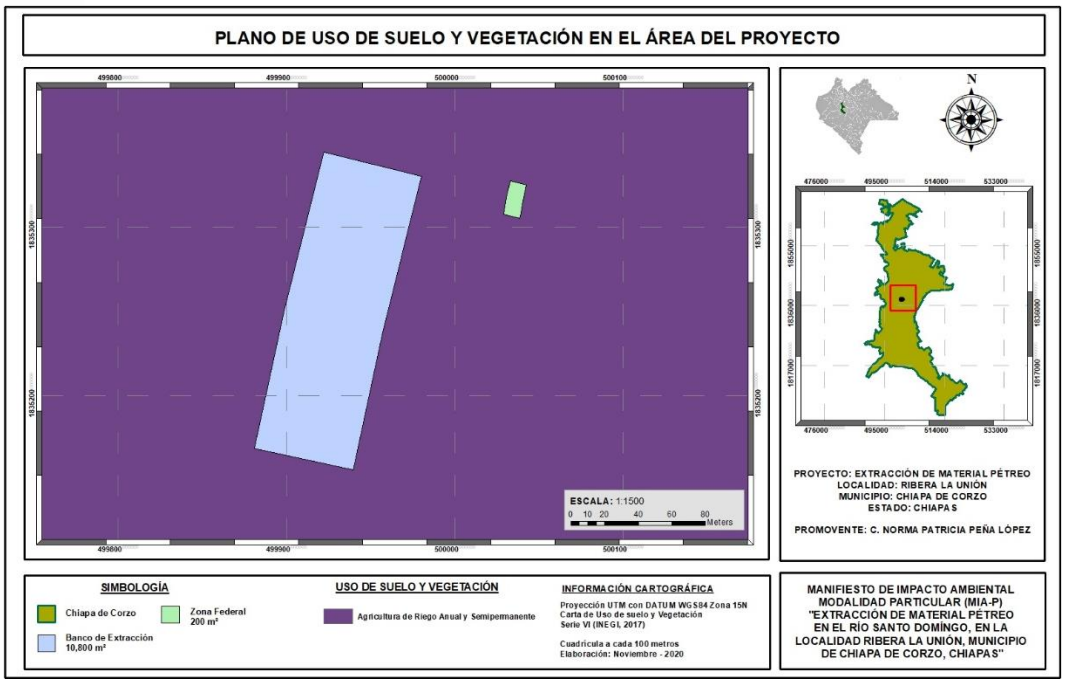

Figura 22. Uso de suelo y vegetación del área del proyecto.

Para una mejor descripción de la flora y fauna del área de estudio, se realizaron muestreos en el área del proyecto. Los sitios de muestreo se eligieron mediante el Sistema de Información Geográfica (SIG), abarcando el tipo de vegetación presente en el área. A continuación, se verificaron los sitios seleccionados, dependiendo de los caminos de accesos y la topografía del lugar.

Para caracterizar la vegetación y analizar su diversidad, se empleó el método descrito por Olvera-Vargas *et al*. (1996), que fue modificado por Ramírez-Marcial (2001), quienes proponen plots circulares para el muestreo, y que en este caso fue rectangular de 200 m^2.

Para la toma de datos, se contó con el apoyo de cuerdas compensadas y un GPS, en el cual se marcaron los sitios, se midieron y anotaron datos como: número de sitio, coordenadas UTM (Datum WGS84 Zona 15N), estrato, nombre común, nombre científico, entre otras.

En la Tabla 13, se muestran las coordenadas UTM de los sitios de muestreo.

Sitio	Sistema	Coordenadas UTM	
		X	Y
1	Área del proyecto	499974	1835321
2		499953	1835254
3		499947	1835227
4	Sistema ambiental	499873	1835332
5		499865	1835309
6		499862	1835267

Tabla 13. Coordenadas UTM de los sitios de muestreo de flora.

En la Tabla 14, se exhibe el listado de las especies de Flora Silvestre que se identificaron para el presente estudio.

Sistema	Familia	Nombre Común	Nombre Científico	Estatus*
Área del proyecto	**Estrato Arbóreo**			
	Salicaceae	Sauce	*Salix humboldtiana*	Sin Categoría
	Estrato Herbáceo			
	Amaranthaceae	Amaranto	*Amaranthus spinosus*	Sin Categoría
	Asteraceae	Hierba del toro	*Tridax procumbens*	Sin Categoría
	Cleomaceae	Flor blanca	*Cleome spinosa*	Sin Categoría
	Cyperaceae	Zacate	*Cyperus odoratus*	Sin Categoría
	Cyperaceae	Cipero	*Cyperus rotundus*	Sin Categoría
	Euphorbiaceae	Lechilla	*Euphorbia graminea*	Sin Categoría
	Fabaceae	Añil	*Indigofera hirsuta*	Sin Categoría
	Molluginaceae	Hierba de la arena	*Mollugo verticillata*	Sin Categoría
	Onagraceae	Flor amarilla	*Ludwigia octovalvis*	Sin Categoría
	Poaceae	Pasto	*Leptochloa scabra*	Sin Categoría
	Poaceae	Rastrero	*Paspalum distichum*	Sin Categoría
	Rubiaceae	Flor pequeña	*Oldenlandia corymbosa*	Sin Categoría
	Typhaceae	Tule	*Typha latifolia*	Sin Categoría
Sistema ambiental	**Estrato Arbóreo**			
	Muntingiaceae	Capulín	*Muntingia calabura*	Sin Categoría
	Estrato Arbustivo			
	Euphorbiaceae	Higuerilla	*Ricinus communis*	Sin Categoría
	Fabaceae	Uña de gato	*Mimosa pigra*	Sin Categoría
	Estrato Herbáceo			
	Poaceae	Rastrero	*Paspalum distichum*	Sin Categoría
	Poaceae	Cañota	*Panicum repens*	Sin Categoría
	Fabaceae	Pica pica	*Mucuna pruriens*	Sin Categoría
	Onagraceae	flor amarilla	*Ludwigia octovalvis*	Sin Categoría

Tabla 14. Listado de especies de flora silvestre.

**Estatus en el que se encuentra categorizado de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010*

De acuerdo con lo observado y establecido en la Tabla 14, **no** se encontraron especies de Flora cercanas al sitio del Proyecto que se encuentren dentro del listado de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

4.3.2.2. Fauna Silvestre

Para el registro de Fauna se realizaron recorridos en los bordos del área del proyecto. En seguida, se mencionan las técnicas que se emplearon para el muestreo:

Aves

Se empleó la técnica de transecto lineal (Bibby *et al.*, 1998). 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 (10x40), así como de forma auditiva a través de las vocalizaciones distintivas de cada especie (Ralph *et al.*, 1996). Además, se utilizaron guías especializadas de identificación de aves como: *Guide to the Birds of Mexico and Northern Central America* (Howell y Webb, 1995), *Aves de México* (Peterson y Chalif, 1989), *The Sibley Guide to Birds* (Sibley, 2000) y *Shorebirds of North America: the Photographic Guide* (Paulson, 2005).

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

Peces

Para la fauna acuática, se realizó el muestreo por medio del método de barrido con red. Además, se utilizó la observación directa. Una vez realizada la identificación, se realizó la liberación de los individuos en el mismo sitio.

Anfibios y Reptiles

Se utilizó la técnica del transecto lineal (Heyer *et al.*, 1994), realizando recorridos terrestres en horarios de 8:00 a 13:00 horas, cubriendo una longitud variable, y registrando a los individuos a lo largo del transecto y a 10 metros a cada lado de este.

Se utilizó un gancho herpetológico y una lámpara en los sitios potenciales o microhábitat donde se encuentran (arroyos, riachuelos, hojarasca, bajo piedras, etc.).

El registro se efectuó por medio de observación directa e indirecta (registro visual, auditivo, rastros y mudas). La identificación se realizó con ayuda de las guías Lee (2000) y Köhler (2008, 2010). El arreglo taxonómico fue con base en CONABIO (2013).

Mamíferos

Se utilizó la técnica de transecto lineal (Buckland *et al.*, 1993) de longitud variable y un ancho de 10x10 (modificado por Miller B. W. y Miller M. C., 1999), en un horario de 6:00 a 11:00 horas.

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, etc.).

En la Tabla 15, se muestra el listado de las especies de Fauna Silvestre identificadas, según su grupo faunístico.

Grupo faunístico	Familia	Nombre científico	Nombre común	Estatus*
Aves	Tyrannidae	*Pitangus sulphuratus*	Luis bien te veo	Sin Categoría
	Cathartidae	*Coragyps atratus*	Zopilote común	Sin Categoría
	Columbidae	*Columbina talpacoti*	Tortolita canela	Sin Categoría
	Icteridae	*Quiscalus mexicanus*	Zanate negro	Sin Categoría
	Ardeidae	*Bubulcus ibis*	Garza ganadera	Sin Categoría
	Ardeidae	*Egretta thula*	Garza pie dorado	Sin Categoría
	Phalacrocoracidae	*Phalacrocorax brasilianus*	Cormoran	Sin Categoría
	Tyrannidae	*Pyrocephalus rubinus*	Mosquero rojo	Sin Categoría
	Cathartidae	*Cathartes aura*	Zopilote aura	Sin Categoría
	Ardeidae	*Cochlearius cochlearius*	Garza cucharón	Sin Categoría
	Cuculidae	*Crotophaga sulcirostris*	Garrapatero pijuy	Sin Categoría
	Icteridae	*Icterus gularis*	Calandria dorso negro mayor	Sin Categoría

Grupo faunístico	Familia	Nombre científico	Nombre común	Estatus*
	Scolopacidae	*Calidris minutilla*	Playero chichicuilote	Sin Categoría
	Tyrannidae	*Myiozetetes similis*	Luis común	Sin Categoría
	Turdidae	*Turdus grayi*	Mirlo café	Sin Categoría
	Columbidae	*Zenaida asiatica*	Paloma alas blancas	Sin Categoría
	Cracidae	*Ortalis vetula*	Chachalaca	Sin Categoría
Reptiles	Dactyloidae	*Anolis sericeus*	Abanaquillo sedoso	Sin Categoría
	Teiidae	*Aspidoscelis deppii*	Lagartija verdiazul	Sin Categoría
	Teiidae	*Aspidoscelis maslini*	Lagartija	Sin Categoría
	Phrynosomatidae	*Sceloporus variabilis*	Lagartija escamoso variable	Sin Categoría
	Corytophanidae	*Basiliscus vittatus*	Turipache	Sin Categoría
Mamíferos	Didelphidae	*Didelphis sp.*	Tlacuache	Sin Categoría
Peces	Cichlidae	*Oreochromis sp.*	Mojarra	Sin Categoría
Anfibios	Eleutherodactylidae	*Eleutherodactylus pipilans*	Rana chirriadora pípilo	Sin Categoría
	Bufonidae	*Rhinella horribilis*	Sapo verrugoso	Sin Categoría

Tabla 15. Listado de especies de fauna silvestre.

**Estatus en el que se encuentra categorizado de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010*

De acuerdo con lo establecido en la Tabla 15, **no** se identificaron especies de Fauna Silvestre cercanas al área del Proyecto enlistadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

A pesar de lo anterior, se tomarán todas las medidas adecuadas para garantizar la integridad de individuos faunísticos que pudieran presentarse en las inmediaciones del área del proyecto. Es importante recalcar que no se impactarán las áreas verdes ni las especies arbóreas en los bordos del río, que sirven como hábitat para dichas especies.

4.3.3. Paisaje

La evaluación del paisaje permite determinar el estado y valor paisajístico que presenta en la actualidad una unidad ambiental. La inclusión de este parámetro en un estudio de impacto ambiental se fundamente en el concepto paisaje como elemento aglutinador de toda una serie de características del medio físico y la capacidad de asimilación que tiene el paisaje de los efectos potenciales del establecimiento del proyecto.

Este análisis aporta como resultado las bases que permiten desarrollar y elaborar las medidas de adecuación, restauración y manejo de impactos sobre el paisaje debido a las acciones del proyecto.

Existen diversas metodologías para la evaluación el paisaje, las cuales coinciden casi en su totalidad en dos aspectos clave: la calidad paisajística y la fragilidad visual.

El paisaje está delimitado por el entorno visual del punto de observación y caracterizado por los elementos que pueden ser percibidos visualmente, pudiendo definirse en términos de los componentes naturales, como formas del terreno, cubierta vegetal, presencia de agua; de las actividades humanas, en especial el uso de suelo, incluyendo las edificaciones e

infraestructuras; y de los factores estéticos, como formas, escalas, y colores. El conjunto de estos elementos visuales resulta en la belleza o calidad del paisaje.

Para el análisis del paisaje del SA y del área del proyecto, se hizo uso del método de observación directa *in situ* (Litton, 1974) junto a los criterios de evaluación del Bureau of Land Management de Estados Unidos (1980) y Escribano, *et al.* (1987).

a) Reconocimiento del área donde se busca establecer el proyecto y zonas aledañas, potenciales a cambios o impactos hacia su estética.
b) Determinación de puntos de observación, de fácil accesibilidad para un observador habitual y que permiten la vista panorámica del área que puede verse afectada por el proyecto
c) Análisis del terreno, con base a registro fotográfico y la elaboración de fichas de descripción del paisaje.
d) Determinación de las cuencas visuales por proyección de los rayos visuales desde los principales puntos de observación definidos en terreno.
e) Análisis de las condiciones de visibilidad e incidencia visual del territorio, según una interpretación de los alcances visuales de cada punto de observación.
f) Definición de las unidades de paisaje, según la estructura espacial definida por las cuencas visuales y la organización de los elementos de conformación del Paisaje.
g) Determinación de la calidad y fragilidad visual de las unidades del paisaje determinadas, en función de los principales factores y componentes del paisaje.

Los criterios de valoración se presentan en las tablas siguientes:

Criterios de evaluación para la calidad visual del paisaje			
Elemento valorado	**Calidad visual alta**	**Calidad visual media**	**Calidad visual baja**
Morfología o topografía	Pendientes de más de un 30%, estructuras morfológicas muy modeladas y de rasgos dominantes y fuertes contrastes cromáticos. Afloramientos rocosos.	Pendientes entre 15 y 30%, estructuras morfológicas con modelados suaves u ondulados.	Pendientes entre 0 a 15%, dominancia del plano horizontal de visualización, ausencia de estructuras de contraste o jerarquía visual.
Fauna	Presencia de fauna nativa permanente. Áreas de nidificación y reproducción y alimentación.	Presencia de fauna nativa esporádica dentro de la unidad, sin relevancia visual, presencia de animales domésticos (ganado).	No hay evidencia de presencia de fauna nativa. Sobrepastoreo o crianza masiva de animales domésticos.
Vegetación	Presencia de masas vegetales de alta dominancia visual. Alto porcentaje de especies nativas, diversidad de estratos y contrastes cromáticos.	Presencia de vegetación con baja estratificación de especies. Presencia de vegetación alóctona Masas arbóreas aisladas de baja dominancia visual.	Vegetación con un cubrimiento de suelo bajo el 50%. Presencia de áreas con erosión sin vegetación. Dominancia de vegetación herbácea, ausencia de vegetación nativa.
Formas de agua	Presencia de cuerpos de agua, con significancia en la estructura global del paisaje.	Presencia de cuerpos de agua, pero sin jerarquía visual.	Ausencia de cuerpos de agua.
Acción antrópica	Libre de actuaciones antrópicas estéticamente no deseadas.	La calidad escénica esta modificada en menor grado	Modificaciones intensas y extensas que reducen o

Criterios de evaluación para la calidad visual del paisaje			
		por obras, no añaden calidad visual.	anulan la calidad visual del paisaje
Fondo escénico	El paisaje circundante potencia e incrementa el área evaluada. Presencia de vistas y proyecciones visuales de alta significancia visual.	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad estética del área evaluada.	El paisaje circundante no ejerce influencia visual al área evaluada.
Variabilidad cromática	Combinaciones de color intensas y variadas. Contrastes evidentes entre suelo, vegetación, roca y agua.	Alguna variedad e intensidad en color y contrastes del suelo, roca y vegetación, pero no actúa como elemento dominante.	Muy poca variación de color o contraste, colores homogéneos o continuos
Singularidad o rareza	Paisaje único, con riqueza de elementos singulares.	Característico, pero similar a otros de la región.	Paisaje común, inexistencia de elementos únicos o singulares

Tabla 16. Criterios de evaluación para la calidad visual del paisaje.

Criterios de evaluación para la fragilidad visual del paisaje				
Factores	**Elemento de influencia**	**Fragilidad visual alta**	**Fragilidad visual media**	**Fragilidad visual baja**
Biofísicos	Pendiente y geomorfología	Pendientes de más de un 30%, terrenos con un dominio del plano vertical de visualización	Pendientes entre 15 y 30%, terrenos con modelados suaves u ondulados	Pendientes entre 0 a 15%, terrenos con plano horizontal de dominancia visual.
	Vegetación (altura – densidad)	Grandes espacios sin vegetación. Agrupaciones aisladas. Dominancia estrata herbácea. Vegetación arbustiva o herbácea, no sobrepasa los 2 m de altura.	Cubierta vegetal discontinuo. Dominancia de estrato arbustivo o arbóreo aislado. No hay gran altura de las masas (-10 m), baja diversidad de estratos.	Grandes masas boscosas. 100% de ocupación de suelo. Gran diversidad de estratos. Alturas sobre los 10 m.
Visualización	Forma y tamaño visual de la cuenca visual	Visión de carácter cercana o próxima (0 a 1,000 m). Dominio de los primeros planos. Cuencas alargadas, generalmente unidireccionales en el flujo visual	Visión media (1,000 a 4,000 m). Dominio de los planos medios de visualización. Cuencas irregulares, mezcla de ambas categorías.	Visión de carácter lejano o a zonas distantes >4,000 m. Cuencas regulares extensas, generalmente redondeadas.
	Compacidad	Vistas panorámicas, abiertas. El paisaje no presenta elementos que obstruyan los rayos visuales.	El paisaje presenta zonas de menor incidencia visual, pero en un bajo porcentaje	Vistas cerradas u obstaculizada. Constantes zonas de sombra o menor incidencia visual.
Singularidad	Unidad de paisaje	Paisajes singulares, notables con riqueza de elementos únicos y distintivos.	Paisajes de importancia visual pero habituales, sin presencia de elementos singulares.	Paisaje común, sin riqueza visual o muy alterados.

Tabla 17. Criterios de evaluación para la fragilidad visual del paisaje.

De esta manera, se establecieron dos puntos de observación, los cuales serán la base para las cuencas visuales. Estos puntos fueron seleccionados por la amplitud de visualización del área del proyecto y de gran parte del SA: el primero dentro del área donde se planea el desarrollo del proyecto, en el bordo del río, cercano a la zona federal solicitada; el segundo sobre el puente Santo Domingo, donde se tiene una altura considerable sobre el terreno, pudiendo observar una distancia considerable del SA en todos los puntos cardinales.

La posición de altura de los puntos de observación permite acceder a una cuenca visual que ocupa una superficie considerable, con vistas medias donde la vegetación y las edificaciones juegan un papel importante en los rangos de visibilidad del territorio. Ya que la forma del terreno es predominantemente plana, los elementos verticales se convierten en hitos del sistema, como las montañas y cerros en el fondo escénico, como es característico en gran parte del municipio, por la variedad en topoformas.

En seguida, se presenta la evaluación de la calidad visual de las dos unidades del paisaje en estudio, es decir, el área del proyecto y el Sistema Ambiental:

Evaluación de la calidad visual del paisaje		
Sistema Ambiental		
Elemento	**Valoración de calidad visual**	**Descripción general**
Morfología o topografía	Media	El Sistema Ambiental queda definido tanto por la presencia del río Santo Domingo, como por la gran incidencia antrópica en la zona, que ha modificado el uso del suelo con el establecimiento de vías de comunicación, localidades semiurbanas, actividades económicas primarias, líneas de electricidad, entre otros. Sin embargo, la existencia de vegetación es evidente y parte esencial del paisaje, con variedad en la estética del Sistema a lo largo de su superficie. Se le asigna una calidad visual media.
Fauna	Media	
Vegetación	Media	
Formas de agua	Alta	
Acción antrópica	Baja	
Fondo escénico	Baja	
Variabilidad cromática	Media	
Singularidad o rareza	Media	
Área del proyecto		
Morfología o topografía	Baja	El área del proyecto se encuentra sobre un tramo del río Santo Domingo, presenta un terreno en su mayoría horizontal, sobresaliendo la presencia del río. A pesar de que gran parte de la cuenca visual se encuentra despojada de vegetación, con cambios de uso del suelo para la ejecución de actividades agrícolas y el establecimiento de asentamientos humanos, la vegetación, en su mayoría herbácea, en los bordos del río aun es apreciable. Se concluye que el sitio presenta una calidad visual media.
Fauna	Media	
Vegetación	Baja	
Formas de agua	Alta	
Acción antrópica	Media	
Fondo escénico	Baja	
Variabilidad cromática	Baja	
Singularidad o rareza	Baja	

Tabla 18. Evaluación de la calidad visual.

Por otro lado, se presenta la evaluación de la fragilidad visual:

Evaluación de la fragilidad visual del paisaje		
Sistema Ambiental		
Elemento	**Valoración de la fragilidad visual**	**Descripción general**
Pendiente y geomorfología	Media	El SA se ha visto impactado de diversas maneras, sobre todo por el cambio de uso del

Evaluación de la fragilidad visual del paisaje		
Vegetación (altura–densidad)	Media	suelo hacia zonas urbanizadas, sin embargo, gran parte de su superficie aun presenta áreas verdes conservadas, con la pendiente del terreno permitiendo observar gran parte de su área sea observable, así como los cambios en ella. Aun así, el SA no presenta elementos singulares, que sobresalgan de aquellos compartidos por la región. Se concluye que la fragilidad es media, dado que ha mostrado resiliencia a los impactos en su superficie.
Forma y tamaño visual de la cuenca visual	Alta	
Compacidad	Media	
Unidad de paisaje	Media	
Área del proyecto		
Pendiente y geomorfología	Baja	Predomina una baja pendiente y una cubierta vegetal del tipo discontinua, así como zonas con incidencia visual por actividades antropogénicas en los alrededores del sitio. Se considera que el proyecto, similar al SA, presenta una fragilidad media, por lo que la planeación y supervisión son requeridos con la implementación del proyecto.
Vegetación (altura–densidad)	Media	
Forma y tamaño visual de la cuenca visual	Alta	
Compacidad	Media	
Unidad de paisaje	Baja	

Tabla 19. Evaluación de la fragilidad visual.

Figura 23. Vista general desde el punto de observación sobre el puente Santo Domingo.

Figura 24. Imagen general del área del proyecto.

De manera general, el paisaje de ambas unidades presenta una fuerte incidencia antropogénica, que han cambiado su estructura y las actividades que se desarrollan en su superficie. El

principal elemento del paisaje a lo largo de las cuencas es la del río Santo Domingo, el cual debe ser preservado. Derivado de esto, se puede concluir que el sistema visual ha perdido naturalidad en un grado considerable y que presenta una Calidad Visual Media. Además, el sitio muestra un potencial de fragilidad media, lo que significa que acepta modificaciones en su estructura, sin afectar de manera significativa su valor visual, pero deben tenerse elementos de supervisión que eviten el desgaste o la sobresaturación del sistema.

También, es importante mencionar que tanto el SA como el área del proyecto, no presentan unidades estéticas únicas o excepcionales, ni se encuentra en una zona arqueológica, de interés histórico o con atractivo turístico. De igual manera, no incide en áreas naturales protegidas.

4.3.4. Medio Socioeconómico

4.3.4.1. Demografía

4.3.4.1.1. Dinámica de la población

La población total en el municipio de Chiapa de Corzo, de acuerdo con la Encuesta Intercensal de Población y Vivienda (2015) realizado por el INEGI ascendió a 100,751 habitantes, de los cuales 48,879 son hombres y 51,872 son mujeres, con una densidad de población de 121.39 hab/Km^2. La mayor concentración de la población la podemos encontrar en la cabecera municipal Chiapa de Corzo y hacia las localidades de Julián Grajales, Rivera Nadambia, Galecio Narcía, El Palmar, Ignacio Allende, América Libre, el Amatal, Las Flechas y Grijalva.

Se tiene registro de una población de 5,736 en hogares indígenas, con 5,106 habitantes que hablan una lengua indígena, entre las que sobresalen el tzotzil, seguido del zoque, tzeltal y chol. De mencionada población, 4,612 personas indican ser bilingües (INEGI, 2015).

En cuanto a la localidad de “Ribera La Unión” contaba con un total de 517 habitantes (INEGI, 2010), con 247 hombres y 270 mujeres, habitando 121 viviendas particulares. Se les aplica un grado de marginación alto y un rezago social bajo.

4.3.4.1.2. Crecimiento y distribución de la población

Para el 2015, se registró una Tasa Media Anual de Crecimiento (TMAC) de 2.98. La edad mediana era de 24 años para el 2010, con un grado de marginación municipal medio y un grado bajo de rezago social, así como un índice de analfabetismo de 10.47.

Se tiene un registro de 26,258 viviendas particulares habitadas, con un promedio de 3.8 ocupantes y 2.73 cuartos por vivienda. El municipio cuenta con un índice de urbanización de 57.5 %, sin embargo, su patrón de crecimiento espacial es disperso y desordenado, lo que dificulta la dotación de servicios básicos en la vivienda.

4.3.4.1.3. Estructura por sexo y edad

De acuerdo con el INEGI (2015), la distribución por edad y sexo en el municipio de Chiapa de Corzo es la siguiente:

Grupo de edades	Hombres	Mujeres	Total
0 a 14 años	15,139	15,508	30,647
15 a 64 años	30,588	33,417	64,005
Más de 65 años	3,131	2,929	6,060

Grupo de edades	Hombres	Mujeres	Total
No Especificado	21	18	39
Total	**48,879**	**51,872**	**100,751**

Tabla 20. Distribución de la Población por sexo y edad.

4.3.4.1.4. Natalidad y Mortalidad

El municipio presenta una bruta de natalidad de 17.68 (CEIEG, 2012), y una fecundidad general de 67.62. Por otra parte, se registró una tasa de mortalidad general de 3.69, y una tasa de mortalidad infantil de 14.85 (CEIEG, 2014).

4.3.4.1.5. Migración

Se cuenta con los siguientes datos respecto a la migración en Chiapa de Corzo, para 2010:

Sexo	Población de 5 años y mas	Lugar de residencia					
		En la misma Entidad (%)				En otra Entidad o País (%)	No especificado (%)
		Total	En el mismo municipio	En otro municipio	No especificado		
Hombre	43,399	97.29	88.17	11.75	0.08	1.84	0.87
Mujer	46,461	97.57	87.99	11.87	0.13	1.50	0.92

Tabla 21. Lugar de residencia de la población.

Indicadores de migración a Estado Unidos (EUA)			
Total de viviendas	21,123	Grado e índice de intensidad migratoria	-1.1328 Muy bajo
Viviendas con emigrantes a EUA del quinquenio anterior (%)	0.34	Índice de intensidad migratoria (reescalado de 0 a 100)	0.0731
Viviendas con migrantes de retorno del quinquenio anterior (%)	0.26	Lugar que ocupa en el contexto estatal	60
Viviendas que reciben remesas (%)	0.34	Lugar que ocupa en el contexto nacional	2,145

Tabla 22. Indicadores de migración a Estados Unidos.

4.3.4.2. Población Económicamente Activa (PEA)

Para el año 2015, se tiene una PEA total de 39,225 individuos, con 38,303 ocupados y 922 desocupados. De los individuos de la PEA Ocupados, 1,527 recibe hasta dos salarios mínimos, mientras que 205 reciben más de dos salarios mínimos.

La Población Económicamente Inactiva se compone de 36,269 habitantes.

4.3.4.2.1. Distribución de la Población por Sectores de Actividad

La distribución poblacional por sector de actividad se exhibe en la siguiente tabla.

Municipio	Población ocupada por sector		
	Primario	Secundario	Terciario
Chiapa de Corzo	7,571	6,956	23,139

Tabla 23. Distribución de la PEA por sector productivo.

4.3.5. Medio Sociocultural

Chiapa de corzo fue fundada el 1° de marzo de 1528 por el capitán diego Mazariegos con el nombre de “Villa Real de Chiapa”. Fue la primera ciudad del Estado fundada por lo españoles en el siglo XVI, considerada como una de las ciudades más antiguas de América.

La antigua Chiapa de Corzo fue habitada en sus inicios por los frailes Dominicos y los indígenas de la región por lo que era llamada “Chiapa de los Indios”. Su nombre actual le fue puesto en honor de Ángel Albino Corzo, destacado político liberal chiapacorceño, en 1881.

El 21 de octubre de 1863, la historia registra la gloriosa batalla entre imperialistas y liberales, siendo don Salvador Urbina héroe de ese combate. De este hecho, se deslinda que, en las festividades de San Sebastián, el santo patrono de la localidad, se realiza una tradicional feria en donde se recrea el famoso combate naval nocturno en las riberas del río Grijalva.

En 1883 se divide el estado en 12 Departamentos siendo Chiapa de Corzo la cabecera. Para 2011, y de acuerdo con el Diario Oficial del Estado de Chiapas, Núm. 299 del 11 de mayo, la regionalización de la entidad quedó conformada por 15 regiones socioeconómicas, dentro de las cuales el municipio está contenido en la Región I Metropolitana.

Chiapa de Corzo es una de las localidades más representativas del estado, fue nombrada Pueblo Mágico en 2012 y se sirve de acceso a uno de los atractivos turísticos más importantes del estado, el Cañón del Sumidero. En la cabecera municipal podemos encontrar algunos monumentos arquitectónicos tales como la Fuente Colonial, el Templo de Santo Domingo, Convento de los Dominicos y el Templo de San Sebastián.

El municipio se distingue por su exquisita gastronomía, los dulces típicos y su bebida tradicional denominada Pozol. En su riqueza artesanal, se detalla la laca, la talla en madera y los bordados que pueden apreciarse en los trajes regionales de la chiapaneca y el parachico, recientemente designados como Patrimonio Cultural Inmaterial por la UNESCO. Asimismo, hospeda la Fiesta Grande de Chiapa, la Fiesta de los Parachicos, la celebración más grande de la ciudad que se lleva a cabo en el mes de enero, que conmemora la integración mestiza con un ritual comunitario.

Entre las principales ocupaciones de la zona se encuentra los funcionarios y profesionistas administrativos, la actividad agropecuaria, la industria de la extracción, comerciantes y el turismo.

4.4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Actualmente, el cauce del río Santo Domingo está sometido a un proceso de deterioro originado por el azolve del cuerpo de agua aunado a las recientes crecientes extraordinarias de las comentes del río, que han cambiado los patrones de las comentes de este. Para el caso de la sección correspondiente al área del proyecto, se ha salido de su cauce original y ha ganado terreno de la propiedad colindante, causando inundación derivado del asolvamiento. Lo anterior demuestra la capacidad de arrastre y sedimentación de materiales, así como la regeneración de sedimentos que permiten actividades de extracción.

De igual forma, el Proyecto se encuentra en un área con indicios de urbanización dentro de un uso de suelo y vegetación considerado como de Agricultura de riego anual y semipermanente, de acuerdo con la Carta Temática de Uso de Suelo y Vegetación Serie VI del INEGI (2017). A

pesar de la presencia de vegetación natural en los alrededores, el proyecto no impactará los individuos de flora arbóreos al ejecutarse sobre el cauce del río Santo Domingo, sin afectar los terrenos aledaños.

Asimismo, la actividad de extracción pétreo constituye una de las principales fuentes de empleo para la sociedad de Chiapa de Corzo, siempre que esta se lleve a cabo bajo la normativa medioambiental y con la necesaria supervisión, para promover el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. Dado que el proyecto comprende actividades a plazos fijos y con regeneración anual, su desarrollo se integra a los procesos del entorno, que ha demostrado ser resiliente y adaptable a estas actividades.

Del mismo modo, el paisaje ha sido modificado hacia un uso agropecuario que hace que su diversidad biótica sea escasa puntualmente, aunque su cercanía con cerros parcialmente perturbados, pero con cobertura vegetal, permiten la presencia temporal o de paso de fauna silvestre. Debido a que el proyecto es de carácter puntual no se considera que exista un impacto que ponga en riesgo alguna especie o población distinta. También, es importante señalar que el río no generará ninguna barrera que impida el flujo de agua.

El desarrollo del proyecto generará un sustento económico y empleos temporales para la población de la localidad Ribera La Unión, así como la mejora en los vínculos comerciales de la región. Asimismo, las actividades que integran el Proyecto, no se encuentran en conflicto con las creencias, usos o costumbres de la localidad, ni de la región. Igualmente, no afectan de manera negativa a ningún grupo étnico, y aportará al comercio y economía de la población por lo que el proyecto es viable en el ámbito socioeconómico.

2020

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P)

EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO EN EL RÍO SANTO DOMINGO, EN LA LOCALIDAD RIBERA LA UNIÓN, MUNICIPIO DE CHIAPA DE CORZO, CHIAPAS

CAPÍTULO 5

IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

PROMOVENTE
LIC. NORMA PATRICIA PEÑA LÓPEZ

CONTENIDO

5. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES. 1
5.1. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES . 1
5.1.1. Indicadores de Impacto 1
5.1.2. Lista de indicadores de impacto 2
5.1.3. Criterios y Metodologías de Evaluación 3
5.2. IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 7

TABLAS

Tabla 1. Actividades generadoras de Impactos Ambientales. 2
Tabla 2. Resumen de factores ambientales y su relación con el proyecto. 3
Tabla 3. Componentes ambientales susceptibles a impactos. 3
Tabla 4. Elementos de la Matriz de Importancia. 6
Tabla 5. Algoritmo de Importancia. 6

FIGURAS

Figura 1. Criterios de calificación para las matrices. 4

GRÁFICOS

Gráfico 1. Resumen de Impactos Ambientales identificados. 7

5. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

La extracción, almacenamiento temporal y comercialización de material pétreo a la que se refiere el presente documento busca el aprovechamiento de un recurso que se encuentra en abundancia en el Río Santo Domingo con el objetivo de generar beneficios para la economía de la población y comunidades cercanas al sitio del Proyecto, y la disminución de la vulnerabilidad ante las inundaciones que presenta el azolve del río.

Se espera una mejora en las zonas que se encuentren en desarrollo dada la inversión económica prevista a lo largo de las etapas que comprenden el Proyecto potenciando una visión hacia el sector pecuario que pueda generar el impulso de la comercialización de sus productos a diferentes mercados fuera y dentro del Municipio y del Estado.

La Promovente se encuentra comprometida a cumplir con la Normatividad que cualquiera de las Autoridades rectoras correspondientes establezca en sus respectivas resoluciones; evitando así, que se presente cualquier tipo de problemática en el medio ambiente cercano al sitio del Proyecto.

5.1. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

5.1.1. Indicadores de Impacto

Para el análisis y evaluación del Proyecto se realizaron consideraciones que se obtienen de forma determinativa a partir de la realización de las matrices de impactos, de su ponderación y su síntesis. La identificación y caracterización de los impactos ambientales ocasionados por las actividades del Proyecto se realizó mediante el análisis de la información integral del mismo, considerando los siguientes puntos:

- **Recopilación de información documental** de acuerdo con la naturaleza y ubicación del Proyecto.
- **Análisis de la información documental** para la identificación de actividades de cada una de las etapas del Proyecto que provoquen impactos ambientales positivos y negativos.
- **Visitas a campo** para la verificación de las condiciones del medio y los rangos específicos del terreno, aunado a la ejecución de muestreos para la localización e identificación de recursos susceptibles de alteración.

Con toda la información recopilada y de acuerdo con el tipo de Proyecto a evaluar, se procedió a efectuar el análisis de las actividades de este, en sus diferentes etapas. Las actividades del Proyecto que se consideran como generadoras de impactos ambientales se enlistan en la Tabla 1.

Etapa del proyecto	Actividad
Preparación del Sitio	Limpieza y delimitación del área del Proyecto
Operación	Extracción de material
	Carga y transporte de material
	Almacenamiento temporal y comercialización
	Reparación y mantenimiento de equipo y maquinaria

Etapa del proyecto	Actividad
	Medidas de prevención, mitigación y compensación
Abandono del Sitio	Limpieza y retiro de maquinaria

Tabla 1. Actividades generadoras de Impactos Ambientales.

5.1.2. Lista de indicadores de impacto

En la Tabla 2, se describen los factores del Sistema Ambiental que se verán afectados por la realización e implementación del Proyecto:

Factor Ambiental	Relación con el Proyecto
Calidad del Aire	Debido a la generación de emisiones a la atmósfera, principalmente partículas de polvo, por el movimiento que efectúan los camiones volteos y maquinaria que entrarán y saldrán del sitio del Proyecto. Esto tendrá baja repercusión, ya que el terreno facilita la rápida dispersión de las partículas y el uso de la maquinaria será temporal. Asimismo, se utilizarán lonas que cubrirán totalmente la caja de los camiones para evitar la dispersión de partículas. De igual manera, se le dará el debido mantenimiento a la maquinaria y vehículos.
Ruido y Vibraciones	Generalmente existirá en los frentes de trabajo debido a la presencia de la maquinaria, equipo y vehículos que entran y/o salen del área del Proyecto. Este factor no se considera de gran impacto toda vez que el ruido se verá minimizado por la extensa superficie que existe para su dispersión. Sin embargo, para disminuir dichas emisiones de ruido se dará mantenimiento preventivo a la maquinaria mencionada.
Geología y Geomorfología	En el área del Proyecto se contempla la extracción del material pétreo en greña del Río Santo Domingo, por lo tanto, **no** se hará uso de explosivos; únicamente de maquinaria pesada para la colecta del material extraído. Esto generará cambios en el relieve (a nivel micro) en el sitio del Proyecto de manera temporal, en la espera de la recuperación del material tras el arrastre de sedimentos de manera natural por la escorrentía del río.
Hidrología Superficial	Será uno de los componentes más impactados, principalmente por la presencia de la maquinaria en el cauce del Río Santo Domingo, y por ocasionar cierto nivel de turbiedad en el agua durante las jornadas. Sin embargo, la calidad del agua no se verá modificada ya que no se realizarán obras de infraestructura en el cauce del río ni se dejará la maquinaria dentro del cuerpo de agua mencionado, ya que existirá una zona para resguardo de estas máquinas. Se considera de bajo impacto ya que se realizará la extracción de material pétreo de manera gradual conforme a lo establecido en el Programa de Extracción, por lo que el mismo régimen hídrico permitirá que los taludes del río vuelvan a su estado natural a lo largo del tiempo.
Suelo	No se verá afectado directamente, ya que **no** se realizarán actividades de extracción fuera del cauce del río; sin embargo, el acceso de los vehículos y maquinaria podría causar cierto grado de erosión sobre el mismo o el riesgo por la contaminación en caso de fugas de aceites.
Vegetación	No se verá afectada directamente, ya que **no** se contemplan actividades de desmonte, debido a que el Proyecto se ejecutará en el cauce de un río y el acceso se encuentra desprovisto de vegetación. Sin embargo, el ruido y presencia de maquinaria generan cierto nivel de estrés en la Flora Silvestre. Cabe mencionar que se ejecutará la revegetación en los márgenes del río con especies nativas de la región como se mencionó a lo largo del presente documento, previo al abandono del sitio.
Fauna silvestre	Se encuentra representada por especies menores y de movilidad rápida, por lo que **no** se contempla el daño a la misma. **No** se identificaron especies

Factor Ambiental	Relación con el Proyecto
	enlistadas dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Las comunidades de Fauna se verán impactadas de forma temporal por el tránsito de la maquinaria y vehículos, como por la propia actividad de extracción de material pétreo.
Paisaje	Las afectaciones a la calidad paisajística del sitio del Proyecto serán de bajo impacto, ya que el establecimiento de la maquinaria será temporal. Asimismo, recordemos que **no** se realizarán actividades de tala o remoción de vegetación silvestre de importancia.
Economía	Este factor se verá incrementado en las familias de los trabajadores que laboren durante la ejecución del presente Proyecto debido a la generación de empleos. De igual forma, el Proyecto permitirá que los habitantes de comunidades cercanas adquieran con mayor facilidad la materia prima para la construcción de sus obras a un costo accesible.

Tabla 2. Resumen de factores ambientales y su relación con el proyecto.

Derivado de lo anterior, en la Tabla 3 se muestran cada uno de los factores ambientales con sus respectivos indicadores de impacto que se considerarán durante la evaluación ambiental para el presente Proyecto.

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
			Aves
	Medio Perceptual	Paisaje	Calidad Paisajística
Medio Socioeconómico	Medio Sociocultural	Sociedad	Calidad de Vida
	Medio Económico	Económico	Generación de Empleos

Tabla 3. Componentes ambientales susceptibles a impactos.

5.1.3. Criterios y Metodologías de Evaluación

Para la identificación y evaluación de los impactos ambientales, se utilizó el método de matriz causa-efecto propuesto por **CONESA-VITORA**, que es derivada de la matriz de Leopold con resultados cualitativos, pero que valora las alteraciones que el Proyecto lleva a cabo por medio del signo, grado de manifestación y magnitud.

Una vez seleccionados las actividades del Proyecto y los factores ambientales, se procede a elaboración de las siguientes 4 matrices:

- Identificación de Impactos.
- Cribada de Impactos.
- Valoración.
- Importancia Final.

Matriz de Impactos

Es de tipo causa-efecto y consiste en un cuadro de doble entrada en cuyas columnas figuran las acciones impactantes, y dispuestas en filas, los factores ambientales susceptibles de recibir impactos. Para su ejecución es necesario identificar las acciones que puedan causar impactos sobre una serie de factores del medio, es decir, determinar la matriz de identificación de efectos.

Ambas matrices nos permiten identificar, prevenir y comunicar los efectos del Proyecto en el medio afectado, para posteriormente, obtener una valoración de estos para cada etapa considerada.

Matriz de Importancia

Una vez identificadas las acciones y los factores del medio que presumiblemente se verán impactados por estas, la **Matriz de Importancia** nos permite obtener una valoración cualitativa al nivel requerido para el presente Proyecto.

Una vez identificadas las posibles alteraciones, se hace una previsión y valoración de estas. La valoración cualitativa se efectúa a partir de la **Matriz 2: Cribada de Impactos**, donde cada casilla de cruce en la matriz o elemento tipo, nos dará idea del efecto de cada acción impactante sobre el factor ambiental impactado. Al ir determinando la importancia del impacto de cada elemento tipo, con base al algoritmo de evaluación, estamos construyendo la **Matriz 3: Valoración**; y finalmente se construye la **Matriz 4: Importancia Final**, donde se enlistan los impactos que tienen un valor igual o superior a 25.

La importancia del impacto es el parámetro mediante el cual se puede llegar a medir cualitativamente el impacto ambiental, en función, tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto. En la Tabla 4, se enlistan los criterios utilizados para calificar la evaluación del impacto ambiental de acuerdo con la metodología citada anteriormente.

<table>
<tr><td rowspan="5">Impacto Ambiental</td><td>Signo</td><td colspan="3">Positivo +
Negativo -
Indeterminado X</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Valor</td><td rowspan="2">Importancia (Grado de manifestación cualitativa)</td><td>Grado de incidencia</td><td>Intensidad</td></tr>
<tr><td>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>

Figura 1. Criterios de calificación para las matrices.

En la Tabla 4 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. El rango de valoración está comprendido **entre 1 y 12**, en el que **(12)** expresará una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, y el **(1)** una afectación mínima. Los valores comprendidos entre estos dos términos reflejarán situaciones intermedias.
Extensión (EX)	Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del Proyecto (porcentaje del área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto). Si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el efecto tiene un carácter **Puntual (1)**. Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo las situaciones intermedias, según su matiz, como impacto **Parcial (2)** y **Extenso (4)**. En caso de que el efecto sea puntal, pero se produzca en un lugar crítico, se le atribuirá un valor de cuatro unidades por encima del que le correspondería.
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. Así pues, cuando el tiempo transcurrido sea **Nulo** o a **Corto Plazo** se le asignará en ambos casos un valor **(4)**, si es un periodo de tiempo a **Medio Plazo (2)**, y si el efecto es a **Largo Plazo**, el valor asignado es **(1)**. Si concurriese alguna circunstancia que hiciese critico el momento del impacto, cabría atribuirle un valor de una o cuatro unidades por encima de las especificadas.
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. Si se produce un efecto **Fugaz** se asigna como valor **(1)**, si es **Temporal (2)**; y si el efecto es **Permanente**, el valor asignado será **(4)**.
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. Si es **Corto Plazo**, se le asigna un valor **(1)**, si es **Medio Plazo (2)**, y si el efecto es **Irreversible** le asignamos el valor **(4)**.
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). Si el efecto es totalmente recuperable, se le asigna un valor **(1) o (2)**, según lo sea de manera **Inmediata** o a mediata o a **Mediano Plazo**, si lo es parcialmente, el efecto es **Mitigable**, y toma un valor (4) cuando el efecto es **Irrecuperable** (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana) le asignamos un valor **(8)**. En el caso de ser irrecuperable, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor adoptado será **(4)**.
Sinergia (SI)	Este atributo contempla la interacción de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que la provocan actúan de manera independiente, no simultánea. Cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma el valor **(1)**, si presenta un **Sinergismo Moderado (2)** y si es **Altamente Sinérgico (4)**.
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. Cuando una acción no produce efectos acumulativos (acumulación **Simple**), el efecto se valora como **(1)**. Si el efecto producido es **Acumulativo**, el valor se incrementa a **(4)**.

Parámetro	Descripción
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. Este término toma el valor de **(1)** en caso de que el efecto sea **Secundario** y el valor **(4)** cuando sea **Directo**.
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). A los efectos **Continuos** se les asigna un valor **(4)**, a los **Periódicos (2)** y a los de aparición **Irregular**, que deben evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia, y a los **Discontinuos (1)**.

Tabla 4. Elementos de la Matriz de Importancia.

Todo lo anterior, se resume en el algoritmo que se exhibe en la Tabla 5.

Atributos para Valoración de Impactos			
Naturaleza		**Acumulación (AC)**	
Impacto benéfico	**+**	Simple	**1**
Impacto perjudicial	**-**	Acumulativo	**4**
Extensión (EX) *(Área de Influencia)*		**Reversibilidad (RV)**	
Puntual	**1**	Baja	**1**
Parcial	**2**	Media	**2**
Extenso	**4**	Alta	**4**
Total	**8**	Muy Alta	**8**
Crítica[1]	**4**	Total	**12**
Persistencia (PE)		**Reversibilidad (RV)**	
Fugaz	**1**	Corto plazo	**1**
Temporal	**2**	Medio plazo	**2**
Permanente	**4**	Irreversible	**4**
Recuperabilidad (MC) *Reconstrucción por medios humanos*		**Momento (MO)** *Plazo de Manifestación*	
Inmediato	**1**	Largo plazo	**1**
Mediano plazo	**2**	Medio plazo	**2**
Mitigable	**4**	Inmediato (o corto plazo)	**4**
Irrecuperable	**8**	Crítico[2]	**1-4**
Sinergia (SI) *Regularidad de la manifestación*		**Periodicidad (PR)** *Regularidad de la manifestación*	
Sin sinergismo	**1**	Irregular/periódico discontinuo	**1**
Sinérgico	**2**	Periódico	**2**
Muy sinérgico	**4**	Continuo	**4**
Efecto (EF) *Relación causa-efecto*		**Importancia (I)**	
Indirecto (secundario)	**1**	I = ± (3I+2EX+MO+PE+RV+ SI+AC+EF+PR+ MC)	
Directo	**4**		
[1]Se adicionarán 4 unidades por encima del que le correspondería si la acción se produce en un lugar crítico; [2]Se adicionará un valor de 1 a 4 unidades por encima del valor correspondiente si ocurre una circunstancia que hiciera crítico el momento del impacto			

Tabla 5. 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 6:

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

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.

Al final del presente capítulo, se anexan las matrices obtenidas durante el cálculo del nivel de los impactos ambientales.

5.2. IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Se identificaron componentes del medio ambiente que presumiblemente pueden ser impactados al desarrollar las actividades que conforman el presente Proyecto. Posterior a esto se integraron las matrices para iniciar la evaluación, de acuerdo con la metodología de CONESA-VITORA. Derivado de lo anterior, se obtuvo el siguiente análisis:

- Se identificaron un total de **7 acciones** susceptibles de causar impactos sobre **12 elementos ambientales y socioeconómicos**. De la Matriz 1, se detectaron un total de **54 interacciones**, por lo que se considera que cada una de ellas representa un posible impacto potencial.

Posteriormente, se hace un análisis cualitativo y se depura la Matriz 1, generándose la Matriz 2: Cribada de Impactos. Con los datos cribados, se realiza un análisis cuantitativo con base al algoritmo presentado en la Tabla 6 y con ello se genera la Matriz 3: Valoración del Impacto Ambiental; y finalmente se construye la Matriz 4: Importancia Final, la cual únicamente contiene los valores de impacto que son iguales o sobrepasan el umbral mínimo de importancia (25), ya que las interacciones que presentan impactos con valores inferiores son considerados compatibles o irrelevantes.

Con lo anterior, se obtuvieron los resultados presentados en el Gráfico 1:

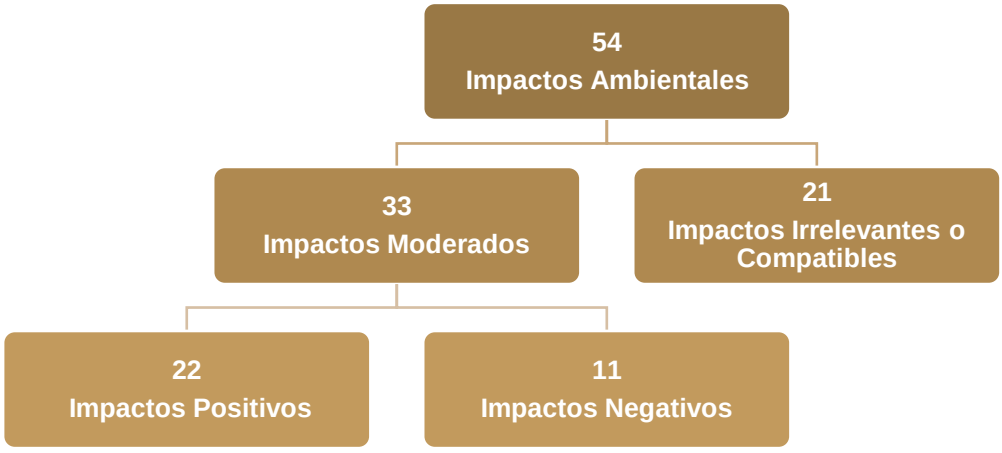

Gráfico 1. Resumen de Impactos Ambientales identificados.

Esto se encuentra representado en la Matriz 3: Valoración del Impacto Ambiental, así como en la Matriz 4: Importancia Final. Ambas matrices se encuentran adjuntas al final del presente capítulo.

Derivado de lo anterior, se determina lo siguiente en relación con las afectaciones negativas del Proyecto:

- La actividad que genera mayor cantidad de impactos negativos es la extracción de material en contraste con el nivel de ruido, la corriente superficial y la fauna acuática, lo cual será mitigado a través de las medidas que se propongan en el presente estudio y las que pudiera dictar la autoridad.
- Un impacto negativo que se ocasionará serán las afectaciones hacia la fauna silvestre, derivadas del nivel del ruido y de los trabajos de extracción del material pétreo. Sin embargo, durante todo el proyecto se hará hincapié en la protección de las especies que pudieran encontrarse cercanas al sitio. En caso de identificarse individuos de fauna silvestre que pudieran estar en algún tipo de peligro por las actividades del proyecto, se realizarán las acciones de rescate y reubicación de estos.
- La calidad paisajística se verá afectada únicamente de manera temporal debido al establecimiento de la presencia de maquinaria (principalmente en los márgenes del río). Sin embargo, al término de la vida útil del proyecto, los aspectos visuales del medio natural circundante volverán al estado que tenían, antes de que se implementara el mismo.

Por otro lado, las afectaciones positivas que se concluyen son las siguientes:

- La actividad que presenta mayores beneficios es la aplicación de las medidas de prevención, mitigación y compensación sobre todos y cada uno de los componentes ambientales seleccionados.
- Asimismo, la reparación y mantenimiento del equipo y maquinaria arrojó resultados positivos en relación con los diversos componentes ambientales; ya que al mantener en óptimas condiciones toda la maquinaria y equipo que se utilizarán a lo largo de las etapas del proyecto, se reducen en gran medida los impactos negativos que se pudieran generar.
- También con impactos benéficos, encontramos a la generación de empleos, elemento que presenta gran importancia debido a la comercialización del material pétreo en la región y la oferta de empleos que se generarán por parte del proyecto por lo menos durante 5 años, En capítulos anteriores, se ha hecho hincapié sobre la importancia socioeconómica de la implementación de este banco de extracción.
- Además, se presentan impactos positivos en relación con la calidad de vida, ya que al ejercer una buena operación y mantenimiento del banco y de la maquinaria, disminuyen los riesgos para los trabajadores y el medio ambiente como derrames de sustancias peligrosas, accidentes, pérdida de la biodiversidad, etc.

Cabe mencionar que todas las afectaciones de carácter negativo serán mitigadas, controladas y/o prevenidas a partir de la aplicación de las medidas diseñadas para garantizar el equilibrio ecológico del medio donde se localiza el Proyecto. Dichas acciones se encuentran descritas a detalle en el Capítulo 6 del presente estudio.

2020

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P)

EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO EN EL RÍO SANTO DOMINGO, EN LA LOCALIDAD RIBERA LA UNIÓN, MUNICIPIO DE CHIAPA DE CORZO, CHIAPAS

CAPÍTULO 6

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

PROMOVENTE
LIC. NORMA PATRICIA PEÑA LÓPEZ

CONTENIDO

6. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 1

6.1. DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS O PROGRAMA DE MEDIDAS PREVENTIVAS O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTALES 2

6.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL 5

6.3. SEGUIMIENTO Y CONTROL 6

TABLAS

Tabla 1. Impactos Ambientales potenciales en relación con el Proyecto. 2
Tabla 2. Medidas de prevención, mitigación y compensación de los Impactos Ambientales. 4

6. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Para le prevención, corrección, mitigación y/o compensación los posibles efectos adversos que podrían ser causados sobre los elementos del medio biótico, abiótico y socioeconómico por la ejecución de un proyecto, es imprescindible establecer un conjunto de medidas de prevención o mitigación, con el fin de lograr la conservación del entorno ambiental antes, durante y después de la realización del Proyecto.

El Reglamento de la Ley General del Equilibro Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA) define a las medidas que integran el Proyecto de la siguiente forma:

- Medidas Preventivas

"Conjunto de acciones que deberá ejecutar el Promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente".

También conocidas como medidas protectoras, tienen la función de evitar, en la medida de lo posible, los impactos negativos generados por las actividades de un Proyecto antes de que se lleguen a producir tales impactos sobre el entorno.

- Medidas de Mitigación

"Conjunto de acciones que deberá ejecutar el Promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas"

Se refiere a todas aquellas políticas, estrategias, obras o acciones tendientes a minimizar los impactos adversos que pueden presentarse durante las etapas de ejecución de un Proyecto y mejorar la calidad ambiental aprovechando el potencial existente.

A las anteriores se les puede anexar las Medidas de Compensación, que son "el conjunto de acciones que buscan bonificar los daños provocados por los impactos ambientales negativos que no pudieron ser atenuados o prevenidos".

En la Tabla 1, se muestran los impactos potenciales que podrían presentarse por la aplicación del Proyecto, mismos que deberán ser prevenidos, mitigados o compensados según sea el caso.

Componente Ambiental	Impacto Potencial	Tipo	Indicador
Atmósfera	Emisiones a la atmósfera	-	Niveles CO_2, CO, NO_x, partículas suspendidas
	Generación de gases de efecto invernadero	-	GEI
	Incremento en los niveles de ruido	-	Decibeles
Suelo	Modificación de la geomorfología y estabilidad de taludes	-	Porcentaje de pendiente
	Erosión del suelo	-	Azolves
Aguas	Alteración de las corrientes superficiales	-	Escurrimientos

Componente Ambiental	Impacto Potencial	Tipo	Indicador
Flora y Fauna	Perturbación del hábitat	-	Riqueza y abundancia
Paisaje	Calidad paisajística	+	Fragilidad visual
Sociedad	Aumento de calidad de vida	+	Número de pobladores y de localidades cercanas
Economía	Generación de empleos	+	Número de empleados
	Demanda de bienes y servicios	+	Cantidad de bienes y servicios adquiridos

Tabla 1. Impactos Ambientales potenciales en relación con el Proyecto.

6.1. DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS O PROGRAMA DE MEDIDAS PREVENTIVAS O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTALES

Con los impactos generados por las diversas actividades del Proyecto ya identificados, se establecieron las medidas que contribuirán a la prevención, mitigación y compensación de los efectos adversos, teniendo en cuenta la factibilidad de su aplicación y los costos durante la vida útil del Proyecto y de los productos resultantes.

En la Tabla 2, se enlistan las medidas consideradas para llevarse a cabo de manera que se cumplan con los compromisos de prevención, mitigación y/o compensación.

Componente Ambiental	Impactos	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	Emisiones de gases y aumento en el nivel de ruido	• 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. •
Suelos y aguas	Modificación de la corriente superficial e incremento en la erosión	• Se respetarán las dimensiones y límites del Proyecto, quedando prohibido afectar una superficie mayor a la establecida.
Vegetación	Cambios en la composición y densidad de la 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 para su comercialización, así como la quema de pastizales u otro estrato de vegetación presente. • La revegetación los bordes del río utilizando especies nativas de la zona será considerada como medida compensatoria. • Únicamente se ingresará al área del proyecto por los caminos ya establecidos en los alrededores del predio, quedando prohibido impactar áreas con vegetación natural.

Componente Ambiental	Impactos	Medida Propuesta
		• Se prohíbe la quema de vegetación.
Fauna	Alteración del hábitat	• Se realizarán actividades de ahuyentamiento de Fauna 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. • Reubicar a la 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.
Operación **Duración:** Igual al tiempo de operación del proyecto y el tiempo que dure *in situ* el personal contratado durante la jornada de trabajo		
Atmósfera	Generación de polvos y partículas	• 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, con el propósito de evitar 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.
	Aumento en los niveles de ruido por la maquinaria	• 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.
Suelos	Alteración en la estructura del suelo y posible incremento de la erosión del cauce por la extracción	• Todas las obras deberán realizarse dentro de los límites señalados en el Proyecto. • Se deberá respeta el calendario de extracción establecido. • Delimitar una zona de reforestación con especies nativas en los bordes del río.
	Alteración de las características físicas del suelo por excavaciones	• 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.

Componente Ambiental	Impactos	Medida Propuesta
	Modificación de las características fisicoquímicas del suelo	• 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. • Contar con el servicio de limpieza por parte del municipio, para la recolección de los residuos y su transporte al sitio de disposición final.
Aguas	Alteración de las corrientes superficiales por las actividades de extracción	• Las obras del Proyecto se realizarán únicamente dentro de los límites señalados y bajo los volúmenes determinados. • Realizar la extracción de aguas abajo hacia aguas arriba. • Evitar derramar aceites, combustibles, grasas u otras sustancias que contaminen el agua. • Una vez finalizada la jornada laboral, ninguna máquina debe quedar dentro del cauce del río, deberán resguardarse en el área asignada para ello.
Abandono del Sitio **Duración:** Al finalizar las actividades de extracción.		
Calidad del aire **Suelo** **Aguas** **Flora y Fauna** **Paisaje**	Revegetación	• En el área circundante y en los márgenes del río Santo Domingo, se recomienda la revegetación, utilizando el método de cepa-común, con especies nativas de la zona.
	Limpieza y retiro de maquinaria	• Una vez terminadas las actividades de extracción, se movilizará la maquinaria fuera de las zonas del Proyecto, para que estas queden libres para su recuperación.
	Monitoreo Ambiental	• 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 2. Medidas de prevención, mitigación y compensación de los Impactos Ambientales.

En conjunto con lo presentado en la Tabla 2, se implementarán las siguientes medidas con el fin de disminuir los impactos negativos hacia los factores ambientales por el Proyecto en general

- Se delimitarán las diversas zonas del Proyecto por medio de letreros alusivos.
- Se colocarán rótulos a la entrada al Proyecto en donde se indique el número de título de concesión y oficio de la resolución ambiental.
- Se respetarán los tiempos establecidos en el cronograma de trabajo y dentro de las áreas establecidas para cada actividad.
- Se darán pláticas, previas al inicio de las actividades, para la capacitación del sobre la concientización ambiental y la importancia de la conservación de las especies silvestres.

- En el sitio del Proyecto existirán restricciones sobre el acceso al mismo, para evitar la presencia de personas ajenas que no estén al tanto de las medidas de protección.
- Los trabajos deben realizarse bajo estricta supervisión, apegándose a las especificaciones establecidas en el Proyecto, a los límites autorizados y a las presentes medidas de prevención y mitigación para evitar que se generen más daños hacia el medio de los necesarios.
- Se establecerán sitios y contenedores de 200 litros dentro del área del Proyecto para la disposición de los residuos, los cuales serán recolectados por la autoridad pertinente, es decir, el servicio de limpia municipal. Los contenedores estarán rotulados con el fin de incitar a los trabajadores a ejercer la separación.
- Se debe evitar dejar desperdicios, escombros o basuras en las áreas colindantes al sitio del Proyecto.
- Queda prohibida la ejecución de mantenimiento de maquinaria sobre el cauce del río Santo Domingo, así como el lavado de los equipos y de la maquinaria que resulte en el escurrimiento de aguas grises.
- Los trabajadores deberán contar con la vestimenta y el equipo de protección personal adecuado durante sus labores diarias, como lo son: botas, cascos, guantes y orejeras para cada una de sus respectivas actividades.
- Los trabajadores deben cumplir con todas las medidas aplicables para la protección del medio natural.

6.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Con el objeto de llevar un control sobre el cumplimiento de las medidas enlistadas, y sobre la efectividad de estas, es necesario implementar un **Programa de Vigilancia Ambiental**, el cual consiste en indicar la programación de las medidas, acciones y políticas a seguir para: prevenir, eliminar, reducir y/o compensar los impactos adversos que el Proyecto pueda provocar en cada fase de su desarrollo.

De esta manera, habrá una constante vigilancia en el área durante el desarrollo de las actividades del Proyecto de extracción de material pétreo, con el propósito de evitar las malas prácticas dentro del área, la cacería o captura de las especies silvestres, extracción indebida de la Flora, el mal manejo de equipos y maquinaria, así como el de salvaguardar la integridad de los trabajadores. Dentro del programa se establecen las acciones que pueden realizarse durante el Proyecto, las horas en las que su ejecución es aceptable y las medidas a tomar en caso de accidentes.

La eficiencia de dicho programa de supervisión ambiental se apoyará en los reportes o bitácoras elaborados por el personal y el consultor ambiental encargado de la supervisión en donde se registrarán de manera minuciosa los aspectos, incidencias o accidentes y las acciones de respuesta.

Se realizarán visitas al sitio del Proyecto para corroborar el estado de la zona en periodos trimestrales, para luego continuar con el análisis de las bitácoras y de los programas en cumplimiento de las condicionantes establecidas por la Secretaría, el manejo de accidentes que puedan presentarse y la solución de estos.

6.3. SEGUIMIENTO Y CONTROL

Se implementarán acciones de monitoreo con el objetivo de darle seguimiento a las medidas de prevención, mitigación y compensación, así como del **Programa de Vigilancia Ambiental** durante el tiempo de vida útil del Proyecto.

Se entregarán reportes de cumplimiento de las medidas ya mencionadas ante la Secretaría, en donde se detallarán las acciones tomadas en dirección a la protección y mejora del medio ambiente. Mencionados reportes serán entregados bajo los lineamientos y especificaciones que dicte la SEMARNAT en su momento, en el periodo que le sea conveniente.

Cabe mencionar que las medidas de prevención y mitigación propuestas estarán sujetas a ser analizadas, para su modificación o para la adición de otras medidas acorde al Proyecto por parte del evaluador

2020

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P)

EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO EN EL RÍO SANTO DOMINGO, EN LA LOCALIDAD RIBERA LA UNIÓN, MUNICIPIO DE CHIAPA DE CORZO, CHIAPAS

CAPÍTULO 7

PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

PROMOVENTE
LIC. NORMA PATRICIA PEÑA LÓPEZ

CONTENIDO

7. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS..... 1

7.1. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO..... 1

7.2. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO..... 2

7.3. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN..... 3

7.4. PRONÓSTICO AMBIENTAL..... 3

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

Un **Pronóstico Ambiental del Proyecto** representa una importante herramienta que permite crear un esquema para la descripción de un escenario que resulte de la implementación de un Proyecto. Se fabrica bajo la perspectiva de alcanzar un equilibrio entre las actividades a realizar con la protección y conservación del medio ambiente y sus componentes, además de su monitoreo, en especial de aquellos factores físicos y bióticos que por su valor ecológico sean importantes en el mantenimiento de la biodiversidad local y de los ciclos biogeoquímicos.

El análisis expuesto en este Capítulo pretende sintetizar de manera coherente el escenario ambiental esperado por el desarrollo del Proyecto, con base en información derivada de:

- El inventario y diagnóstico ambiental del área de interés del Proyecto.
- El reconocimiento y caracterización de los impactos ambientales potenciales de las actividades pretendidas.
- El conocimiento de las medidas de prevención, mitigación y control ambiental propuestas, asumiendo su efectividad respecto de los objetivos para las cuales han sido recomendadas.

Con base en la información expuesta a lo largo del este estudio, se concluye que existen impactos positivos y negativos como resultado de la implementación del Proyecto, siendo los últimos mitigables con la aplicación de las medidas de mitigación y prevención propuestas en el **Capítulo 6** del presente documento. De igual manera, se siguen los criterios técnicos y ambientales necesarios que permitan la menor afectación negativa hacia el entorno.

En seguida, se presentan las descripciones de los escenarios finales del sistema (sin y con el Proyecto, aunado a la aplicación de medidas precautorias), mostrando la reducción en la calidad ambiental por el Proyecto y la aplicación de las medidas de mitigación cuyo fin es prever, atenuar y compensar los cambios en el sistema ecológico.

Es necesario establecer un conjunto de medidas de prevención o mitigación, para lograr la conservación del entorno ambiental antes, durante y después de la realización del Proyecto, a fin de prevenir, corregir, mitigar y/o compensar los posibles efectos adversos que podrían ser causados sobre los elementos del medio biótico, abiótico y socioeconómico por su ejecución.

7.1. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO

En la actualidad, el área del Proyecto se encuentra en su estado natural, sin ningún tipo de intervención antropogénica. La corriente superficial perenne en donde se localiza el Proyecto, el río Santo Domingo, **no** se ha impactado en dicha sección, por lo que sus componentes han continuado con su ciclo natural, resultando en la abundancia de material pétreo en greña de este.

La Flora de los bordes del río corresponden al tipo de vegetación riparia, mientras que en las zonas en donde se localizan las obras provisionales del Proyecto se encuentran sobre el tipo de vegetación propia de actividades agrícolas. De acuerdo al conjunto de datos sobre uso de suelo y vegetación, serie VI del INEGI (2017), el proyecto se encuentra en una zona con uso “Agricultura de Riego Anual y Semipermanente” en concordancia con los muestreos de Flora dentro del Sistema Ambiental.

En cuanto a la fauna, se encontraron individuos de diversas especies dentro de los grupos faunísticos de aves, anfibios, reptiles, peces y mamíferos.

La Flora y la Fauna dentro del área del Proyecto **no** presentan indicios de impactos por terceras personas, además de que **no** se identificaron especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

El paisaje se encuentra altamente definido por la presencia del cauce del río Santo Domingo, siendo este el principal y primordial atractivo visual del área, dado que la vegetación dentro del sistema queda definida por las especies herbáceas. Aun así, el paisaje se encuentra en su estado nativo, ofreciendo vistas naturales sin perturbación alguna de cualquier tipo de infraestructura. Por esta misma razón, el sitio del Proyecto **no** tiene uso activo en la actualidad, por lo que no aporta ingresos o servicios de alta importancia para la sociedad ni para el sector económico.

7.2. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO

El Proyecto comprende el establecimiento y operación de un banco de extracción de material pétreo en el río Santo Domingo en una superficie de 10,800.00 m^2 dentro del cauce del río y una superficie total de 200.00 m^2 de Zona Federal para el ingreso de la maquinaria al sitio de extracción.

La implementación del Proyecto causará impactos ambientales, principalmente sobre el recurso hídrico y al suelo por el cual la maquinaria realizará los movimientos necesarios para la extracción, así como el componente aire, por la constante dispersión de polvos y partículas y las emisiones de gases derivadas del desplazamiento de la maquinaria y el uso de vehículos. Aun así, la extracción del material evitará el depósito de grandes cantidades de material pétreo, disminuyendo las inundaciones en la zona; además que la forma en que se realizará la extracción promueve el aprovechamiento sostenible de los recursos y la regeneración del sistema natural.

Además, el ruido causado por las actividades de extracción y de trituración, producirá el desplazamiento de la Fauna del sitio del Proyecto hacia zonas con menos perturbación en busca de un hábitat más tranquilo y agradable. El aumento en el ruido no afectará a poblaciones humanas dado que se localiza a una distancia considerable de otras viviendas y comunidades.

Con respecto al paisaje, este se verá impactado no solo por la constante presencia de máquinas y de trabajadores, sino también por la disminución de vida silvestre en el sitio. Con la ejecución del Proyecto se eliminarán especies de sucesión vegetal, aun así, la estructura vertical y horizontal de la vegetación no será modificada toda vez que se respetará la vegetación arbórea, y únicamente se retirarán vegetación herbácea, compuesta de pasto y matorral en cantidades mínimas, derivado del tránsito de maquinaria y vehículos.

A pesar de lo anterior, se podrá ver una mejora en la economía de los trabajadores que participarán en el Proyecto, además del aporte que dará la producción de material pétreo de calidad a la industria en el municipio y en la región.

7.3. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN

A pesar de que el Proyecto trae consigo una serie de impactos negativos, se cuenta con diversas *medidas de prevención y mitigación* que espera disminuir estos impactos de manera importante, con el fin de que dichas acciones negativas no afecten de manera permanente e irreparable al medio natural, promoviendo un aprovechamiento sustentable y una regeneración constante a mediano plazo.

Se mantendrá la maquinaria en óptimas condiciones para evitar el aumento innecesario de ruidos, así como de fugas de sustancias contaminantes hacia el medio ambiente. Además, todos los traslados de material se realizarán con las cajas de los camiones cubiertas con lonas que eviten la dispersión de partículas y polvos. De esta manera, el componente aire se verá impactado de manera mínima.

Durante la ejecución del Proyecto, quedará prohibida la caza y captura de cualquier especie de fauna que pudiera encontrarse en el área, procurando su ahuyentamiento y/o reubicación. A su vez, no se podrá retirar del sitio a ninguna de las especies de flora nativa de importancia que resida dentro del mismo.

Además, con el fin de recuperar la vegetación que podrá verse afectada por el Proyecto, se contempla la revegetación de los bordos del río con especies vegetales nativas del sitio, lo cual también aportará a la estabilización de los taludes de este. Esta actividad le proporcionará calidad y atractivo visual al paisaje que se verá afectado por el Proyecto.

Se evitará que el atractivo visual del entorno empeore mediante la instalación de contenedores para residuos, previniendo el desecho de estos en los alrededores del Proyecto, además del retiro de la maquinaria y de las instalaciones provisionales al finalizar el periodo de autorización.

7.4. PRONÓSTICO AMBIENTAL

Derivado de lo anterior, se puede considerar lo siguiente:

- El Proyecto infiere una cantidad de impactos tanto negativos como positivos, considerados como incompatibles o moderados y mitigables. Los elementos que se ven más afectados, como se ha mencionado con anterioridad, son la vegetación, el suelo y el agua. Para poder disminuir o prevenir estos daños, se establecen diversas medidas de mitigación, aunadas a las que, en su momento, señale la autoridad.
- En el sitio **no** se encontraron especies de flora, enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, por lo que el Proyecto no pone en peligro a especies de alto valor ecológico, además de que se cuentan con diversas medidas que evitarán el daño a las especies que residan en el sitio.
- En el sitio **no** se identificaron especies de fauna enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- A pesar de lo entes mencionado, se tendrá especial interés en la integridad y seguridad de los individuos de flora y fauna en los alrededores del proyecto, a través de las medidas de prevención y mitigación mencionadas en el Capítulo 6 del presente documento, como lo son las actividades de ahuyentamiento y reubicación de este tipo de especies.

En cuanto a los beneficios del Proyecto, se garantiza el impulso en la economía local con la generación de empleos a lo largo de su vida útil, además de proporcionar la materia prima para diversos sectores comerciales del Estado. Asimismo, la extracción ayudará a disminuir los impactos causados por las inundaciones en la zona en la que se ubica, todo a través de un aprovechamiento sustentable.

Es importante recordar que los impactos negativos evaluados fueron menores a los positivos, además de que dichos impactos negativos son de carácter temporal y mitigables, a través de las medidas de prevención, mitigación y compensación.

Por lo anteriormente expuesto, se concluye como resultado del estudio de Impacto Ambiental, que el Proyecto denominado "*Extracción de material pétreo en el río Santo Domingo, en la localidad Ribera La Unión, municipio de Chiapa de Corzo, Chiapas*", es viable desde la perspectiva ambiental, minimizando los posibles impactos ambientales generados a través de la implementación de las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas, y las que imponga la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en su momento.

2020

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P)

EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO EN EL RÍO SANTO DOMINGO, EN LA LOCALIDAD RIBERA LA UNIÓN, MUNICIPIO DE CHIAPA DE CORZO, CHIAPAS

CAPÍTULO 8

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

PROMOVENTE
LIC. NORMA PATRICIA PEÑA LÓPEZ

CONTENIDO

8. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES 1

8.1. FORMATOS DE PRESENTACIÓN 1

8.1.1. Bibliografía 1

8.1.2. Planos definitivos 5

8.1.3. Fotografías 5

8.1.4. Otros anexos 5

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 1 USB y 3 discos compactos con copias digitales del estudio en formatos PDF y WORD.

8.1.1. Bibliografía

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.

Castro, G. (2002). Megaproyectos hidroeléctricos del PPP. Chiapas. México. En línea en: agua.org.mx/wp-content/uploads/2010/10/843los_megaproyectos_hidroelectricos_del_ppp_01.pdf

Castro, I.; López, W.; López, M.A., & Guillén, L.F. (2015). Áreas de conservación en subcuencas aportadoras del sistema hidroeléctrico Grijalva, México. *Ingeniería Hidráulica y Ambiental*, Vol. 36. Núm. 1, 73-87. En línea en: scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1680-03382015000100006&lng= es&tlng=es.

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). (2019). *Áreas Naturales Protegidas.* En línea en: http://sig.conanp.gob.mx/website/pagsig/ datos_anp.htm

Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). (2009). Plan de Manejo Integral de la Cuenca del Cañón del Sumidero. Chiapas, México.

Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). (2014). Programa de medidas preventivas y de mitigación de la sequía en el consejo de cuenca de los ríos Grijalva y Usumacinta. Consejo de cuenca de los ríos Grijalva y Usumacinta. México.

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/regionalizacion/doctos/terrestres.html

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 para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). (2001). Mapa de Provincias Biogeográficas. Metadato en formato SHP.

Comité Estatal de Información Estadística y Geográfica. (2019). Mapas Municipales: Chiapa de Corzo.

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. Última reforma publicada el 06 de marzo de 2020. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. 296 pp.

Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Chiapas. Última reforma publicada el 04 de mayo de 2020. Secretaría General de Gobierno. 122 pp.

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2016). 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. 2016/07/07.

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2018). ACUERDO por el que se dan a conocer los resultados del estudio técnico de las aguas nacionales superficiales en las cuencas hidrológicas Lagartero, Yayahuita, Zacualpa, Papizaca, Presa La Concordia, Selegua, San Miguel, La Concordia, Aguacatenco, Aguzarca, San Pedro, Grande o Salinas, Presa La Angostura, Hondo, Tuxtla Gutiérrez, Suchiapa, Santo Domingo, Presa Chicoasén, Chicoasén, Encajonado, Cintalapa, Soyatenco, Alto Grijalva, De La Venta, Chapopote, Presa Nezahualcóyotl, Tzimbac, Zayula, Presa Peñitas, Paredón, Platanar, Mezcalapa, El Carrizal, Tabasquillo, Cunduacán, Samaría, Caxcuchapa, Basca, Yashijá, Shumulá, Puxcatán, Chacté, De los Plátanos, Tulijá, Macuxpana, Almendro, Chilapa, Tacotalpa, Chilapilla, De la Sierra, Pichucalco, Viejo Mezcalapa, Azul, Tzanconeja, Perlas, Comitán, Margaritas, Jatate, Ixcán, Chajul, Lacanjá, San Pedro, Laguna Miramar, Euseba, Caliente, Seco, Santo Domingo, Lacantún, San Pedro, Chixoy, Chocaljah, Chacamax, Usumacinta, Grijalva, Palizada, San Pedro y San Pablo, Laguna del Este, Laguna de Términos, Mamatel, Cumpan y Laguna del Pom y Atasta, pertenecientes a la Región Hidrológica número 30 Grijalva-Usumacinta. 2018/04/10.

Diario Oficial de la Federación. (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 de Población y Ciudades Rurales. (2016). Perfil Sociodemográfico: Chiapa de Corzo. Gobierno del Estado de Chiapas. Chiapas, México.

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). (2010). *Censo Nacional de Población.* En línea en: http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/ccpv /2010/

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2015). *Estadística de Población de la Encuesta Intercensal (2015)*.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2017). Carta Temática de Uso de Suelo y Vegetación Serie VI.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Guía para la interpretación de cartografía Uso del Suelo y Vegetación escala 1:250 000 Serie VI.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2018). Anuario Estadístico y Geográfico del Estado de Chiapas. México en cifras.

Instituto Nacional de Geografía Estadística e Informática (INEGI). (2001). Conjunto de datos vectoriales Fisiográficos. Continuo Nacional escala 1:1 000 000 serie I. Sistema 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). Última reforma publicada el 24 de marzo de 2016. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. 110 pp.

Ley Federal de Responsabilidad Ambiental (LFRA). Publicada el 07 de junio de 2013. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. 17 pp

Ley General de Vida Silvestre. Última reforma publicada el 19 de enero de 2018. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. 72 pp.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA). Última reforma publicada el 05 de junio de 2018. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. 135 pp.

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR). Última reforma publicada el 19 de enero de 2018. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. 53 pp.

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

Morrone, J. J. (2019). Regionalización biogeográfica y evolución biótica de México: encrucijada de la biodiversidad del Nuevo Mundo. *Revista Mexicana de Biodiversidad,* Vol. 90, e902980.

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

Norma Oficial Mexicana 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.

Norma Oficial Mexicana 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.

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.

Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024. (2019). Gaceta Parlamentaria. Número 5266-XVIII, Año XXII.

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.

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 I: Metropolitana.

Secretaría General de Gobierno. (2019). Plan Estatal de Desarrollo Chiapas 2019-2024. Periódico Oficial. Tomo III. Pub. No. 0247-A-2019.

Vásquez, V. G. (2016). Headwaters deforestation for cattle pastures in the Andes of Colombia and its implications for soils properties and hydrological dynamic. *Open Journal of Forestry*, 6, 337-347.

8.1.2. Planos definitivos

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 a lo largo de la MIA-P.
- Documentación legal del Promovente
- Identificación oficial del encargado de la elaboración del estudio.

2020

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P)

EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO EN EL RÍO SANTO DOMINGO, EN LA LOCALIDAD RIBERA LA UNIÓN, MUNICIPIO DE CHIAPA DE CORZO, CHIAPAS

ANEXO

MATRICES CONESA-VITORA PARA LA EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

PROMOVENTE

LIC. NORMA PATRICIA

PEÑA LÓPEZ

MATRIZ 1. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Matriz 1. Identificación de los impactos ambientales										
Simbología Impactos identificados: ✗				**Acciones por etapa**						
				Preparación del sitio	**Operación**					**Abandono del sitio**
				Limpieza y delimitación del área del Proyecto	Extracción de material	Carga y transporte de material	Almacenamiento temporal y comercialización	Reparación y mantenimiento de equipo y maquinaria	Medidas de prevención, mitigación y compensación	Limpieza y retiro de maquinaria
Factores Ambientales Impactados				**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
Medio	**Componente**	**Elemento**								
Medio Inerte	Atmósfera	Calidad del aire	**1**		✗	✗	✗	✗	✗	
		Nivel de ruido	**2**	✗	✗	✗		✗	✗	
	Suelo	Erodabilidad	**3**	✗		✗			✗	
	Agua	Corriente superficial	**4**		✗			✗	✗	
Medio Biótico	Flora	Estrato arbóreo	**5**						✗	
		Estrato arbustivo y herbáceo	**6**	✗	✗	✗	✗		✗	✗
	Fauna	Terrestre	**7**	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
		Acuática	**8**		✗			✗	✗	✗
		Aves	**9**		✗		✗	✗	✗	✗
Medio Perceptual	Paisaje	Calidad paisajística	**10**	✗	✗		✗		✗	✗
Medio Sociocultural	Sociedad	Calidad de vida	**11**				✗	✗	✗	
Medio Económico	Economía	Generación de empleos	**12**	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗

MATRIZ 2. CRIBADA DE IMPACTOS AMBIENTALES

Matriz 2. Cribada de los impactos ambientales										
Simbología I_{IJ}: Impacto Ambiental Seleccionado I: Columnas Acciones J: Factores Implicados				**Acciones por etapa**						
				Preparación del sitio	**Operación**					**Abandono del sitio**
				Limpieza y delimitación del área del Proyecto	Extracción de material	Carga y transporte de material	Almacenamiento temporal y comercialización	Reparación y mantenimiento de equipo y maquinaria	Medidas de prevención, mitigación y compensación	Limpieza y retiro de maquinaria
Factores Ambientales Impactados				**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
Medio	**Componente**	**Elemento**								
Medio Inerte	Atmósfera	Calidad del aire	**1**		$I_{2,1}$	$I_{3,1}$	$I_{4,1}$	$I_{5,1}$	$I_{6,1}$	
		Nivel de ruido	**2**	$I_{1,2}$	$I_{2,2}$	$I_{3,2}$		$I_{5,2}$	$I_{6,2}$	
	Suelo	Erodabilidad	**3**	$I_{1,3}$		$I_{3,3}$			$I_{6,3}$	
	Agua	Corriente superficial	**4**		$I_{2,4}$			$I_{5,4}$	$I_{6,4}$	
Medio Biótico	Flora	Estrato arbóreo	**5**						$I_{6,5}$	
		Estrato arbustivo y herbáceo	**6**	$I_{1,6}$	$I_{2,6}$	$I_{3,6}$	$I_{4,6}$		$I_{6,6}$	$I_{7,6}$
	Fauna	Terrestre	**7**	$I_{1,7}$	$I_{2,7}$	$I_{3,7}$	$I_{4,7}$	$I_{5,7}$	$I_{6,7}$	$I_{7,7}$
		Acuática	**8**		$I_{2,8}$			$I_{5,8}$	$I_{6,8}$	$I_{7,8}$
		Aves	**9**		$I_{2,9}$		$I_{4,9}$	$I_{5,9}$	$I_{6,9}$	$I_{7,9}$
Medio Perceptual	Paisaje	Calidad paisajística	**10**	$I_{1,10}$	$I_{2,10}$		$I_{4,10}$		$I_{6,10}$	$I_{7,10}$
Medio Sociocultural	Sociedad	Calidad de vida	**11**				$I_{4,11}$	$I_{5,11}$	$I_{6,11}$	
Medio Económico	Economía	Generación de empleos	**12**	$I_{1,12}$	$I_{2,12}$	$I_{3,12}$	$I_{4,12}$	$I_{5,12}$	$I_{6,12}$	$I_{7,12}$

MATRIZ 3. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Se señalan en color naranja los impactos ambientales con valores mayores a 25 puntos, tanto negativos como positivos.

Matriz 3.1. Valoración de los impactos ambientales

Atributos	Impactos identificados																			
	$I_{1,2}$	$I_{1,3}$	$I_{1,6}$	$I_{1,7}$	$I_{1,10}$	$I_{1,12}$	$I_{2,1}$	$I_{2,2}$	$I_{2,4}$	$I_{2,6}$	$I_{2,7}$	$I_{2,8}$	$I_{2,9}$	$I_{2,10}$	$I_{2,12}$	$I_{3,1}$	$I_{3,2}$	$I_{3,3}$	$I_{3,6}$	$I_{3,7}$
Naturaleza	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Intensidad	1	1	2	2	2	2	2	4	4	1	2	4	1	4	4	4	4	1	2	1
Extensión	2	1	2	2	4	1	2	2	4	1	1	2	2	2	1	2	2	1	1	1
Momento	4	2	4	2	4	2	2	4	4	2	4	4	4	4	4	2	4	2	4	2
Persistencia	2	1	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2
Reversibilidad	1	2	2	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	2	2	2	2	2	1	1
Sinergia	1	2	2	2	1	2	2	2	2	1	2	2	2	2	1	2	2	1	1	1
Acumulación	1	1	1	1	1	4	4	4	4	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1
Efecto	4	1	4	4	1	4	4	4	4	1	1	4	1	4	4	4	4	1	4	1
Periodicidad	1	1	1	2	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Recuperabilidad	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	2	2	2	2	1	1	1	2	1	2
Importancia	**-22**	**-17**	**-27**	**-26**	**-30**	**+27**	**-28**	**-36**	**-42**	**-16**	**-23**	**-35**	**-22**	**-35**	**+31**	**-35**	**-34**	**-18**	**-23**	**-17**

Matriz 3.2. Valoración de los impactos ambientales

Atributos	Impactos identificados																			
	$I_{3,12}$	$I_{4,1}$	$I_{4,6}$	$I_{4,7}$	$I_{4,9}$	$I_{4,10}$	$I_{4,11}$	$I_{4,12}$	$I_{5,1}$	$I_{5,2}$	$I_{5,4}$	$I_{5,7}$	$I_{5,8}$	$I_{5,9}$	$I_{5,11}$	$I_{5,12}$	$I_{6,1}$	$I_{6,2}$	$I_{6,3}$	$I_{6,4}$
Naturaleza	+	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Intensidad	2	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	4	4	1	2	2	2	2	2	2
Extensión	2	1	1	1	2	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	2
Momento	4	2	2	2	2	2	4	2	4	4	2	2	2	2	2	2	4	4	2	2
Persistencia	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	2	2	2	2	4	2

Matriz 3.2. Valoración de los impactos ambientales																				
Reversibilidad	2	2	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Sinergia	2	1	1	1	1	2	2	2	1	1	2	1	1	1	1	1	2	2	2	2
Acumulación	1	1	1	1	1	4	4	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	1
Efecto	4	1	1	4	1	1	4	4	4	4	1	4	4	1	1	4	4	4	1	4
Periodicidad	2	1	1	1	1	2	2	2	2	2	1	1	2	1	2	2	2	2	2	2
Recuperabilidad	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	2	1
Importancia	**+28**	**-17**	**-15**	**-19**	**-18**	**-28**	**+30**	**+27**	**+27**	**+25**	**+20**	**+27**	**+28**	**+15**	**+20**	**+25**	**+29**	**+26**	**+27**	**+26**

Matriz 3.3. Valoración de los impactos ambientales														
Atributos	**Impactos identificados**													
	$I_{6,5}$	$I_{6,6}$	$I_{6,7}$	$I_{6,8}$	$I_{6,9}$	$I_{6,10}$	$I_{6,11}$	$I_{6,12}$	$I_{7,6}$	$I_{7,7}$	$I_{7,8}$	$I_{7,9}$	$I_{7,10}$	$I_{7,12}$
Naturaleza	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Intensidad	4	4	2	2	2	2	4	2	2	2	2	2	2	2
Extensión	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2
Momento	1	2	2	4	2	2	2	2	2	2	4	2	2	2
Persistencia	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Reversibilidad	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Sinergia	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
Acumulación	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Efecto	4	1	4	4	4	4	2	4	4	1	1	1	4	4
Periodicidad	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Recuperabilidad	2	1	2	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1
Importancia	**+34**	**+27**	**+25**	**+26**	**+24**	**+25**	**+29**	**+27**	**+23**	**+20**	**+22**	**+20**	**+23**	**+25**

MATRIZ 4. IMPORTANCIA FINAL

Matriz 4. Importancia final										
Simbología a) Irrelevantes o Compatibles (menor de 25) b) Moderados (entre 25 y 50) c) Severos (entre 50 y 75) d) Críticos (mayor de 75)				**Acciones por etapa**						
				Preparación del sitio	**Operación**					**Abandono del sitio**
				Limpieza y delimitación del área del Proyecto	Extracción de material	Carga y transporte de material	Almacenamiento temporal y comercialización	Reparación y mantenimiento de equipo y maquinaria	Medidas de prevención, mitigación y compensación	Limpieza y retiro de maquinaria
Factores Ambientales Impactados				**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
Medio	**Componente**	**Elemento**								
Medio Inerte	Atmósfera	Calidad del aire	**1**		b	b		b	b	
		Nivel de ruido	**2**		b	b		b	b	
	Suelo	Erodabilidad	**3**						b	
	Agua	Corriente superficial	**4**		b				b	
Medio Biótico	Flora	Estrato arbóreo	**5**						b	
		Estrato arbustivo y herbáceo	**6**	b					b	
	Fauna	Terrestre	**7**	b				b	b	
		Acuática	**8**		b			b	b	
		Aves	**9**							
Medio Perceptual	Paisaje	Calidad paisajística	**10**	b	b		b		b	
Medio Sociocultural	Sociedad	Calidad de vida	**11**				b		b	
Medio Económico	Economía	Generación de empleos	**12**	b	b	b	b	b	b	b