



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P)

**BANCO DE EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS EN EL CAUCE
DEL RÍO VADO ANCHO. UBICADO EN EL KM. 231 DE LA AUTOPISTA
TAPANATEPEC-TALISMÁN (TRAMO ESCUINTLA-HUIXTLA), EN EL
MUNICIPIO DE VILLA COMALTITLÁN, CHIAPAS**

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

PROMOVENTE: C. JORGE ARMANDO JUÁREZ MORALES

ÍNDICE DE CONTENIDO

CAPÍTULO 1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	1
1.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO	1
1.1.1. Nombre del Proyecto.....	1
1.1.2. Ubicación del Proyecto.....	1
1.1.3. Duración del Proyecto.....	3
1.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE.....	3
1.2.1. Nombre o Razón Social	3
1.2.2. Registro Federal de Contribuyentes.....	3
1.2.3. Dirección del Promovente	3
1.3. DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO.....	4
1.3.1. Nombre o Razón Social	4
1.3.2. Registro Federal de Contribuyentes.....	4
1.3.3. Nombre del Responsable Técnico de la elaboración del estudio.....	4
1.3.4. Dirección del Responsable de la elaboración del estudio	4

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla No. 1. Coordenadas UTM del Banco de Extracción.	2
Tabla No. 2. Coordenadas UTM de la Zona Federal.	2
Tabla No. 3. Superficies del Proyecto.	2

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura No. 1. Ubicación del Proyecto.	2
Figura No. 2. Uso de Suelo y Vegetación del Proyecto.	3

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

1.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

1.1.1. Nombre del Proyecto

Banco de extracción de materiales pétreos en el cauce del Río Vado Ancho, ubicado en el Km. 231 de la Autopista Tapanatepec - Talismán (Tramo Escuintla - Huixtla), en el Municipio de Villa Comalatlán, Chiapas.

1.1.2. Ubicación del Proyecto

El Proyecto se localiza dentro del cauce del Río Vado Ancho del cadenamiento 0+000.00 al 1+020.00, en el Municipio de Villa Comalatlán, Chiapas; aproximadamente ubicado en el Km. 231 de la Autopista Tapanatepec - Talismán (Tramo Escuintla - Huixtla), en el Municipio de Villa Comalatlán, Chiapas.

En la Tabla No. 1 se presentan las coordenadas UTM (Datum WGS84 Zona 15 Norte) que delimitan el banco de extracción:

Vértices	Coordenadas UTM		Vértices	Coordenadas UTM	
	X	Y		X	Y
1	543859.3173	1684365.3166	25	544603.9161	1683753.8044
2	543876.6914	1684383.0015	26	544583.6941	1683769.1958
3	543888.2960	1684370.7540	27	544566.3211	1683778.5066
4	543896.6797	1684348.9127	28	544539.8783	1683799.4344
5	543918.2632	1684326.4481	29	544520.6659	1683821.5528
6	543942.5563	1684315.2310	30	544500.5571	1683829.2170
7	543994.9545	1684271.8719	31	544470.3582	1683848.8609
8	544033.8912	1684245.2225	32	544442.1944	1683876.9002
9	544056.0975	1684222.4777	33	544428.0969	1683898.0782
10	544155.6237	1684143.3771	34	544407.2785	1683903.9613
11	544274.1130	1684054.3740	35	544392.1501	1683916.5283
12	544297.1451	1684032.5166	36	544380.5279	1683937.2822
13	544318.5542	1684021.1065	37	544355.2470	1683962.9291
14	544367.9369	1683976.9001	38	544336.3973	1683970.1678
15	544385.6558	1683968.4880	39	544313.0072	1683991.9534
16	544423.1176	1683933.5759	40	544240.5928	1684054.9367
17	544462.8848	1683906.9099	41	544112.8010	1684142.1691
18	544506.7222	1683870.1393	42	544049.2977	1684186.6215
19	544593.0676	1683783.0880	43	544021.9201	1684220.8343
20	544625.3970	1683760.5980	44	543996.8188	1684234.8391
21	544636.1092	1683744.9231	45	543958.8703	1684266.4744
22	544656.1768	1683730.5996	46	543941.5738	1684275.2686

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P)
BANCO DE EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS EN EL CAUCE DEL RÍO VADO ANCHO, UBICADO EN EL KM 231 DE LA AUTOPISTA
TAPANATEPEC-TALISMÁN (TRAMO ESCUINTLA-HUIXTLA), EN EL MUNICIPIO DE VILLA COMALITLÁN, CHIAPAS

Vértices	Coordenadas UTM		Vértices	Coordenadas UTM	
	X	Y		X	Y
23	544650.0858	1683720.5700	47	543898.3715	1684314.9128
24	544623.5528	1683734.7260			

TABLA No. 1. COORDENADAS UTM DEL BANCO DE EXTRACCIÓN.

En la Tabla No. 2 se enlistan las coordenadas UTM (Datum WGS84 Zona 15 Norte) que delimitan la superficie de la Zona Federal:

Vértices	Coordenadas UTM	
	X	Y
1	543859.3173	1684365.3166
2	543876.6914	1684383.0015
3	543888.2960	1684370.7540
4	543896.6797	1684348.9127

TABLA No. 2. COORDENADAS UTM DE LA ZONA FEDERAL.

En la Figura No. 1 se muestra la ubicación del Proyecto:

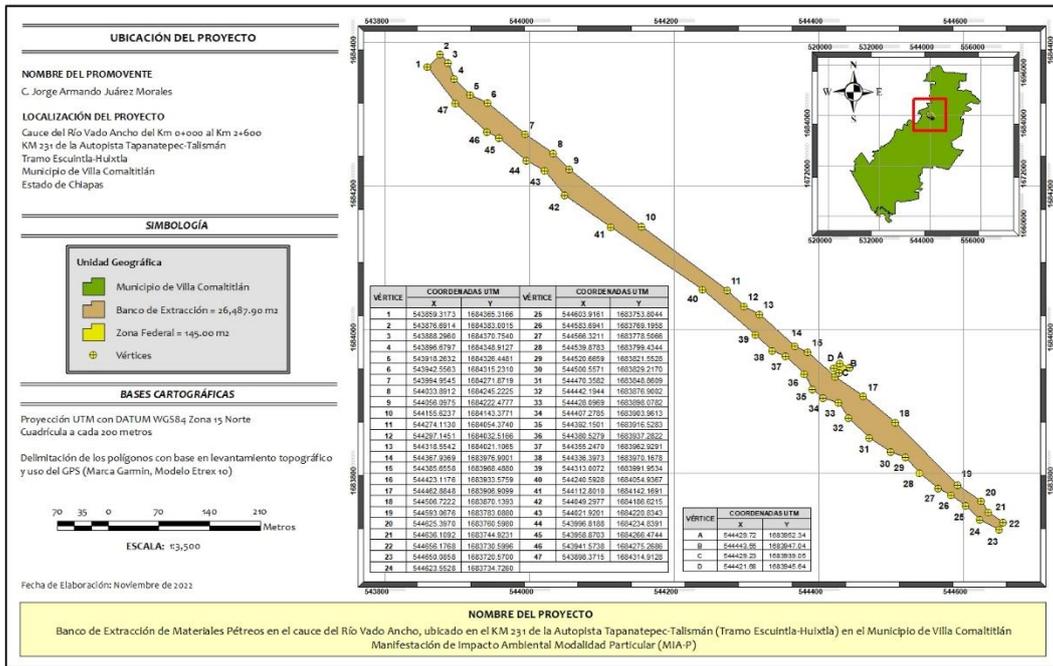


FIGURA No. 1. UBICACIÓN DEL PROYECTO.

Derivado de lo anterior, se establece un área del Proyecto que está definida como se exhibe en la Tabla No. 3:

Concepto	Superficie (m ²)
Banco de Extracción	26,487.90
Zona Federal	145.00
Total	26,632.90

TABLA No. 3. SUPERFICIES DEL PROYECTO.

Con base en la *Carta de Uso de Suelo y Vegetación, Escala 1:250,000 Serie VII* del Instituto Nacional de Geografía y Estadística (INEGI) (2021), se observa que el sitio del Proyecto se ubica sobre la clasificación de **Pastizal Cultivado**, como se ve en la Figura No. 2:

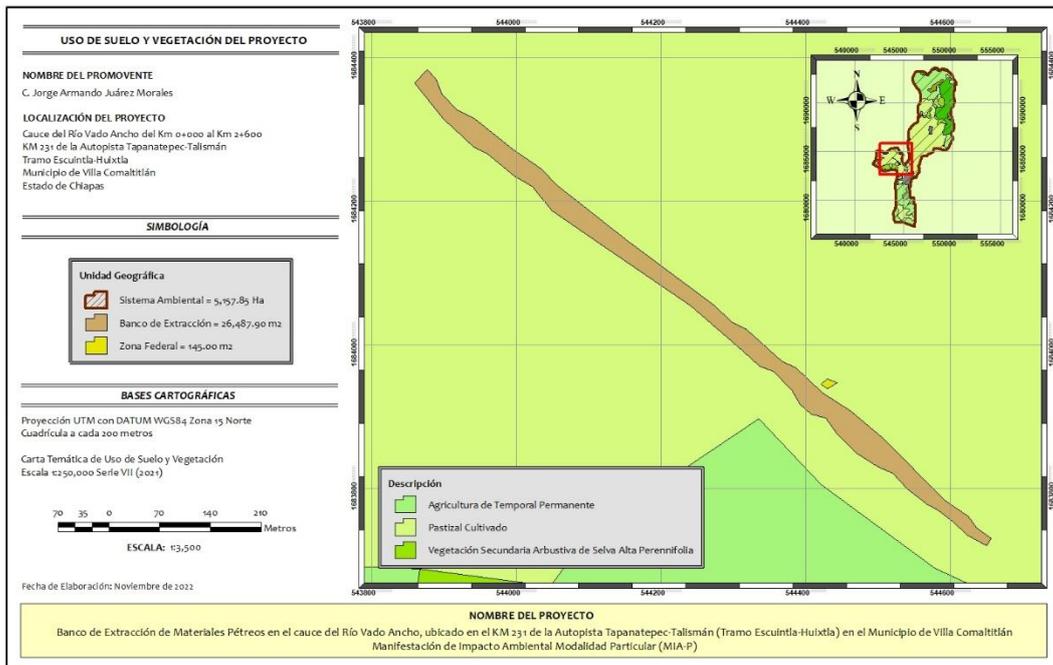


FIGURA NO. 2. USO DE SUELO Y VEGETACIÓN DEL PROYECTO.

1.1.3. Duración del Proyecto

De acuerdo con lo establecido en el Artículo 24, Párrafo Primero del Capítulo II de la Ley de Aguas Nacionales (LAN), este Proyecto considera una vida útil de **5 años**.

1.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE

1.2.1. Nombre o Razón Social

C. Jorge Armando Juárez Morales

Se **adjunta** copia de la identificación oficial del Promoviente en los **Anexos**.

1.2.2. Registro Federal de Contribuyentes

JUMJ850314GP7

1.2.3. Dirección del Promoviente

2ª. Oriente Número 3, Barrio de Guadalupe
C.P. 30620, Municipio de Villa Comaltitlán, Chiapas
Correo: jguitro@hotmail.com
Teléfono: 551 321 6503

1.3. DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO

1.3.1. Nombre o Razón Social

C. Jorge Armando Juárez Morales

Se **adjunta** copia de la identificación oficial del responsable en los **Anexos**.

1.3.2. Registro Federal de Contribuyentes

JUMJ850314GP7

1.3.3. Nombre del Responsable Técnico de la elaboración del estudio

C. Jorge Armando Juárez Morales

1.3.4. Dirección del Responsable de la elaboración del estudio

2ª. Oriente Número 3, Barrio de Guadalupe

C.P. 30620, Municipio de Villa Comaltitlán, Chiapas

Correo: jjguitro@hotmail.com

Teléfono: 551 321 6503



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P)

**BANCO DE EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS EN EL CAUCE
DEL RÍO VADO ANCHO. UBICADO EN EL KM. 231 DE LA AUTOPISTA
TAPANATEPEC-TALISMÁN (TRAMO ESCUINTLA-HUIXTLA), EN EL
MUNICIPIO DE VILLA COMALTITLÁN, CHIAPAS**

CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

PROMOVENTE: C. JORGE ARMANDO JUÁREZ MORALES

ÍNDICE DE CONTENIDO

CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	1
2.1. ANTECEDENTES	1
2.2. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....	1
2.2.1. Naturaleza del Proyecto	1
2.2.2. Selección del Sitio	2
2.2.3. Ubicación Física del Proyecto.....	3
2.2.4. Dimensiones del Proyecto.....	7
2.2.5. Inversión requerida	11
2.2.6. Urbanización del Área y Servicios requeridos	11
2.2.7. Uso Actual del Suelo y/o Cuerpos de Agua en el Sitio del Proyecto y/o en sus Colindancias	11
2.3. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO	12
2.3.1. Programa General de Trabajo.....	13
2.3.2. Etapa de Preparación del Sitio	14
2.3.3. Utilización de Explosivos.....	14
2.3.4. Operación y Mantenimiento	14
2.3.4.1. Extracción de Material Pétreo	14
2.3.4.2. Trituración y Cribado del Material Pétreo	16
2.3.4.3. Carga, Transporte y Almacenamiento Temporal del Material Pétreo	16
2.3.4.3.1. Personal y Equipo.....	17
2.3.4.4. Comercialización.....	17
2.3.4.5. Mantenimiento de Equipo y Maquinaria.....	17
2.3.4.6. Medidas de Prevención y Mitigación	18
2.3.5. Abandono del Sitio	18
2.3.6. Generación de Residuos.....	19
2.3.6.1. Residuos Sólidos.....	19
2.3.6.2. Residuos Peligrosos	19
2.3.6.3. Emisiones de Ruido.....	19
2.3.6.4. Emisiones a la Atmósfera	19
2.3.6.4.1. Estimación de Emisiones y sus Fuentes	20
2.3.7. Infraestructura para el Manejo de los Residuos.....	23

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla No. 1. Criterios de Selección del Sitio del Proyecto.	3
Tabla No. 2. Coordenadas UTM del Banco de Extracción.....	4
Tabla No. 3. Coordenadas UTM de la Zona Federal.	4
Tabla No. 4. Dosificación de Superficies del Proyecto.....	7
Tabla No. 5. Dosificación de Superficies del Proyecto de Extracción.....	8
Tabla No. 6. Coordenadas UTM del Área para Obras Complementarias.	10
Tabla No. 7. Inversión Anual del Proyecto.....	11
Tabla No. 8. Características Generales de la Excavadora del Proyecto.....	13
Tabla No. 9. Programa General de Trabajo.	14
Tabla No. 10. Programa de Extracción Mensual del Material Pétreo.	15
Tabla No. 11. Programa de Extracción Anual.	16
Tabla No. 12. Cantidad de Trabajadores del Proyecto.....	17
Tabla No. 13. Listado de Vehículos y Maquinaria del Proyecto.....	17
Tabla No. 14. Consumo de Combustible Anual.....	21
Tabla No. 15. Factor de Emisión para Maquinaria de Construcción.....	22
Tabla No. 16. Emisiones de bióxido de carbono en toneladas.....	22
Tabla No. 17. Emisiones de Metano.	22
Tabla No. 18. Emisiones de Óxido Nitroso.....	22
Tabla No. 19. Valores del Potencial de Calentamiento Global.	23
Tabla No. 20. Bióxido de Carbono Equivalente por Emisiones.....	23
Tabla No. 21. Emisiones de Bióxido de Carbono Equivalente Total.	23

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura No. 1. Ubicación del Área del Proyecto.	5
Figura No. 2. Ubicación Satelital Área del Proyecto.....	5
Figura No. 3. Macrolocalización del Área del Proyecto.	6
Figura No. 4. Microlocalización del Área del Proyecto.	6
Figura No. 5. Ruta de Acceso al Área del Proyecto.	7
Figura No. 6. Ubicación de Áreas Complementarias del Proyecto.....	10
Figura No. 7. Uso de Suelo y Vegetación del Área del Proyecto.....	11
Figura No. 8. Cuerpos de Agua del Área del Proyecto.....	12

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico No. 1. Esquema General del Proceso Operativo del Proyecto.	15
---	----

CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1. ANTECEDENTES

Con escrito de fecha 23 de julio de 2015, recibido en la Oficina de Representación de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) el 24 de agosto del mismo año, se ingresó la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular (MIA-P) sin Actividad Altamente Riesgosa del Proyecto denominado “Banco de extracción de materiales pétreos en el cauce del río Vado Ancho”, el cual quedó registrado con la Clave de Proyecto **07CH2015HD036** y Número de Bitácora **07/MP-0145/08/15**. Por lo que a través del **Oficio No. 127DF/SGPA/UGA/DIRA/1297/2016** de fecha 01 de marzo de 2016, la Secretaría resolvió Autorizar de manera condicionada el Proyecto, por una vida útil de 6 años. Aunado a lo anterior y al pretender dar cumplimiento a los Resueltas Sexto y Octavo Condicionante 3 de la Autorización citada, el 07 de mayo de 2022 ingrese ante dicha Autoridad la solicitud del trámite CONAMER: SEMARNAT-04-008 “Modificaciones de la obra, actividad o plazos y términos establecidos a proyectos autorizados en materia de impacto ambiental”, con el cual intentaba modificar mi calendario de extracción conforme al Título de Concesión emitido por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) **No. 11CHS200446/23EADA17**. Sin embargo, a través del **Oficio No. 127DF/SGPA/UARRN/DIRA/1746/2022** de fecha 27 de junio de 2022, me hicieron del conocimiento que mi autorización se encontraba vencida, ya que la vigencia transcurrió del 07 de marzo del 2016, fecha en que me fue notificado, al 07 de marzo de 2022.

Derivado de lo previamente señalado, el presente Proyecto es una continuidad a dicha autorización y a las actividades de extracción; toda vez que mi Título de Concesión se encuentra vigente y he dado cabal cumplimiento a los Resueltas y Condicionantes del **Oficio No. 127DF/SGPA/UGA/DIRA/1297/2016**, como se puede constatar en el expediente con Clave de Proyecto **07CH2015HD036** y Número de Bitácora **07/MP-0145/08/15** que obra ante dicha institución, así como a la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA).

2.2. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

2.2.1. Naturaleza del Proyecto

El Proyecto consiste en la continuación de las actividades de un banco de extracción de materiales pétreos en el cauce del Río Vado Ancho del tramo 0+000.00 al 1+020.00, en el Municipio de Villa Comaltitlán, Chiapas; así como el consecuente transporte y comercialización de dicho material.

El Proyecto nace de la demanda de productos pétreos como insumo para la construcción, con el fin de suministrar y cumplir con los requerimientos locales y regionales de materia prima, contribuyendo de esta manera a la economía local, apoyando en la ejecución de proyectos que cumplan con la normativa vigente y que desempeñen sus actividades bajo criterios de desarrollo sustentable; así como a la mejora de la infraestructura del Estado, puesto que este material es solicitado en gran manera en obras civiles como el desarrollo de nuevas vías de comunicación, el mantenimiento de caminos, la apertura de espacios de recreación, entre otros.

El Proyecto se basa en el aprovechamiento de una superficie de **26,487.90 m²** (longitud promedio: 1,021.58 metros, ancho promedio: 24.79 metros y desplante de -1.5 metros); así como una Zona Federal de **145.00 m²**, que en conjunto suman un total de **26,632.90 m²**. El volumen de extracción anual se encuentra diferido dependiendo el año, por lo que la suma de estos genera un volumen total de **59,762.29 m³** por los 5 años contemplados de vida útil para el Proyecto.

El acceso al área de extracción será sobre la superficie de la Zona Federal en el margen izquierdo del cauce del Río Vado Ancho y la extracción de material se llevará a cabo mediante la ayuda de maquinaria pesada, que ingresará al cauce sobre la mencionada Zona Federal, transitando y maniobrando sobre ella. El Proyecto permite el aprovechamiento de un material que actualmente es improductivo, permitiendo el desarrollo de nuevas obras para la mejora de la infraestructura municipal y una fuente de ingresos, propiciando beneficios no solo a la economía del Municipio de Villa Comaltitlán, sino para sus ciudadanos, colonias y ejidos aledaños. De igual manera, ayudará a la prevención de inundaciones en terrenos colindantes provocadas por el aumento en el nivel del río en época de lluvia, ya que se cuidará los niveles de extracción y los perfiles del suelo.

El aprovechamiento de material pétreo es compatible con las actividades económicas que se desempeñan en la región, creando nuevas oportunidades en el campo laboral y evitando la ejecución de proyectos que requieren el cambio de uso del suelo en grandes superficies de terreno con actividades como la agricultura, el aprovechamiento forestal y actividades pecuarias.

2.2.2. Selección del Sitio

Para la ejecución del presente Proyecto, así como para la elección de la superficie en la que será posteriormente implementado, se consideraron los criterios de la Tabla No. 1:

Ámbito	Criterios
Técnico	<ul style="list-style-type: none"> ● La zona en donde se ubica el sitio del Proyecto no presenta fallas o hundimientos. ● Se cuenta con presencia abundante de material pétreo con las características adecuadas para su aprovechamiento y comercialización. ● De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), el Proyecto se localiza dentro de la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) No. 85, con políticas ambientales de <u>Restauración, Preservación y Aprovechamiento Sustentable</u>, por lo que el Proyecto no se contrapone con el citado programa. ● Respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Chiapas (POETCH), el Proyecto se ubica en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) No. 114, con política ambiental de <u>Aprovechamiento</u>; donde no indica ningún uso respecto a las obras y/o actividades hidráulicas. Sin embargo, al analizar los criterios de la UGA, señala el EX3: <i>“La Industria extractiva estará sujeta a las autoridades ambientales y normatividad”</i> y el EX4: <i>“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 de bordos y márgenes”</i>, por lo que la actividad que se pretende desarrollar es congruente y cumple con los criterios que señala la UGA; toda vez que se ingresará la MIA-P a evaluación.

Ámbito	Criterios
Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • El Proyecto no incide dentro de algún Área Natural Protegida (ANP) de jurisdicción Federal y/o Estatal, ni de patrimonio nacional. • No se ubica dentro de zonas arqueológicas o históricas, Áreas de Importancia de Conservación de Aves (AICA) y/o sitios RAMSAR. • Se considera el respeto a la Flora y Fauna de la zona, y a la normatividad que aplique al cuidado de estas. Los márgenes del río cuentan principalmente con vegetación riparia y especies del estrato arbustivo y/o herbáceo, por lo que no se pretende remover ningún individuo de tipo arbóreo y/o vegetación de importancia. • Sin embargo, se considera la aplicación de diferentes medidas de prevención y mitigación, seleccionadas con el fin de proteger la integridad de la biodiversidad que se encuentra en los alrededores del área del Proyecto. • El Proyecto busca aportar una solución a los problemas de azolvamiento de los ríos, que provocan el desborde de estos, resultando en daños a la población y terrenos colindantes.
Socioeconómico	<ul style="list-style-type: none"> • El Proyecto será una fuente de empleos fijos a lo largo de su duración. • Se priorizará el empleo de trabajadores que residan en la cercanía del Proyecto, en la ciudad de Villa Comalatlán. • El Promovente favorecerá a la economía local, abasteciendo materiales producidos en la región para las obras y actividades de construcción que se desarrollen dentro del Estado. • Se encuentra a una distancia considerable de las zonas habitadas y urbanizadas, por lo que su desarrollo no causará molestias auditivas.

TABLA NO. 1. CRITERIOS DE SELECCIÓN DEL SITIO DEL PROYECTO.

Por lo antepuesto, se entiende que la implementación del Proyecto se origina de la demanda de materiales pétreos derivado de la ejecución de nuevas obras civiles y actividades de rehabilitación de la infraestructura existente en el Estado de Chiapas. Por consiguiente, se busca apoyar a disminuir la demanda de mencionada materia, generando un impacto social y económico importante a nivel local y regional; teniendo constante cuidado y supervisión en la protección de los recursos naturales; así como la de la Flora y Fauna Silvestre presente en el área del Proyecto.

2.2.3. Ubicación Física del Proyecto

El Proyecto se localiza dentro del cauce del Río Vado Ancho del tramo 0+000.00 al 1+021.680, en el Municipio de Villa Comalatlán, Chiapas; aproximadamente a una distancia de 1.7 Km aguas abajo del Puente Vado Ancho, ubicado sobre el Km 231 de la Autopista (200) Tapanatepec-Talismán, Tramo Escuintla-Huixtla. Cabe mencionar que se tendrá acceso al sitio sobre la margen izquierda de la mencionada corriente.

Asimismo, se cuenta con la propiedad de una fracción de 19.00 Ha del predio rústico denominado “El Silencio” ubicado en Carretera a Villa Comalatlán, Municipio de Villa Comalatlán, Chiapas, a nombre del Promovente; por medio de la Escritura Pública No. 414, Volumen No. 6 de fecha 23 de marzo de 2015, bajo la fe del Lic. Jorge Fernando Suárez Cruz, Notario Público Adjunto No. 168 del Estado de Chiapas. Se **adjunta** copia del documento citado anteriormente en los **Anexos**.

Por su parte, el área del Proyecto quedará delimitada en relación con las coordenadas UTM (Datum WGS84 Zona 15 Norte) que se exponen en la Tabla No. 2 y que corresponden al banco de extracción con una superficie de **26,487.90 m²**:

Vértices	Coordenadas UTM		Vértices	Coordenadas UTM	
	X	Y		X	Y
1	543859.3173	1684365.3166	25	544603.9161	1683753.8044
2	543876.6914	1684383.0015	26	544583.6941	1683769.1958
3	543888.2960	1684370.7540	27	544566.3211	1683778.5066
4	543896.6797	1684348.9127	28	544539.8783	1683799.4344
5	543918.2632	1684326.4481	29	544520.6659	1683821.5528
6	543942.5563	1684315.2310	30	544500.5571	1683829.2170
7	543994.9545	1684271.8719	31	544470.3582	1683848.8609
8	544033.8912	1684245.2225	32	544442.1944	1683876.9002
9	544056.0975	1684222.4777	33	544428.0969	1683898.0782
10	544155.6237	1684143.3771	34	544407.2785	1683903.9613
11	544274.1130	1684054.3740	35	544392.1501	1683916.5283
12	544297.1451	1684032.5166	36	544380.5279	1683937.2822
13	544318.5542	1684021.1065	37	544355.2470	1683962.9291
14	544367.9369	1683976.9001	38	544336.3973	1683970.1678
15	544385.6558	1683968.4880	39	544313.0072	1683991.9534
16	544423.1176	1683933.5759	40	544240.5928	1684054.9367
17	544462.8848	1683906.9099	41	544112.8010	1684142.1691
18	544506.7222	1683870.1393	42	544049.2977	1684186.6215
19	544593.0676	1683783.0880	43	544021.9201	1684220.8343
20	544625.3970	1683760.5980	44	543996.8188	1684234.8391
21	544636.1092	1683744.9231	45	543958.8703	1684266.4744
22	544656.1768	1683730.5996	46	543941.5738	1684275.2686
23	544650.0858	1683720.5700	47	543898.3715	1684314.9128
24	544623.5528	1683734.7260			

TABLA NO. 2. COORDENADAS UTM DEL BANCO DE EXTRACCIÓN.

Asimismo, se contempla una Zona Federal con una superficie de **145.00 m²**, misma que se define por las coordenadas UTM (Datum WGS84 Zona 15 Norte) que se ven en la Tabla No. 3:

Vértices	Coordenadas UTM	
	X	Y
1	543859.3173	1684365.3166
2	543876.6914	1684383.0015
3	543888.2960	1684370.7540
4	543896.6797	1684348.9127

TABLA NO. 3. COORDENADAS UTM DE LA ZONA FEDERAL.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P)
BANCO DE EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS EN EL CAUCE DEL RÍO VADO ANCHO, UBICADO EN EL KM 231 DE LA AUTOPISTA TAPANATEPEC-TALISMÁN (TRAMO ESCUINTLA-HUIXTLA), EN EL MUNICIPIO DE VILLA COMALTILÁN, CHIAPAS

Tomando en cuenta lo anterior, el área y/o sitio del Proyecto ocupará una superficie total de **2.663290 Ha (26,632.90 m²)** que incluye el banco de extracción y la Zona Federal por donde entrará la maquinaria para coleccionar el material pétreo. En la Figura No. 1 se muestra la ubicación del área del Proyecto:

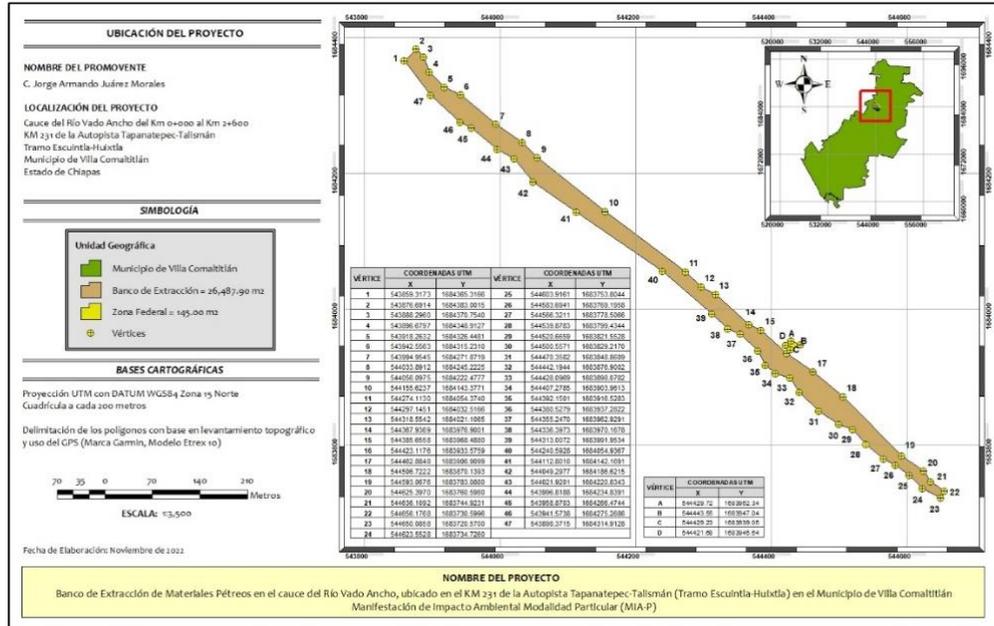


FIGURA NO. 1. UBICACIÓN DEL ÁREA DEL PROYECTO.

Asimismo, en la Figura No. 2 se ilustra la ubicación satelital del sitio del Proyecto, con apoyo de las imágenes más recientes del software libre Google Earth:

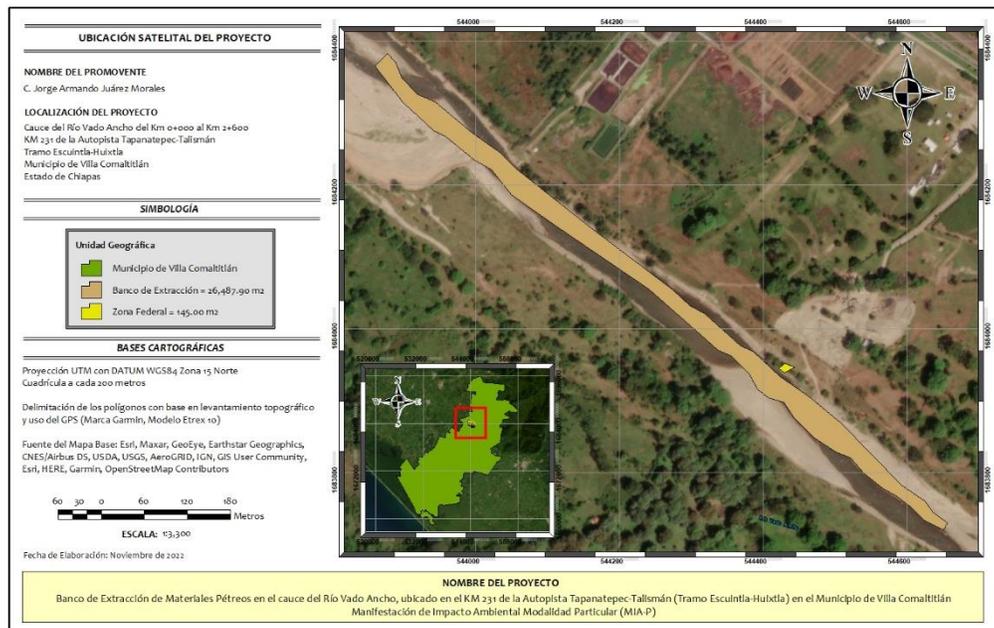


FIGURA NO. 2. UBICACIÓN SATELITAL ÁREA DEL PROYECTO.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P)
BANCO DE EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS EN EL CAUCE DEL RÍO VADO ANCHO, UBICADO EN EL KM 231 DE LA AUTOPISTA TAPANATEPEC-TALISMÁN (TRAMO ESCUINTLA-HUIXTLA), EN EL MUNICIPIO DE VILLA COMALTITLÁN, CHIAPAS

Desde el punto de vista Regional, el Proyecto se ubica en el Municipio de Villa Comaltitlán, dentro de la Región Socioeconómica X Soconusco y colinda al Norte con el Municipio de Escuintla, al Sur y al Este con el Municipio de Huixtla y al Oeste con el Municipio de Acapetahua (Figura No. 3).

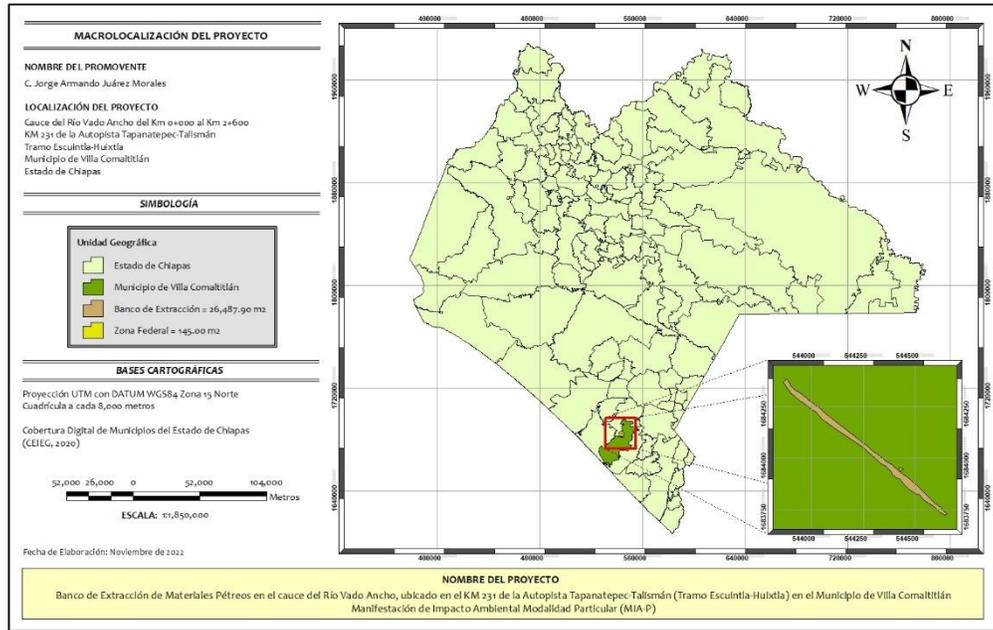


FIGURA No. 3. MACROLOCALIZACIÓN DEL ÁREA DEL PROYECTO.

De manera local, el Proyecto se ubica en una zona semi-urbanizada, cerca de las localidades Adolfo Ruiz Cortínez, Dos Arbolitos, Nuevo Horizonte, San José y San Carlos; así como ubicarse a 1.35 Km al Noroeste de la cabecera municipal de Villa Comaltitlán (Figura No. 4).

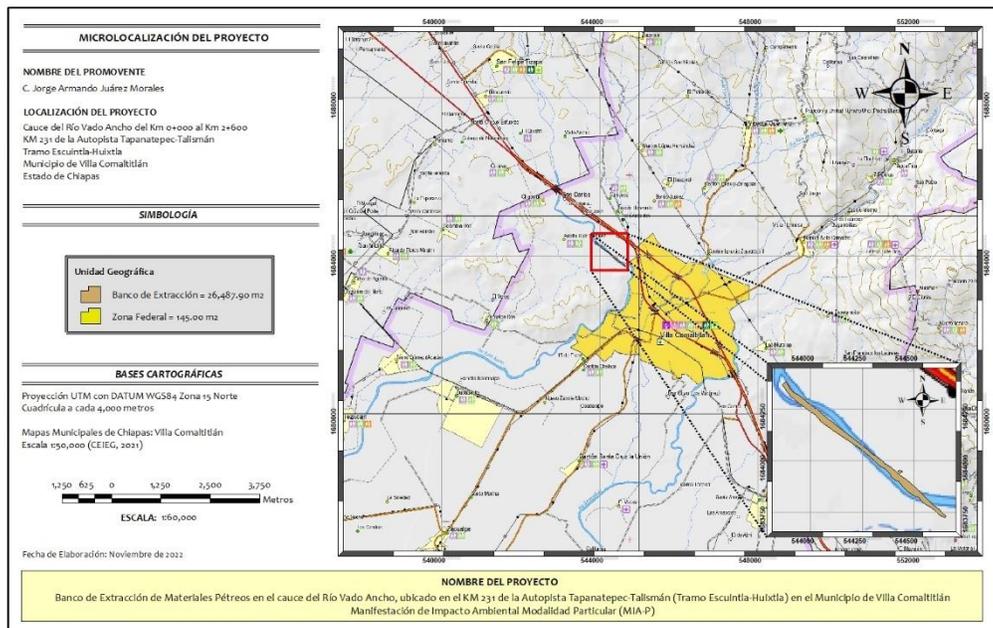


FIGURA No. 4. MICROLOCALIZACIÓN DEL ÁREA DEL PROYECTO.

Además, presenta las siguientes colindancias:

- Al Norte y al Sur con el cauce del Río Vado Ancho.
- Al Este y Oeste con la Zona Federal.

Aunado a lo anterior, para llegar al área del Proyecto se toma la Autopista No. 200 Tapanatepec-Talismán (Tramo Escuintla-Huixtla) desde la cabecera municipal de Villa Comaltitlán, Chiapas y hacia la salida al Noroeste de la ciudad. Se avanzan aproximadamente 1.75 Km y a la izquierda se encuentra la **fracción del predio rústico “El Silencio”** (propiedad del Promovente), en donde existen caminos de terracería que nos permiten ingresar al sitio del Proyecto por medio de la Zona Federal; como se observa en la Figura No. 5:

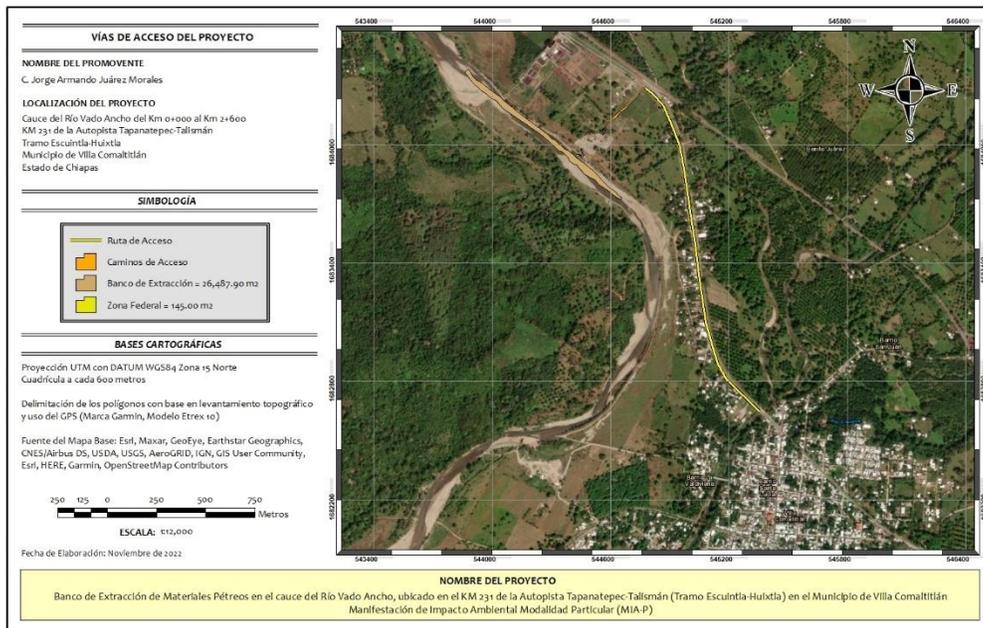


FIGURA NO. 5. RUTA DE ACCESO AL ÁREA DEL PROYECTO.

2.2.4. Dimensiones del Proyecto

El Proyecto consistirá en la continuación de las actividades operativas de un banco para la extracción de material pétreo en el cauce del Río Vado Ancho, en una superficie de **26,487.90 m²**, con una longitud promedio de 1,021.58 m y un ancho promedio de 24.79 m. También, se considera una superficie de **145.00 m²** de Zona Federal para la entrada y maniobra de la maquinaria a utilizar durante las actividades a realizar.

En general, el área del Proyecto consta de una superficie total de **26,632.90 m²** para la ejecución de las acciones mencionadas. En la Tabla No. 4 se muestra el desglose de las áreas requeridas para el Proyecto:

Concepto	Superficie (m ²)
Banco de Extracción	26,487.90
Zona Federal	145.00
Total	26,632.90

TABLA NO. 4. DOSIFICACIÓN DE SUPERFICIES DEL PROYECTO.

Respecto a las obras provisionales requeridas para el Proyecto, se implementarán áreas para la trituración, cribado y almacenamiento temporal del material pétreo extraído, almacén de residuos, resguardo de maquinaria, patio de maniobras, oficinas y sanitarios.

Dichas obras se ubicarán en una superficie de **14,899.83 m²** dentro de una fracción del predio rústico denominado “El Silencio” (propiedad del Promovente); aproximadamente a 35 m al Norte de la Zona Federal por donde ingresará la maquinaria al cauce del río.

En la Tabla No. 5 se presenta el desglose de áreas del Proyecto de extracción:

Concepto	Descripción	Superficie (m ²)	Total (m ²)
Proyecto de Extracción	Banco de Extracción	26,487.90	26,632.90
	Zona Federal	145.00	
Área para Obras Complementarias	Trituración y Cribado	2,150.53	14,899.83
	Almacenamiento Temporal	2,506.11	
	Almacén de Residuos	104.37	
	Oficina y Sanitarios	144.33	
	Resguardo de Maquinaria	718.68	
	Patio de Maniobras	9,275.81	

TABLA NO. 5. DOSIFICACIÓN DE SUPERFICIES DEL PROYECTO DE EXTRACCIÓN.

Las coordenadas UTM (Datum WGS84 Zona 15 Norte) que delimitan la superficie para cada una de las obras complementarias se exhiben en la Tabla No. 6:

Concepto	Vértices	Coordenadas UTM		Superficie (m ²)
		X	Y	
Área de Trituración y Cribado	1	544495.5136	1684046.9285	2,150.53
	2	544503.9316	1684053.4091	
	3	544522.5697	1684060.1651	
	4	544537.8148	1684059.7263	
	5	544544.7060	1684056.5391	
	6	544555.7834	1684049.4314	
	7	544535.0992	1684010.2251	
	8	544510.3832	1684015.7586	
	9	544492.5216	1684029.9952	
Área de Almacenamiento Temporal	1	544566.3589	1684046.9097	2,506.11
	2	544576.2914	1684045.6929	
	3	544589.2481	1684045.3171	
	4	544597.9778	1684043.8441	
	5	544604.1662	1684040.4480	
	6	544610.2303	1684036.6272	
	7	544576.7712	1683984.4282	
	8	544539.7294	1683997.6574	
Almacén de Residuos	1	544535.2047	1683989.5070	104.37
	2	544543.8617	1683985.2395	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P)
BANCO DE EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS EN EL CAUCE DEL RÍO VADO ANCHO, UBICADO EN EL KM 231 DE LA AUTOPISTA TAPANATEPEC-TALISMÁN (TRAMO ESCUINTLA-HUIXTLA), EN EL MUNICIPIO DE VILLA COMALTITLÁN, CHIAPAS

Concepto	Vértices	Coordenadas UTM		Superficie (m ²)
		X	Y	
	3	544538.8687	1683975.0663	
	4	544530.7531	1683979.9337	
Oficina y Sanitarios	1	544545.8527	1683984.2049	144.33
	2	544541.0107	1683974.1453	
	3	544552.4444	1683968.5925	
	4	544557.2378	1683979.5016	
Área de Resguardo de Maquinaria	1	544563.6506	1683963.6962	718.68
	2	544559.3268	1683977.2373	
	3	544562.8018	1683980.7851	
	4	544568.5317	1683979.7477	
	5	544573.5586	1683976.6758	
	6	544579.8298	1683975.9449	
	7	544587.4324	1683980.7305	
	8	544593.7409	1683987.9752	
	9	544607.8456	1683989.4432	
	10	544603.0046	1683974.5447	
	11	544595.3668	1683968.1895	
	12	544587.9228	1683964.4722	
	13	544582.5294	1683960.8307	
	14	544577.7385	1683961.4737	
	15	544572.2132	1683964.2494	
Patio de Maniobras	1	544445.7440	1684025.4315	9,275.81
	2	544432.4816	1684019.0078	
	3	544425.6470	1684013.4414	
	4	544420.7592	1684008.0201	
	5	544419.0265	1684000.8159	
	6	544422.3314	1683993.2503	
	7	544428.9957	1683989.4908	
	8	544440.3934	1683982.8655	
	9	544454.0996	1683978.2426	
	10	544462.0943	1683972.1438	
	11	544468.7185	1683964.3185	
	12	544478.0502	1683959.2325	
	13	544493.4655	1683950.1984	
	14	544501.7989	1683944.5070	
	15	544510.6513	1683944.8763	
	16	544519.1486	1683944.9216	
	17	544524.6282	1683949.0938	
	18	544529.1068	1683958.1739	
	19	544531.2875	1683964.0455	
	20	544537.0557	1683963.8121	
	21	544541.2685	1683959.4399	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P)
BANCO DE EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS EN EL CAUCE DEL RÍO VADO ANCHO, UBICADO EN EL KM 231 DE LA AUTOPISTA
TAPANATEPEC-TALISMÁN (TRAMO ESCUINTLA-HUIXTLA), EN EL MUNICIPIO DE VILLA COMALTITLÁN, CHIAPAS

Concepto	Vértices	Coordenadas UTM		Superficie (m ²)
		X	Y	
	22	544548.2256	1683958.0560	
	23	544557.8952	1683961.4366	
	24	544563.6506	1683963.6962	
	25	544607.8456	1683989.4432	
	26	544611.6646	1684005.8851	
	27	544615.9824	1684027.1021	
	28	544615.4851	1684030.5978	
	29	544610.2303	1684036.6272	
	30	544566.3589	1684046.9097	
	31	544555.7834	1684049.4314	
	32	544495.5136	1684046.9285	
	33	544484.6373	1684044.3255	
	34	544476.0677	1684040.5524	
	35	544466.5201	1684036.5227	
	36	544456.6540	1684027.0015	
	37	544445.7440	1684025.4315	

TABLA No. 6. COORDENADAS UTM DEL ÁREA PARA OBRAS COMPLEMENTARIAS.

En la Figura No. 6 se ilustran las superficies delimitadas con anterioridad:

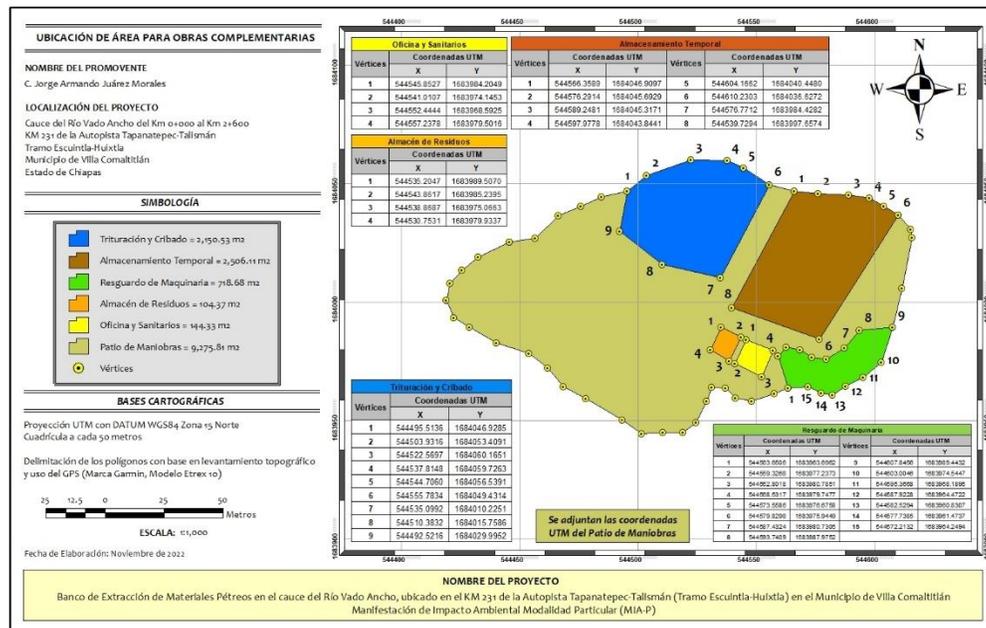


FIGURA NO. 6. UBICACIÓN DE ÁREAS COMPLEMENTARIAS DEL PROYECTO.

Es importante recalcar que el sitio en donde se ubican las áreas complementarias es propiedad privada del Promovente, y que en ella no se llevan a cabo actividades de extracción, únicamente sirve como espacio para la trituración y cribado del material pétreo; así como su almacenamiento temporal y comercialización. Dicho material se acumula y dispone en montículos dentro de la mencionada superficie, en espera de su venta al público general.

2.2.5. Inversión requerida

La inversión anual necesaria para la ejecución del Proyecto es de **\$717,472.00 pesos (Setecientos diecisiete mil cuatrocientos setenta y dos pesos 00/100 M.N.)**, como se explica en la Tabla No. 7:

Concepto	Importe (\$)
Combustibles y Aditivos	92,472.00
Mantenimiento de Maquinaria	15,000.00
Sueldos de Trabajadores	174,000.00
Medidas de Prevención y Mitigación	436,000.00
Gasto Anual	\$717,472.00

TABLA NO. 7. INVERSIÓN ANUAL DEL PROYECTO.

2.2.6. Urbanización del Área y Servicios requeridos

El área del Proyecto se encuentra cercana a las localidades rurales como lo son: Adolfo Ruiz Cortínez, Dos Arbolitos, Nuevo Horizonte, San José, San Carlos entre otras. La localidad urbana y cabecera municipal, Villa Comaltitlán, se localiza a 1.35 Km al Sureste del Proyecto. Todas las localidades mencionadas se consideran semi-urbanizadas, al contar con los principales servicios de vivienda: vías de comunicación, alumbrado público, electricidad, agua potable, drenaje y alcantarillado, servicios de telefonía, entre otros. Cabe mencionar que el desarrollo del Proyecto no demandará la instalación de nuevos servicios públicos.

2.2.7. Uso Actual del Suelo y/o Cuerpos de Agua en el Sitio del Proyecto y/o en sus Colindancias

Con base en la *Carta de Uso de Suelo y Vegetación, Escala 1:250,000 Serie VII* del Instituto Nacional de Geografía y Estadística (INEGI) (2021), se observa que el sitio del Proyecto se ubica sobre la clasificación de **Pastizal Cultivado**; como se exhibe en la Figura No. 7:

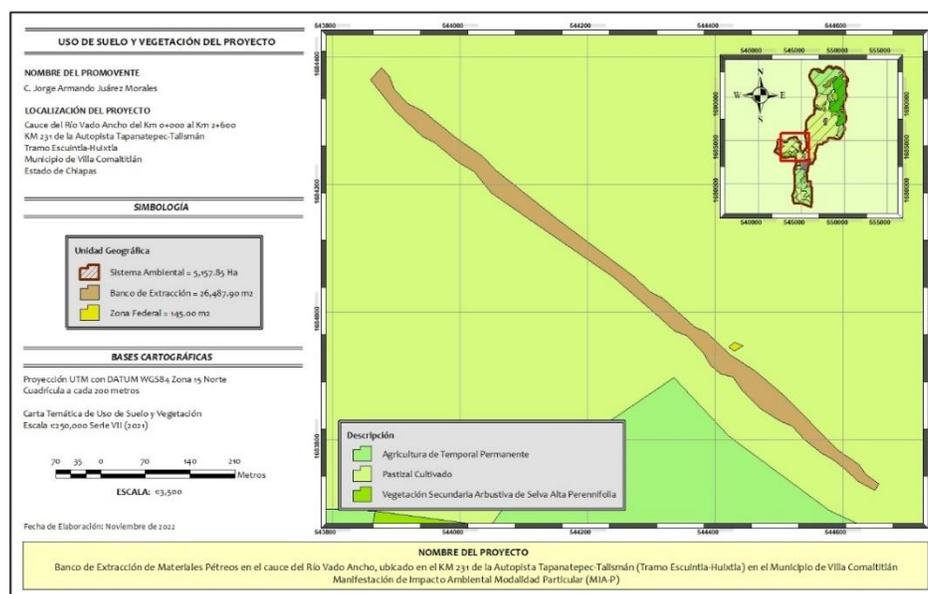


FIGURA NO. 7. USO DE SUELO Y VEGETACIÓN DEL ÁREA DEL PROYECTO.

Los terrenos inmediatos al sitio del Proyecto comparten dicho uso de 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 y según la *Red Hidrográfica, Escala 1:50,000 Edición 2.0* del INEGI (2010), el **Río Vado Ancho** es la corriente de agua más cercana. Dada la naturaleza del Proyecto, las actividades se realizarán sobre su cauce, como se ve en la Figura No. 8:

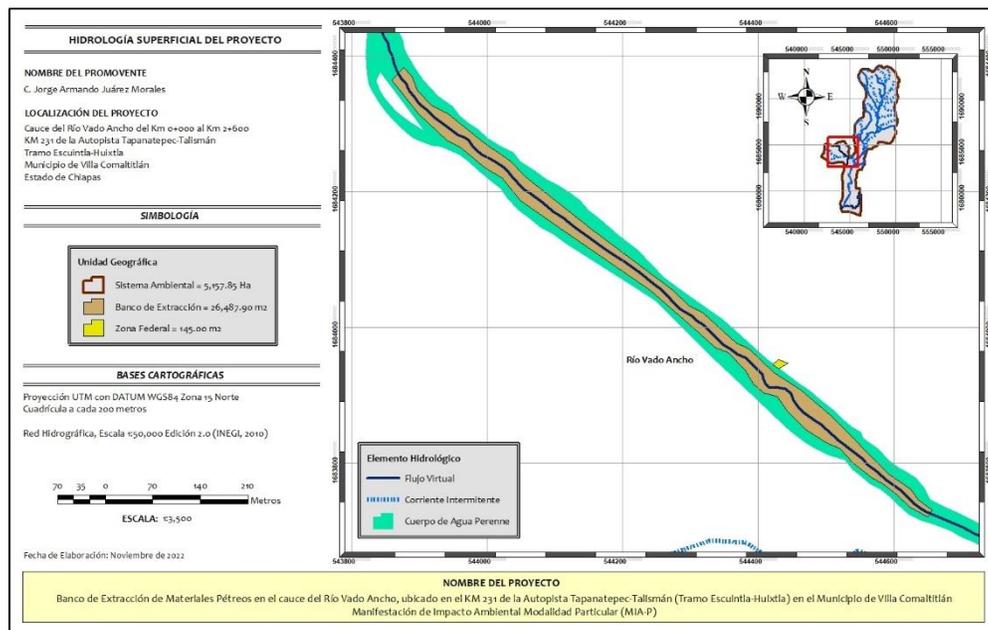


FIGURA NO. 8. CUERPOS DE AGUA DEL ÁREA DEL PROYECTO.

2.3. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

El presente Proyecto constituye la continuación del aprovechamiento de material pétreo a cielo abierto en el cauce del Río Vado Ancho, derivado del arrastre, transporte y el depósito del material producto de la escorrentía natural del mencionado cuerpo de agua. El arrastre de la roca que ha sido movilizada por el cauce del río y que ha modificado su granulometría hasta volverse un material pétreo del tipo de piedra, arena, arcilla o arenisca, la cual se deposita en las partes medias o bajas de la Cuenca o Subcuenca.

El Proyecto pretende dragar una sección del cauce del Río Vado Ancho del tramo 0+000.00 al 1+020.00 en una superficie de **26,487.90 m²** y se solicita una superficie de **145.00 m²** de Zona Federal sobre el margen izquierdo del río para el tránsito de la maquinaria al ingreso del banco de extracción. La concesión de dicha zona federal será solicitada ante la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), una vez que el Manifiesto de Impacto Ambiental sea evaluado y resuelto por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

El volumen de extracción anual se encuentra diferido dependiendo el año, por lo que la suma de estos genera un volumen total de **59,762.29 m³** por los 5 años contemplados de vida útil para el Proyecto.

Con la finalidad de proteger los bordos de ambas márgenes del río y atendiendo las recomendaciones de la CONAGUA, se propone que la extracción se lleve a cabo respetando por lo menos 10 metros a partir del nivel de aguas máximas entre el bordo y el área de extracción.

Únicamente se pretende realizar dicha actividad en el centro del cauce y contracorriente, para evitar afectaciones hacia el talud natural del río o debilitarlo, así como para no alterar la vegetación riparia colindante y la sinuosidad del río. Además, se evitará la formación de huecos que alteren la dinámica de circulación del agua o pongan en riesgo el área hidráulica del río o modifiquen su morfología, por lo cual se seguirán en todo momento los niveles establecidos en el proyecto hidráulico.

Es importante mencionar que **no se realizarán actividades de extracción en temporada de lluvias**, por lo que en ningún momento la maquinaria se desplazará por la rivera o margen del río durante dicho periodo. 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 Vado Ancho.

El material pétreo será extraído por medio de una **Excavadora Marca Caterpillar Modelo 314D LCR 2015** con una capacidad de cucharón de **0.46 m³**, la cual extraerá material del centro del cauce del Río Vado Ancho, para luego depositarlo directamente en las cajas de los camiones volteo de **14 m³** que se dirigirán el material al área del almacenamiento temporal.

En la Tabla No. 8 se presentan las características principales de la Excavadora mencionada con anterioridad, para justificar que cuenta con el alcance de brazo necesario para extraer el material pétreo desde el centro del banco:

Características Generales			
Equipo	Marca	Modelo	Capacidad de Cucharón
Excavadora	Caterpillar	314D LCR 2015	0.46 m ³
Alcance			
Máximo a Nivel del Suelo	Pluma	Altura de Transporte	
5.95 m	7.41 m	2.82 m	

TABLA NO. 8. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA EXCAVADORA DEL PROYECTO.

En conformidad con lo previamente expuesto, la Excavadora cuenta con un alcance de brazo máximo a nivel de suelo de **5.95 m** y una longitud de pluma de **7.41 m**. Con esto se obtiene un alcance total de **13.36 m** aproximadamente; quedando demostrado que la longitud del brazo de la maquinaria será suficiente para realizar los trabajos de extracción de material pétreo durante la temporada de estiaje.

Asimismo, es importante recordar que la maquinaria estará en constante mantenimiento para garantizar su correcto funcionamiento y evitar que ocurran cualquier tipo de situaciones de riesgo para los trabajadores y para la estabilidad y condiciones del cauce del Río Vado Ancho.

2.3.1. Programa General de Trabajo

En seguida, en la Tabla No. 9 se expone detalladamente el cronograma de actividades para el Proyecto de extracción:

Actividades	Año 1-5											
	Meses											
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Etapa de Operación y Mantenimiento												
Extracción de material pétreo	✓	✓	✓	✓							✓	✓
Trituración y cribado de material pétreo	✓	✓	✓	✓							✓	✓
Carga y transporte de material pétreo	✓	✓	✓	✓							✓	✓
Almacenamiento temporal y comercialización	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Mantenimiento de equipo y maquinaria	✓	✓	✓	✓	✓						✓	✓
Medidas de prevención y mitigación	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Etapa de Abandono del Sitio												
Limpieza y retiro de maquinaria												✓

TABLA NO. 9. PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO.

Cabe mencionar que considerando que el Proyecto corresponde a una continuidad de las actividades de extracción de material pétreo, no se contempla la *Etapa de Preparación del Sitio*; toda vez que esta fue realizada en la anterior Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular (MIA-P) autorizada por parte de la SEMARNAT.

2.3.2. Etapa de Preparación del Sitio

Dada la naturaleza del Proyecto como la continuación de las actividades operativas de un banco de extracción previamente autorizado por la SEMARNAT, **no se contempla esta etapa**.

2.3.3. Utilización de Explosivos

Durante el desarrollo del Proyecto **no** se hará uso de explosivos.

2.3.4. Operación y Mantenimiento

2.3.4.1. Extracción de Material Pétreo

Se realizará la extracción de material pétreo en una superficie de **26,487.90 m²** del cauce del Río Vado Ancho, del tramo 0+000.00 al 1+020.00. Dicha extracción resultará en un volumen de aprovechamiento total de **59,762.29 m³** por los 5 años contemplados de vida útil para el Proyecto. Se llevará a cabo respetando el talud natural de ambas márgenes de la corriente, y no se alterará la vegetación riparia colindante y la sinuosidad del río.

Se prevendrá la formación de oquedades o agujeros que alteren la dinámica de circulación del agua o pongan en riesgo el área hidráulica del río. Además, la actividad atenderá a las condiciones técnicas que se establezcan en el Título de Concesión que emita la CONAGUA.

La maquinaria ingresará al área de extracción a través de la Zona Federal mencionada, para luego arrojar la garra de la excavadora a la parte media de la sección delimitada del cauce del río, en sentido contrario a la corriente con el objetivo de que la misma restaure el material aprovechado. La excavadora se colocará de forma que la mano quede alineada al camión de volteo para depositar el material en la caja de almacenamiento, hasta alcanzar la cota de desplante de 1.5 metros.

En el Gráfico No. 1 se aprecia visualmente el proceso de ejecución del Proyecto por etapas:



GRÁFICO NO. 1. ESQUEMA GENERAL DEL PROCESO OPERATIVO DEL PROYECTO.

- Volumen de material a extraer**

Derivado de los estudios en el área de extracción, en la Tabla No. 10 se muestra el programa mensual de extracción para el presente Proyecto:

Mes	Volumen por extraer (m ³)				
	Años				
	2023	2024	2025	2026	2027
Enero	2,042.72	2,257.70	1,665.42	2,111.44	1,883.10
Febrero	2,042.72	2,257.70	1,665.42	2,111.44	1,883.10
Marzo	2,042.72	2,257.70	1,665.42	2,111.44	1,883.10
Abril	2,042.72	2,257.70	1,665.42	2,111.44	1,883.10
Mayo	-	-	-	-	-
Junio	-	-	-	-	-
Julio	-	-	-	-	-
Agosto	-	-	-	-	-
Septiembre	-	-	-	-	-
Octubre	-	-	-	-	-
Noviembre	2,042.72	2,257.70	1,665.42	2,111.44	1,883.10
Diciembre	2,042.72	2,257.70	1,665.42	2,111.44	1,883.10
Total	12,256.32	13,546.20	9,992.52	12,668.64	11,298.60
Total: 59,762.28					

TABLA NO. 10. PROGRAMA DE EXTRACCIÓN MENSUAL DEL MATERIAL PÉTREO.

En la Tabla No. 11 se exhibe el programa de extracción anual para el Proyecto en cuestión:

Año	Volumen (m ³)
2023	12,256.32
2024	13,546.20
2025	9,992.52
2026	12,668.64
2027	11,298.60
Total	59,762.28

TABLA NO. 11. PROGRAMA DE EXTRACCIÓN ANUAL.

Los cortes que se realizarán en el cauce del río serán con ángulos de 90° y la profundidad de desazolve será tomando en cuenta la posición vertical en que se encuentra el nivel freático. Esta profundidad sugerida contempla el respetar sin explotar un total de 3.5 m de profundidad para evitar fugas por evaporación del manto freático; el cual según estudios efectuados por el *Departamento de Aguas Subterráneas* de la CONAGUA, se encuentra a 5 m de profundidad en promedio en la zona. El tramo estará bajo aprovechamiento en los términos y condiciones establecidos por la SEMARNAT y la CONAGUA en sus respectivas resoluciones.

2.3.4.2. Trituración y Cribado del Material Pétreo

Una vez extraídos los materiales en greña con la excavadora, se depositarán en camiones de volteo de 14 m³ cada uno, los cuales colocarán el material en una trituradora con criba, para generar los siguientes productos:

- Finos (F)
- Arenas (s)
- Gravas (g)
- Fragmentos de roca chicos, medianos y grandes (Frcmg)

El material pétreo de mayor tamaño entrará al proceso de trituración, a través de una **Trituradora Móvil sobre oruga con criba, Marca KEFID y Modelo 2014**, para evitar la construcción de infraestructura permanente. Posteriormente, el material triturado será cribado y clasificado según la granulometría correspondiente a cada uno de los subproductos enlistados con anterioridad.

2.3.4.3. Carga, Transporte y Almacenamiento Temporal del Material Pétreo

Esta etapa se realizará simultáneamente en dos momentos: el primero, al coleccionar el material extraído directamente del banco y que ha sido recogido por la maquinaria pesada. Al ser cargado en la caja de los camiones, estos los transportarán hacia el área de trituración y cribado. El segundo momento será al finalizar dichos procesos, ya que los subproductos serán igualmente dispuestos en los camiones; estos los acomodarán en montículos ordenados según su granulometría en la zona de almacenamiento temporal.

Durante su trayecto, el material depositado en la caja del camión deberá ir cubierto por una lona u otro material que evite la dispersión de partículas y polvos provocada por el movimiento del

vehículo; además, deberá recorrerse a baja velocidad, disminuyendo el riesgo de que el producto pueda caerse de la caja.

2.3.4.3.1. Personal y Equipo

El personal por contratar para el desarrollo del Proyecto será originario de las localidades cercanas, en el Municipio de Villa Comaltitlán, trabajando 6 días a la semana. En la Tabla No. 12 se enlistan los cargos que tendrán los trabajadores y el tipo de jornada:

Cargo u Ocupación	No. de Trabajadores	Jornada Laboral
Operador de Excavadora	1	8 horas
Chofer de Camión Volteo	2	8 horas
Operador de Trituradora	1	8 horas
Chegador	1	8 horas
Ayudante General	1	8 horas
Velador	1	8 horas

TABLA NO. 12. CANTIDAD DE TRABAJADORES DEL PROYECTO.

En cuanto a la maquinaria y equipo necesario para la ejecución del Proyecto, se enlistan en la Tabla No. 13:

Nombre	No. de Unidades	Actividad	Cantidad de Combustible (L/día)	Jornada
Excavadora Marca: Caterpillar Modelo: 314D LCR 2014	1	Extracción de Material Pétreo	250	8 horas
Camión Volteo 14 m ³ Marca: International Modelo: 2015	2	Carga, Transporte y Acomodo del Material Pétreo	100	8 horas
Trituradora con Criba Marca: KEFID Modelo: 2014	1	Trituración y Cribado del Material Pétreo	180	8 horas

TABLA NO. 13. LISTADO DE VEHÍCULOS Y MAQUINARIA DEL PROYECTO.

2.3.4.4. Comercialización

La venta del material pétreo se hará hacia personas físicas o Empresas que requieran de este producto. Los compradores pueden dirigirse al área de almacenamiento para realizar la recolección del material o pueden requerir que se les sea entregado a un domicilio específico. El material que no sea comercializado será resguardado en el área de almacenamiento para su futura venta.

2.3.4.5. Mantenimiento de Equipo y Maquinaria

Para mantener el equipo y la maquinaria requerida para las actividades de extracción y trituración de materiales en óptimas condiciones a lo largo del desarrollo del Proyecto, así como para

prevenir la generación de ruidos y de contaminantes, se ejecutará el mantenimiento preventivo y correctivo de las unidades.

Las labores de mantenimiento mayores que requieran de personal especializado se realizarán en talleres que cuenten con su registro ambiental emitido por parte de la SEMARNAT en el Municipio de Villa Comaltitlán, Chiapas. Las actividades de mantenimiento menor se realizarán en el área de resguardo de la maquinaria, que consta de una placa de concreto que evitará que las sustancias a utilizar durante el mantenimiento, como aceites, y grasas, se infiltren al suelo y ocasionen daños.

Una vez utilizados, los residuos producto de estas actividades se vuelven residuos peligrosos, por lo que serán colocados en contenedores de plástico con tapa debidamente rotulados por cada tipo de residuos que se genere en el área. Una vez que se cuente con un volumen considerable, estos residuos se entregarán a la Empresa especializada para la disposición de estos, que será contratada una vez que inicien las actividades del Proyecto. Dicha Empresa deberá estar autorizada y capacitada para la apropiada recolección, transporte y disposición final de estos desechos.

Para el control de las actividades de mantenimiento, se tendrá una bitácora donde se registren dichas acciones, que servirán para poder reportar a la Secretaría sobre el desarrollo de este Proyecto.

2.3.4.6. Medidas de Prevención y Mitigación

Durante la ejecución del Proyecto, se llevarán a cabo un conjunto de medidas preventivas, mitigadoras y de compensación de los impactos ambientales, diseñadas para evitar el deterioro del medio natural. Dichas medidas se explican a detalle en el **Capítulo VI** del presente documento.

2.3.5. Abandono del Sitio

El Proyecto contempla una **vida útil de 5 años**, por lo que será necesaria la etapa de abandono del sitio, que entrará en acción una vez finalizadas las actividades propias de este. Se proponen una serie de actividades con el fin de lograr la estabilización de los taludes, la disminución de la erosión y salvaguardar los recursos hídricos.

Dentro de las actividades de abandono del sitio se tienen contempladas las siguientes:

- Retiro de la maquinaria y equipo del área de extracción.
- Retiro de las obras provisionales del área delimitada.
- Limpieza del sitio, en caso de encontrar herramientas tiradas o residuos domésticos.
- Restauración del margen del río, por medio de un programa de reforestación con especies nativas de la región.

Se espera que estas medidas de restauración tengan un impacto benéfico permanente sobre los componentes del entorno ambiental que fueron susceptibles a sufrir modificaciones. Asimismo, se informará anualmente a la Secretaría acerca del progreso de las medidas que se aplicarán.

2.3.6. Generación de Residuos

2.3.6.1. 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 del Promovente. Contarán con colores que promuevan la separación de los residuos, así como el rótulo de orgánico e inorgánico, para posteriormente ser transportados al sitio de disposición final. En este caso, se trata del Relleno Sanitario Intermunicipal que se ubica entre los Municipios de Acapetahua y Villa Comaltilán.

2.3.6.2. Residuos Peligrosos

Debido al uso de aceite de motor o grasas, la generación menor de residuos peligrosos debe ser considerada. Se utilizarán recipientes herméticos de 200 litros 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.

2.3.6.3. Emisiones de Ruido

Las principales fuentes emisoras de ruido serán la excavadora, los camiones y la trituradora. Por esto, se deberá cumplir con el debido mantenimiento de toda máquina y vehículo que sea necesario a lo largo de la ejecución del Proyecto, con el objeto de mantener bajos los niveles de ruido. 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.

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.

2.3.6.4. Emisiones a la Atmósfera

Debido a la necesidad del uso de maquinaria pesada para las actividades del proyecto, estas se consideran la principal fuente de emisiones a la atmósfera. Por ello, 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.

2.3.6.4.1. 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:

- Excavadora Hidráulica, Marca Caterpillar, Modelo 314D LCR 2015.
- Trituradora con Criba, Marca KEFID, Modelo 2014.
- 2 Camiones de Volteo, Marca INTERNATIONAL, Modelo 2015.

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 CO₂ 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, los 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:

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

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

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

Donde:

- E_{CO₂}: Emisiones de Bióxido de Carbono en Toneladas.
- 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/m³)
- 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 6 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 **145 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 No. 14:

Nombre	No. de Unidades	Tipo de Combustible	Combustible que utiliza (litros/día)	Días Laborales al Año	Cantidad Total (Litros/Año)
Excavadora	1	Diésel	250	145	36,250
Trituradora	1	Gasolina	180	145	26,100
Camión Volteo	2	Diésel	100	145	29,000

TABLA NO. 14. CONSUMO DE COMBUSTIBLE ANUAL.

- **Poder Calorífico del Combustible (PC)**

Para este Proyecto, únicamente se utiliza como combustible el Diésel, por lo que, en concordancia con lo establecido en la *Lista de Combustibles y sus Poderes Caloríficos 2022 que se considerarán para identificar a los usuarios con un patrón de alto consumo, así como los factores para determinar las equivalencias en términos de barriles equivalentes de petróleo*, de la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (CONUEE), se tienen los siguientes datos de poder calorífico en Mega Joule por barril:

- Diésel: 5,990 MJ/bl
- Gasolina: 5,269 MJ/bl

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

- Diésel: 37.676 MJ/l
- Gasolina: 33.141 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):

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 ₂ O (kg/MJ)
Diésel	0.0000741	0.00000415	0.0000286
Gasolina	0.0000693	0.00005000	0.0000020

TABLA NO. 15. 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	VC	PC	FE _{CO₂}	E _{CO₂}
	Litros	MJ/L	t _{CO₂} /MJ	t _{CO₂}
Excavadora	36,250	37.676	0.0000741	101.202
Trituradora	26,100	33.141	0.0000693	59.943
Camión Volteo	29,000	37.676	0.0000741	80.962

TABLA NO. 16. 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}
Excavadora	36,250	37.676	0.00000415	5.668	0.005668
Trituradora	26,100	33.141	0.00005000	43.249	0.043249
Camión Volteo	29,000	37.676	0.00000415	4.534	0.004534

TABLA NO. 17. 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}
Excavadora	36,250	37.676	0.0000286	39.061	0.039061
Trituradora	26,100	33.141	0.0000020	1.730	0.001730
Camión Volteo	29,000	37.676	0.0000286	31.248	0.031248

TABLA NO. 18. EMISIONES DE ÓXIDO NITROSO.

- **Cálculo de Emisión Directa de Bióxido de Carbono Equivalente (CO₂e)**

Una vez calculadas las equivalencias, los valores obtenidos de cada gas deben transformarse en bióxido de carbono equivalente (CO₂e), empleando las siguientes fórmulas:

$$E_{CO_2} e_{(CO_2)} = E_{CO_2}$$

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

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

Donde:

- PCG: Potencial de Calentamiento Global de cada gas.
- E_{CO₂e}: Emisiones de CO₂ equivalente de cada gas en toneladas.

El potencial de los gases utilizados en este cálculo, se presentan en la Tabla No. 19:

Gas o Compuesto	PCG a 100 años
Bióxido de Carbono	1
Metano	28
Óxido Nitroso	265

TABLA NO. 19. VALORES DEL POTENCIAL DE CALENTAMIENTO GLOBAL.

Empleando los datos de PCG, se obtiene lo expuesto en la Tabla No. 20:

Maquina/Equipo	E _{CO₂e(CO₂)}	E _{CO₂e(CH₄)}	E _{CO₂e(N₂O)}
	t	t	t
Excavadora	101.202	0.158704	10.351165
Trituradora	59.943	1.210972	0.458450
Camión Volteo	80.962	0.126952	8.280720
Total	242.107	1.496628	19.090335

TABLA NO. 20. BIÓXIDO DE CARBONO EQUIVALENTE POR EMISIONES.

Finalmente, se realiza la suma de cada una de las equivalencias para obtener el total de CO₂ equivalente del combustible utilizado por las fuentes de emisión del sitio del Proyecto; como se ve en la Tabla No. 21:

E _{CO₂e(CO₂)}	E _{CO₂e(CH₄)}	E _{CO₂e(N₂O)}	E _{CO₂e total}
t	t	t	Toneladas
242.107	1.496628	19.090335	262.693963

TABLA NO. 21. EMISIONES DE BIÓXIDO DE CARBONO EQUIVALENTE TOTAL.

Considerando lo anterior, se tiene un total de **262.693963 t CO₂e** generado en un año por la maquinaria utilizada 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 CO₂e anuales**; esto significa que el Proyecto no se considera como un Establecimiento Sujeto a Reporte.

2.3.7. Infraestructura para el Manejo de los Residuos

Los residuos sólidos domésticos serán almacenados 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, es decir, el Relleno Sanitario Intermunicipal ubicado entre los Municipios de Acapetahua y Villa Comaltitlán; 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 herméticos de 200 litros de capacidad, en espera de su recolección por la Empresa que se contrate para su disposición final. Se pretende instaurar un almacén temporal para el resguardo de estos residuos, dentro del área de mantenimiento de maquinaria, 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 deberá 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.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P)

**BANCO DE EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS EN EL CAUCE
DEL RÍO VADO ANCHO. UBICADO EN EL KM. 231 DE LA AUTOPISTA
TAPANATEPEC-TALISMÁN (TRAMO ESCUINTLA-HUIXTLA), EN EL
MUNICIPIO DE VILLA COMALTITLÁN, CHIAPAS**

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

PROMOVENTE: C. JORGE ARMANDO JUÁREZ MORALES

ÍNDICE DE CONTENIDO

CAPÍTULO 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 del Estado de Chiapas	5
3.2. DECRETOS Y PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.....	8
3.2.1. Áreas Naturales Protegidas Federales	8
3.2.2. Áreas Naturales Protegidas Estatales	9
3.2.3. Regiones Prioritarias de Conservación	10
3.2.3.1. Áreas de Importancia para la Conservación de Aves	11
3.2.3.2. Regiones Terrestres Prioritarias	11
3.2.3.3. Regiones Hidrológicas Prioritarias	13
3.2.3.4. Regiones Marinas Prioritarias.....	14
3.2.4. Tratados o Convenios Internacionales	15
3.3. PLANES O PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO.....	16
3.3.1. Plan Nacional de Desarrollo (2019-2024).....	16
3.3.2. Plan Estatal de Desarrollo de Chiapas (2019-2024).....	18
3.3.3. Plan Municipal de Desarrollo de Villa Comaltitlán (2021-2024)	19
3.4. NORMAS OFICIALES MEXICANAS.....	19
3.5. OTROS INSTRUMENTOS POR CONSIDERAR	21
3.5.1. Leyes Federales.....	21
3.5.1.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.....	21
3.5.1.2. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	21
3.5.1.3. Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.....	22
3.5.1.4. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	23
3.5.1.5. Ley de Aguas Nacionales.....	23
3.5.1.6. Ley General de Vida Silvestre.....	24
3.5.2. Reglamentos Federales.....	24
3.5.2.1. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.....	24

3.5.2.2. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	26
3.5.2.3. Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.....	26
3.5.2.4. Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre.....	27
3.5.3. Leyes Estatales	27
3.5.3.1. Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Chiapas	27
3.5.3.2. Ley de Protección para la Fauna en el Estado de Chiapas.....	27

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla No. 1. Información General de la UAB No. 85 del POEGT.....	3
Tabla No. 2. Criterios Ecológicos y Lineamientos de la UAB No. 85 del POEGT.	5
Tabla No. 3. Criterios Ecológicos de Actividades Extractivas para la UGA No. 114 del POETCH.	7
Tabla No. 4. Clasificación de las Áreas Naturales Protegidas Estatales por Categoría de Manejo.	9
Tabla No. 5. Descripción de las Regiones Prioritarias de Conservación.	11
Tabla No. 6. Vinculación del Proyecto con el Plan Nacional de Desarrollo (2019-2024).	17
Tabla No. 7. Vinculación del Proyecto con el Plan Estatal de Desarrollo de Chiapas (2019-2024).	19
Tabla No. 8. Vinculación del Proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas.....	21
Tabla No. 9. Vinculación del Proyecto con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.	22
Tabla No. 10. Vinculación del Proyecto con la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.	22
Tabla No. 11. Vinculación del Proyecto con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.....	23
Tabla No. 12. Vinculación del Proyecto con la Ley de Aguas Nacionales.....	23
Tabla No. 13. Vinculación del Proyecto con la Ley General de Vida Silvestre.	24
Tabla No. 14. Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.....	25
Tabla No. 15. Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.	26
Tabla No. 16. Vinculación del Proyecto con la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Chiapas.	27
Tabla No. 17. Vinculación del Proyecto con la Ley de Protección para la Fauna en el Estado de Chiapas.	28

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura No. 1. Ubicación del Proyecto dentro de la UAB No. 85 POEGT.	2
Figura No. 2. Ubicación del Proyecto dentro de la UGA No. 114 POETCH.	6

Figura No. 3. Ubicación del Proyecto respecto a las Áreas Naturales Protegidas Federales.	9
Figura No. 4. Ubicación del Proyecto respecto a las Áreas Naturales Protegidas Estatales.	10
Figura No. 5. Ubicación del Proyecto respecto a las Áreas de Importancia para la Conservación de Aves.	11
Figura No. 6. Ubicación del Proyecto respecto a las Regiones Terrestres Prioritarias.	12
Figura No. 7. Ubicación del Proyecto respecto a las Regiones Hidrológicas Prioritarias.	13
Figura No. 8. Ubicación del Proyecto respecto a las Regiones Marinas Prioritarias.	14
Figura No. 9. Ubicación del Proyecto respecto a los Sitios Ramsar.	15

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico No. 1. Distribución de las Áreas Naturales Protegidas Federales en México.	8
Gráfico No. 2. Esquema General del Plan Nacional de Desarrollo (2019-2024).	16
Gráfico No. 3. Esquema General del Plan Estatal de Desarrollo de Chiapas (2019-2024).	18

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

3.1. PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO

Un **Programa de Ordenamiento Ecológico (POET)** es el documento que engloba los objetivos, prioridades y acciones que regulan o inducen el uso del suelo y las actividades productivas de una región. De acuerdo con el *Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) en materia de Ordenamiento Ecológico* (DOF) (2003), está integrado principalmente por dos elementos:

- El modelo de ordenamiento que incluye la regionalización del área a ordenar.
- 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.

A continuación, se describen los Programas a los que el proyecto en estudio debe acatarse debido a su ubicación y naturaleza.

3.1.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio

Decretado el 07 de septiembre de 2012, el **Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)** 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, también se coordinan acciones entre los tres órdenes de gobierno, para que con base en la vocación y potencial de las regiones se oriente el desarrollo de las actividades productivas.

Tiene como fin 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.

Igualmente, promueve la protección y conservación de los ecosistemas y la biodiversidad; fortalecer el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas; orientar la ubicación de las actividades productivas y de los asentamientos humanos; fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales; apoyar la resolución de los conflictos ambientales, así como promover la sustentabilidad e incorporar la variable ambiental en los programas, proyectos y acciones de los sectores públicos.

Impulsa un esquema de coordinación y corresponsabilidad entre los diversos sectores de la población que permite generar sinergias y propiciar un desarrollo sustentable en cada una de las regiones ecológicas identificadas en el territorio nacional.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P)
BANCO DE EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS EN EL CAUCE DEL RÍO VADO ANCHO, UBICADO EN EL KM 231 DE LA AUTOPISTA TAPANATEPEC-TALISMÁN (TRAMO ESCUINTLA-HUIXTLA), EN EL MUNICIPIO DE VILLA COMALTILÁN, CHIAPAS

Para lo anterior, 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. De esta manera, se divide al territorio nacional en **145 unidades geográficas** denominadas **Unidades Ambientales Biofísicas (UAB)**.

De acuerdo con el POEGT, el Proyecto se localiza dentro de la **UAB No. 85** denominada **Llanura Costera de Chiapas y Guatemala**, tal y como se ilustra en la Figura No. 1:

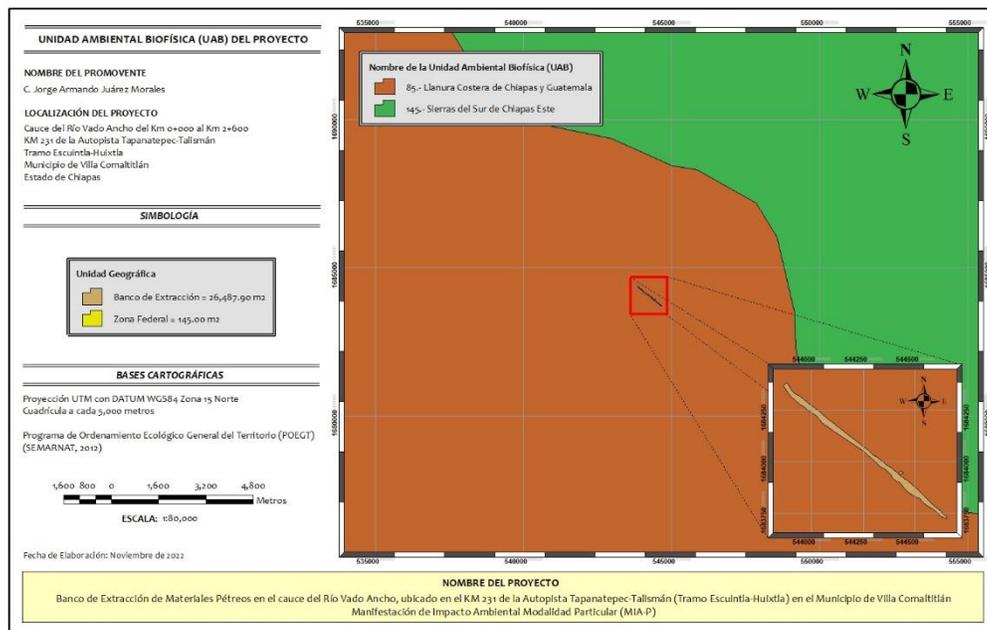


FIGURA NO. 1. UBICACIÓN DEL PROYECTO DENTRO DE LA UAB NO. 85 POEGT.

En la Tabla No. 1 se presenta la información y características principales de la UAB No. 85, de acuerdo con lo establecido en el POEGT:

Características de la UAB No. 85 – Llanura Costera de Chiapas y Guatemala	
	Región Ecológica: 16.31
	Unidad Ambiental Biofísica que la compone: 85. Llanura Costera de Chiapas y Guatemala
	Localización: Sur de Chiapas
	Superficie: 5,066.1 km ²
	Población 410,856 habitantes
	Población indígena: Frontera Sur
	Política Ambiental: Restauración, Preservación y Aprovechamiento Sustentable.
	Prioridad de Atención: Muy Alta
	Escenario al 2033: Muy Crítico

Características de la UAB No. 85 – Llanura Costera de Chiapas y Guatemala

Estado del Medio Ambiente (2008): Crítico. Conflicto Sectorial Nulo. No presenta superficie de ANP. Muy Alta degradación de los suelos. Muy Alta degradación de la vegetación. Sin degradación por desertificación. La modificación antropogénica es Baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Baja. Porcentaje de Cuerpos de Agua: Baja. Densidad de población (hab/km²): Baja. El uso de suelo es Pecuario y Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 0.3. Alta marginación social. Bajo índice medio de educación. Medio índice medio de salud. Alto hacinamiento en la vivienda. Muy bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por Municipios. Actividad Agrícola: Sin información. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.

TABLA NO. 1. INFORMACIÓN GENERAL DE LA UAB No. 85 DEL POEGT.

De igual manera, en la Tabla No. 2 se enlistan los criterios ecológicos que constituyen las políticas ambientales de la UAB No. 85:

UAB	Rectores del Desarrollo	Coadyuvantes del Desarrollo	Asociados del Desarrollo	Otros Sectores de Interés	Estrategias Sectoriales
85	Poblacional - Preservación de Flora y Fauna	Desarrollo Social – Forestal - Ganadería	Agricultura - Minería	Turismo	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 21, 22, 23, 24, 28, 29, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44
Estrategias UAB No. 85					
<i>Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio</i>					
A) Preservación	<ol style="list-style-type: none"> 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	<ol style="list-style-type: none"> 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	<ol style="list-style-type: none"> 12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes. 				
D) Restauración	<ol style="list-style-type: none"> 14. Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas. 				

UAB	Rectores del Desarrollo	Coadyuvantes del Desarrollo	Asociados del Desarrollo	Otros Sectores de Interés	Estrategias Sectoriales
	E) Aprovechamiento Sustentable de Recursos Naturales No Renovables y Actividades Económicas de Producción y Servicios				<p>15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.</p> <p>15 Bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.</p> <p>21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.</p> <p>22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.</p> <p>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).</p>
<i>Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana</i>					
	A) Suelo Urbano y Vivienda				<p>24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.</p>
	C) Agua y Saneamiento				<p>28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.</p> <p>29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.</p>
	E) Desarrollo Social				<p>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.</p> <p>34. Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional.</p> <p>35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.</p> <p>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.</p> <p>37. Integrar a mujeres indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.</p> <p>38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.</p> <p>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.</p> <p>41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.</p>
<i>Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional</i>					

UAB	Rectores del Desarrollo	Coadyuvantes del Desarrollo	Asociados del Desarrollo	Otros Sectores de Interés	Estrategias Sectoriales
A) Marco Jurídico		42. Asegurar 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.			

TABLA NO. 2. CRITERIOS ECOLÓGICOS Y LINEAMIENTOS DE LA UAB No. 85 DEL POEGT.

De las estrategias enlistadas para la UAB No. 85, el Proyecto incurre en aquellas del **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 presente Proyecto consiste en la continuación de las actividades operativas de un banco de extracción de material pétreo sobre el cauce del Río Vado Ancho, en el Municipio de Villa Comaltitlán, Chiapas. La extracción se realizará bajo lo establecido en la normatividad vigente, siguiendo los lineamientos y métodos más comunes para generar el menor impacto posible al medio natural en el que se encontrará inmerso.

Las actividades de extracción se realizarán a lo largo de 5 años y de manera gradual, tomando en consideración el tiempo de recuperación del cuerpo hídrico por aprovechar, generando empleos por un largo plazo y disminuyendo el impacto hacia el medio ambiente. Asimismo, los materiales pétreos que se extraerán servirán como materia prima para el desarrollo urbano de las localidades cercanas al sitio del Proyecto, ya que son utilizados en la implementación de infraestructura, vías de comunicación, viviendas, obras civiles, entre otros. De esta manera, el aprovechamiento que se pretende realizar se considera sustentable, por lo que es **COMPATIBLE** con las estrategias establecidas en el POEGT.

3.1.2. Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Chiapas

Con la finalidad de realizar 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 divide al Estado de Chiapas en **125 Unidades de Gestión Ambiental (UGA)** con sus respectivos criterios ecológicos, los cuales conforman el Modelo de Ordenamiento Ecológico y Territorial. Cada UGA se incorpora por una política ambiental, sus respectivos usos de suelo (predominante, recomendado, recomendado con condiciones y no recomendado), y criterios ecológicos de carácter general y específicos.

De conformidad con el POETCH, el sitio del Proyecto se encuentra en la **UGA No. 114** con la Política Ambiental asignada de **Aprovechamiento (A)**; como se exhibe en la Figura No. 2:

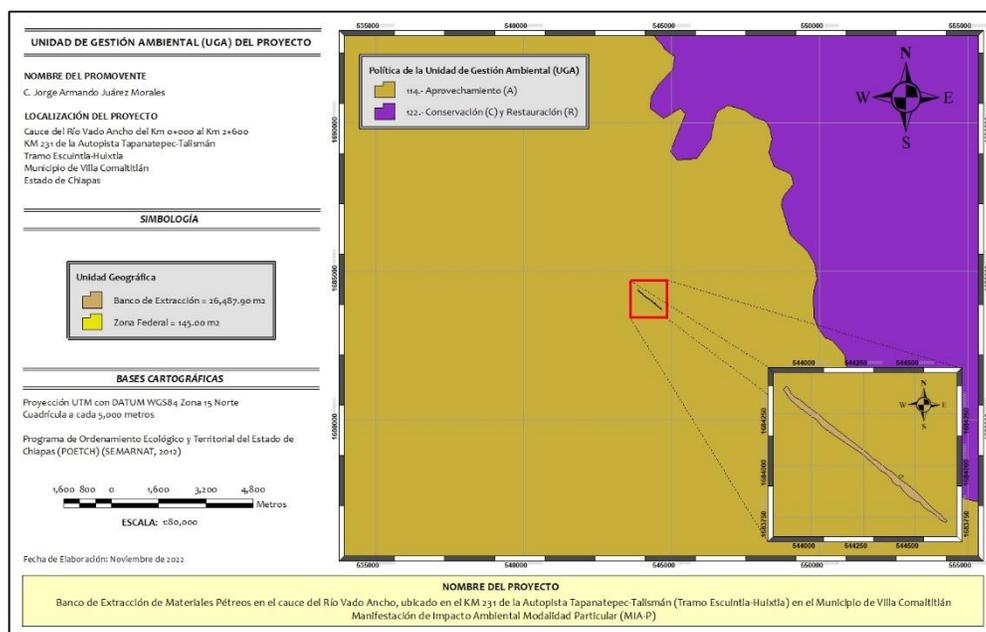


FIGURA NO. 2. UBICACIÓN DEL PROYECTO DENTRO DE LA UGA NO. 114 POETCH.

La política ecológica de **Aprovechamiento (A)** se le asigna a las “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”.

Analizando los lineamientos de la UGA No. 114, entre los usos recomendados encuentran: Agricultura, Ganadería, Agroturismo, Ecoturismo, Turismo y Plantaciones. Asimismo, como sus usos recomendados con condiciones se enlistan los siguientes:

- Forestal (respetando la vegetación natural conservada y limitado a plantaciones forestales comerciales).
- Infraestructura (evitando afectar la vegetación natural conservada o perturbada).
- Asentamientos Humanos (fomentado su planificación y sin crecimiento sobre áreas de vegetación natural conservada o perturbada y de riesgo).

- Acuacultura (preferentemente con especies nativas o con medidas de prevención de escape de ejemplares en caso de especies exóticas).
- Minería (con medidas de mitigación, compensación y con restauración del sitio al final del periodo de explotación).
- Pesca (con restauración de los cuerpos de agua).
- Industria (agroindustrias e industrias poco contaminantes a no menos de 1 Km de cuerpos de agua y humedales, así como asentamientos humanos. Toda industria deberá contar con medidas para la prevención de contaminación del suelo, agua y aire, sitios definidos para la disposición final de cualquier desperdicio resultante, remediación de cualquier impacto ambiental originado en dicha industria).

En conformidad con los usos mencionados anteriormente, no se enlista uno correspondiente a las **actividades extractivas**; sin embargo, existen criterios ecológicos asociados a este tipo de acciones entre los establecidos para la UGA No. 114. Dichos lineamientos se describen a detalle en la Tabla No. 3:

Clave	Criterio	Cumplimiento
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.	No aplica, ya que el aprovechamiento no se realizará dentro del predio sino en el cauce del Río Vado Ancho.
EX2	Los recursos minerales no metálicos se explotarán en forma intensiva y racional, mediante la capacitación adecuada de los propietarios y empresarios y el acceso a créditos indispensables para iniciar su explotación, considerando su rentabilidad.	El personal del Proyecto estará totalmente capacitado para el uso y manejo de la maquinaria que se encargue de extraer los materiales pétreos del río.
EX3	La industria extractiva estará sujeta a las autoridades ambientales y normatividad correspondientes.	El Promovente cumplirá todos los lineamientos y condicionantes que señale la Autoridad competente.
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.	Como se explica en el Capítulo IV del presente estudio, el Río Vado Ancho cuenta con la disponibilidad de material pétreo para implementar las actividades de extracción.

TABLA NO. 3. CRITERIOS ECOLÓGICOS DE ACTIVIDADES EXTRACTIVAS PARA LA UGA NO. 114 DEL POETCH.

En relación con lo anterior, el Proyecto busca un aprovechamiento sustentable de los materiales pétreos en greña del Río Vado Ancho, siguiendo los criterios establecidos por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) y la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), para así propiciar la regeneración de dicho material de manera natural y que la actividad productiva genere el menor impacto posible sobre los procesos naturales del ecosistema; por lo tanto, es **COMPATIBLE** con lo establecido en dicho Programa.

Asimismo, al finalizar los trabajos de extracción se implementarán actividades de reforestación como medida de mitigación para propiciar la restauración de los bordos del río. Se realizarán con especies nativas de la región para mantener el equilibrio con el medio natural.

De igual manera, el Proyecto no planea afectar tanto a la vegetación como a la Fauna Silvestre dentro del área del Proyecto, ni de los bordos y alrededores, priorizando su conservación y protección.

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

Las **Áreas Naturales Protegidas (ANP)** son consideradas como instrumentos creados para preservar la riqueza natural en una superficie definida a partir de su biodiversidad y su núcleo en mejor estado de conservación. Se establecen a través de su decreto de creación y se fortalece con la elaboración del Programa de Manejo, en el que se establece el conjunto de condiciones de regulación tendientes a combinar las funciones de conservación, investigación, desarrollo económico y recreación.

Las 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.

3.2.1. Áreas Naturales Protegidas Federales

La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), en la actualidad administra un total de **185 ANP** de carácter Federal que representan 90'958,374 hectáreas (Ha), así como se exhibe en el Gráfico No. 1:



GRÁFICO NO. 1. DISTRIBUCIÓN DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS FEDERALES EN MÉXICO.

El sitio del Proyecto **no** incide dentro de ningún ANP de jurisdicción Federal; sin embargo, la más cercana es la **Reserva de la Biosfera “La Encrucijada”**, que se localiza a una distancia aproximada de 16.32 Km al Suroeste; como se indica en la Figura No. 3:

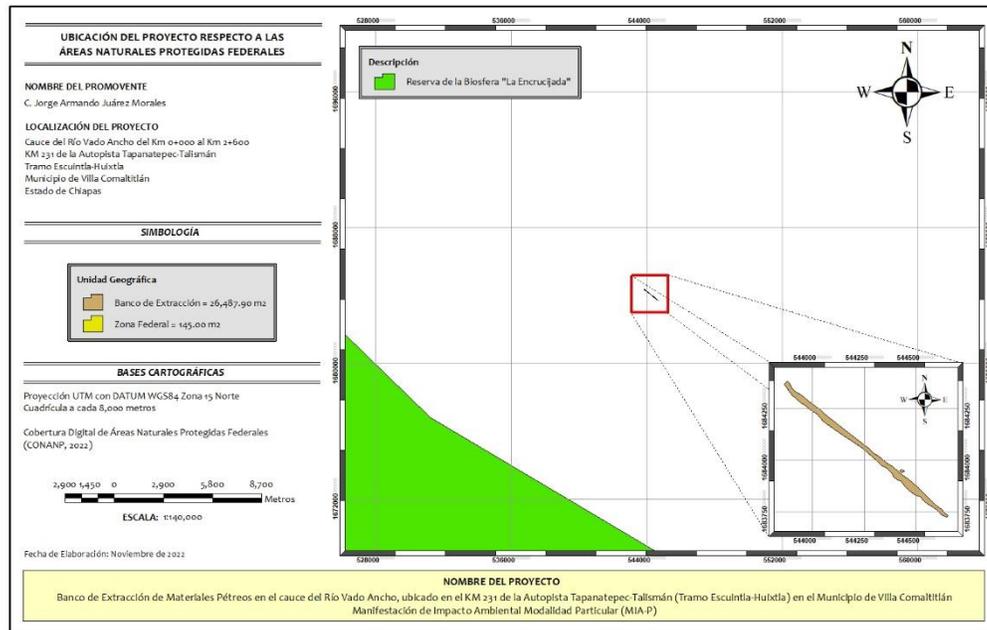


FIGURA NO. 3. UBICACIÓN DEL PROYECTO RESPECTO A LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS FEDERALES.

3.2.2. Áreas Naturales Protegidas Estatales

La diversidad biológica de Chiapas se encuentra ampliamente representada en **46 ANP**, divididas en 21 de carácter Federal, que abarcan un total de **1'187,492.76 Ha** y **25 de carácter Estatal**, que abarcan un total de 167,413.04 Ha. En la Tabla No. 4 se exhibe la clasificación de las ANP de jurisdicción Estatal por categoría de manejo:

No.	Categoría	Superficie (Ha)	Porcentaje (%)
2	Área Natural y Típica	20,652.07	69.3
1	Parque Recreativo Natural	4,313.59	17.86
2	Reserva Estatal	720.43	0.02
1	Parque Estatal	37.13	4.96
1	Centro Ecológico Recreativo	192.57	7.69
18	Zona Sujeta a Conservación Ecológica	141,497.25	0.17
25	TOTALES	167,413.04	100

TABLA NO. 4. CLASIFICACIÓN DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS ESTATALES POR CATEGORÍA DE MANEJO.

El Proyecto **no** incide dentro de ningún ANP de jurisdicción Estatal; sin embargo, la más cercana es la **Zona Sujeta a Conservación Ecológica “Cordón Pico El Loro-Paxtal”**, ubicada a una distancia aproximada de 16.76 Km al Norte; como se ilustra en la Figura No. 4:

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P)
BANCO DE EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS EN EL CAUCE DEL RÍO VADO ANCHO, UBICADO EN EL KM 231 DE LA AUTOPISTA TAPANATEPEC-TALISMÁN (TRAMO ESCUINTLA-HUIXTLA), EN EL MUNICIPIO DE VILLA COMALTILÁN, CHIAPAS

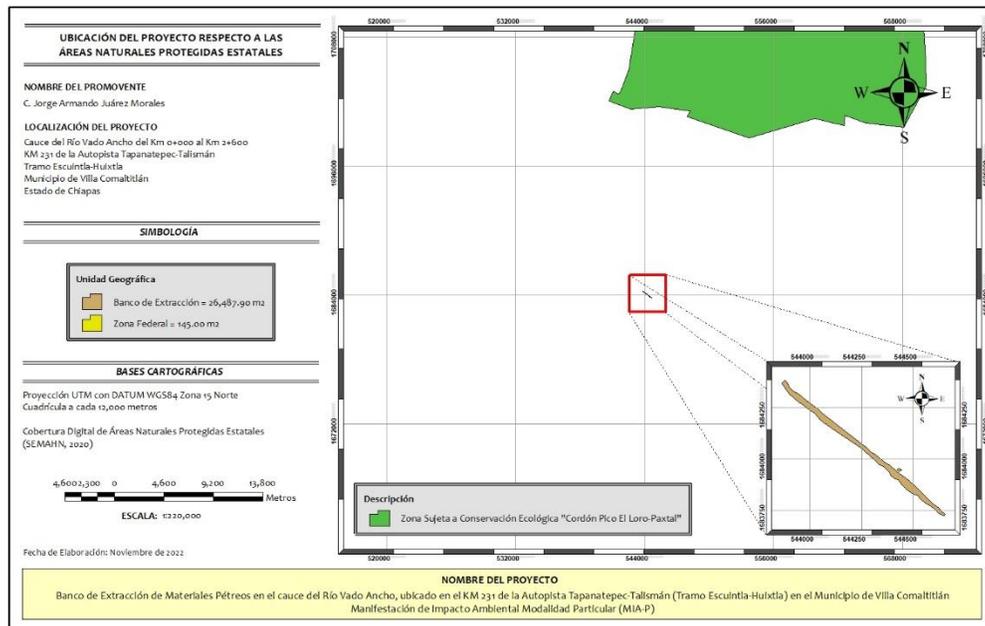


FIGURA NO. 4. UBICACIÓN DEL PROYECTO RESPECTO A LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS ESTATALES.

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 como se explica en la Tabla No. 5:

Siglas	Área Prioritaria	Descripción
AICA	Áreas de Importancia para la Conservación de Aves	Desarrollada por la necesidad de preservar a las diversas especies de aves de México, creando una red regional de áreas importantes para la conservación de estas.
RTP	Regiones Terrestres Prioritarias	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.
RHP	Regiones Hidrológicas Prioritarias	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.

Siglas	Área Prioritaria	Descripción
RMP	Regiones Marinas Prioritarias	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.

TABLA NO. 5. DESCRIPCIÓN DE LAS REGIONES PRIORITARIAS DE CONSERVACIÓN.

En seguida, se presenta el análisis realizado entre la cercanía del Proyecto y cada una de las regiones mencionadas anteriormente:

3.2.3.1. Áreas de Importancia para la Conservación de Aves

Con base en la *Cobertura Digital de Áreas de Importancia para la Conservación de Aves, Escala 1:250,000* de la CONABIO (2015), el Proyecto **no** incide dentro de ninguna; sin embargo, las más cercanas son **La Encrucijada** a 9.40 Km al Suroeste y **El Triunfo** a 7.27 Km al Noreste; como se observa en la Figura No. 5:

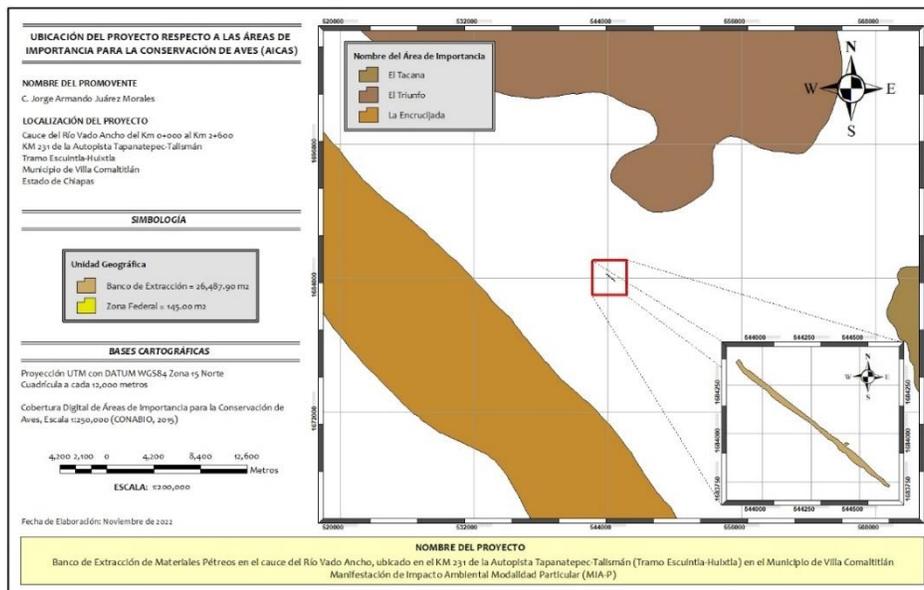


FIGURA NO. 5. UBICACIÓN DEL PROYECTO RESPECTO A LAS ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE AVES.

3.2.3.2. Regiones Terrestres Prioritarias

En conformidad con la *Cobertura Digital de Regiones Terrestres Prioritarias, Escala 1:1'000,000* de la CONABIO (2004), se puede observar que el área del Proyecto **incide** dentro de la **RTP No. 133** denominada **El Triunfo-La Encrucijada-Palo Blanco**, la cual se localiza en las coordenadas geográficas: 14° 48' 00" a 16° 00' 00" latitud Norte y 92° 24' 00" a 93° 35' 24" longitud Oeste; dentro del Estado de Chiapas y ocupa una superficie de 5,786 Km² en los Municipios de Acacoyagua, Acapetahua, Ángel Albino Corzo, Escuintla, Huehuetán, Huixtla, Mapastepec, Mazatán, Motozintla, Pijijiapan, Siltepec, Tonalá, Villa Comaltitlán y Villa Corzo.

En la Figura No. 6 se ilustra la incidencia del Proyecto sobre la mencionada RTP:

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P)
BANCO DE EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS EN EL CAUCE DEL RÍO VADO ANCHO, UBICADO EN EL KM 231 DE LA AUTOPISTA TAPANATEPEC-TALISMÁN (TRAMO ESCUINTLA-HUIXTLA), EN EL MUNICIPIO DE VILLA COMALTILÁN, CHIAPAS

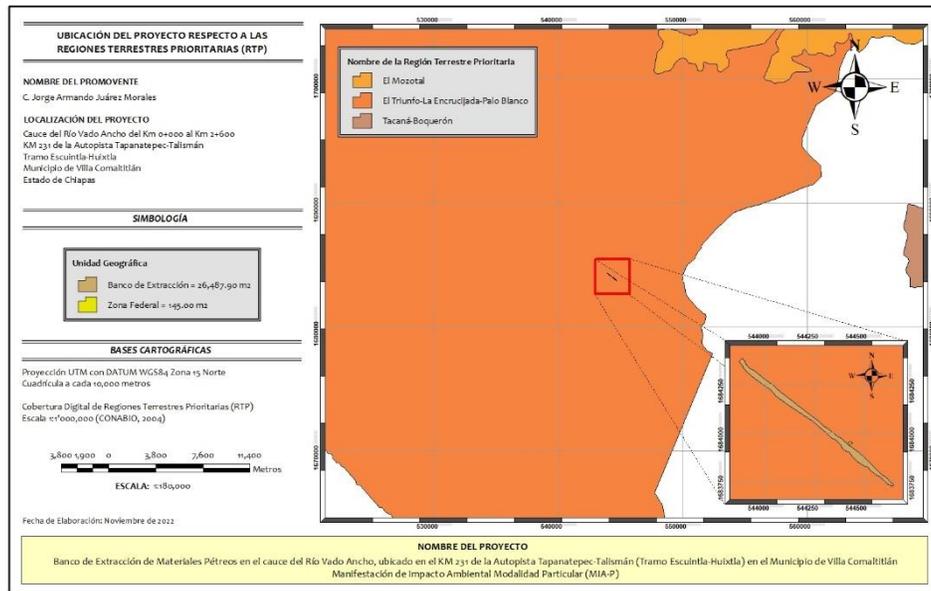


FIGURA NO. 6. UBICACIÓN DEL PROYECTO RESPECTO A LAS REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS.

Esta región es una zona de captación hidrológica importante y presenta una diversidad ecosistémica alta; registra la vegetación récord de altura del país, lo mismo que los manglares rojo y blanco más altos de México. Existe una gran diversidad de aves migratorias que arriban a la región y la presencia de numerosas especies prioritarias por su grado de amenaza o riesgo, así como algunas endémicas y otras de rasgos muy restringidos. Es una de las áreas más grandes de bosque mesófilo del país.

- **Problemática Ambiental:** Incendios forestales, expansión de la frontera agropecuaria (café de sol y ganado vacuno), colonización irregular en las laderas y partes altas; ganadería y cultivos (tabaco, plátano, mango, caña, cacao, etc.), en las partes bajas existe contaminación de corrientes de agua (uso de agroquímicos), obras civiles (canales, carreteras, urbanizaciones), saqueo de especies, destrucción del bosque y manglar.
- **Importancia de los Servicios Ambientales:** Captación de agua, alimenta las cuencas del Grijalva (Chicoasén, Angostura, Malpaso) de importancia hidroeléctrica (más 30% de la energía hidroeléctrica que se genera en México) y las lagunas costeras (camarones, larvas, peces, etc.).

En dicha región se han implementado proyectos de investigación, regionalización ecológica, regeneración del bosque de niebla, aves migratorias, inventarios de Flora y Fauna, ecología de hongos macromicetos, ecología de especies importantes como el pavón y el quetzal, así como la herpetofauna de la reserva. De igual forma se han realizado proyectos de desarrollo, difusión de prácticas agroecológicas, pintura de playeras, cultivo de hongos comestibles en pulpa de café, control biológico a través de parasitoides de la broca del café y ecoturismo.

Tomando en cuenta lo anterior, el Promoviente reconoce las problemáticas de la *RTP No. 133 “El Triunfo-La Encrucijada-Palo Blanco”*, sin embargo, el Proyecto **no** incrementará ni aportará a dichas problemáticas, y presenta el actual estudio a fin de informar sobre las actividades que se

realizarán, en espera de la autorización de esta Secretaría; previniendo el uso desordenado del suelo y proponiendo una serie de medidas de mitigación que eviten el deterioro del ecosistema y promuevan el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

3.2.3.3. Regiones Hidrológicas Prioritarias

De acuerdo con la Cobertura Digital de Regiones Hidrológicas Prioritarias, Escala 1:1'000,000 de la CONABIO (2004), el área del Proyecto **incide** totalmente dentro de la **RHP No. 32** denominada **Soconusco**; así como se exhibe en la Figura No. 7:

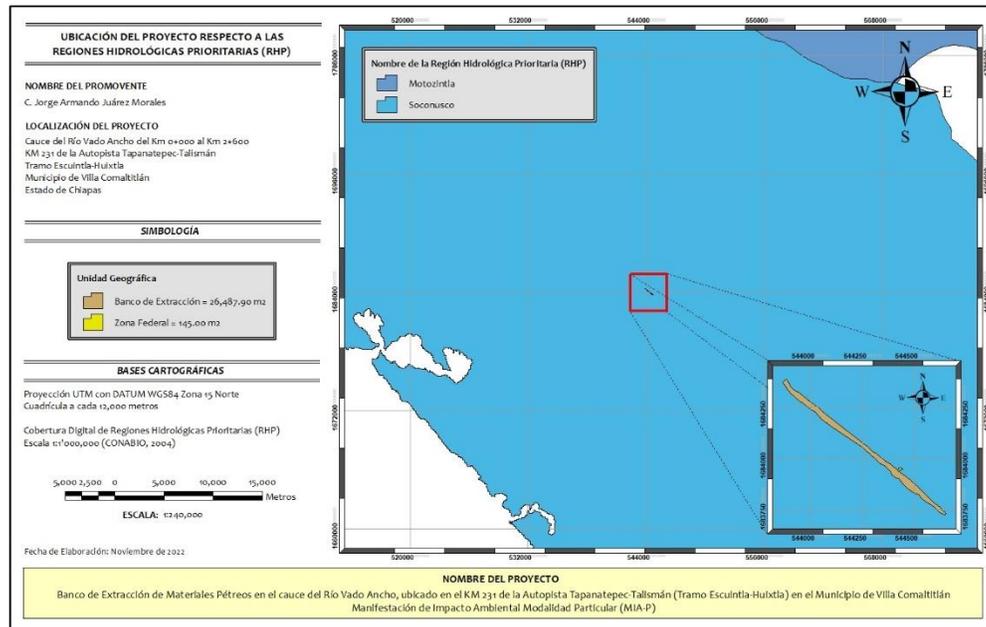


FIGURA NO. 7. UBICACIÓN DEL PROYECTO RESPECTO A LAS REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS.

La **RHP No. 32 “Soconusco”** se localiza en las coordenadas geográficas: 16° 11’ 24” a 14° 31’ 48” latitud Norte y 93° 56’ 24” a 92° 04’ 12” longitud Oeste, ocupando una superficie de 9,314.63 Km². Sus recursos hídricos principales se dividen de la siguiente manera:

- **Lénticos:** Lagunas de Buenavista, Zacapulco, de la Joya, el Viejo, Panzacola y Tembladeras; pantanos.
- **Lóticos:** Ríos Suchiate, Cahuatán, Coatán, Huixtán, Huehuetán, Cavo Ancho, Cintalapa, Doña María, Cacalupa, Sesecapa, San Nicolás, Bobo, Coapa, Pijijiapan, Nancinapa, Higuerilla, Mosquitos, Patos, Jesús, Parral, Amates; manantiales.

Entre sus aspectos económicos destacan: pesquerías de cíclidos exóticos y nativos y de crustáceos *Macrobrachium acanthurus*, *M. americanum*, *M. carcinus*, *M. occidentale* y *M. tenellum*. Cultivos de café, cacao, soya, caña de azúcar, frijol, mango, sandía, plátano, cítricos, maíz, tabaco; ganado bovino, porcino y lanar. Recolección de palma y extracción de madera. Existen recursos petroleros, turismo en crecimiento y ganadería extensiva.

Mientras que en la problemática ambiental se presentan las siguientes situaciones:

- **Modificación del Entorno:** Deforestación, cambio de uso de suelo por amplias zonas ganaderas, Incendios provocados, pérdida de suelo, represamiento, desviación de ríos y azolvamiento de los cuerpos de agua, colonización irregular en las laderas y partes altas.
- **Contaminación:** por agroquímicos, materia orgánica, hidrocarburos y desechos urbanos y provenientes de las granjas acuícolas.
- **Uso de Recursos:** Especies introducidas de tilapia, carpas y pastos. Sobrepesca de peces y camarones que han conducido a un decremento en las poblaciones naturales. Agricultura de temporal y humedad inadecuada. Saqueo de especies en riesgo, de aves acuáticas, huevos de tortugas y peces. Recolección de palma y extracción de madera. Uso de suelo agrícola, ganadero, forestal y para acuicultura.

Como parte de los trabajos de conservación se destacan: algunos cultivos han cambiado de agroquímicos a orgánicos. Se necesita planeación del represamiento y desvío de ríos. Se requiere de una regionalización ecológica, regeneración del bosque de niebla. También se debe controlar el crecimiento de la acuicultura para evitar daños al manglar. Existen conflictos sobre la tenencia de la tierra y las concesiones para pesca, los cuales deben resolverse.

Considerando lo establecido previamente, el Promovente reconoce las problemáticas de la RHP No. 32 “Soconusco”, sin embargo, el Proyecto **no** incrementará ni aportará a dichas situaciones, y exhibe el presente estudio a fin de informar sobre las actividades que se llevarán a cabo; asimismo, se propone una serie de medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales que puedan generarse.

3.2.3.4. Regiones Marinas Prioritarias

Según la Cobertura Digital de Regiones Marinas Prioritarias, Escala 1:4’000,000 de la CONABIO (2002), el Proyecto **no** incide en ninguna RHP; sin embargo, la más cercana es la **RMP No. 40** denominada **Corredor Puerto Madero**, ubicada a 13 Km al Suroeste (Figura No. 8):

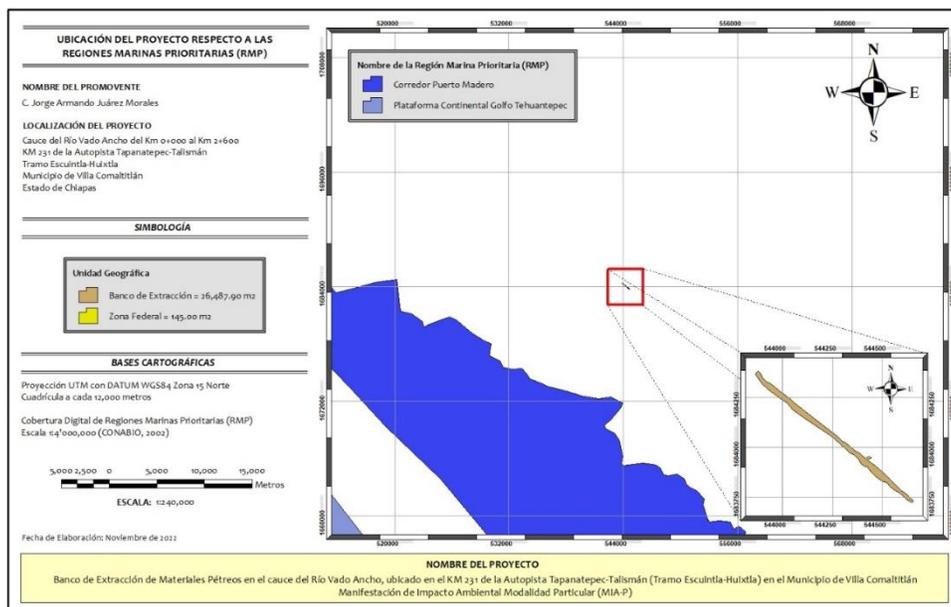


FIGURA NO. 8. UBICACIÓN DEL PROYECTO RESPECTO A LAS REGIONES MARINAS PRIORITARIAS.

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 intergubernamental 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 emplea una definición amplia de humedales:

“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 sitio del Proyecto **no** se localiza dentro de ningún sitio Ramsar, sin embargo, el más cercano es el **Sitio No. 815** denominado **Reserva de la Biosfera “La Encrucijada”** y localizado a una distancia de 13.83 Km al Suroeste, aproximadamente (Figura No. 9):

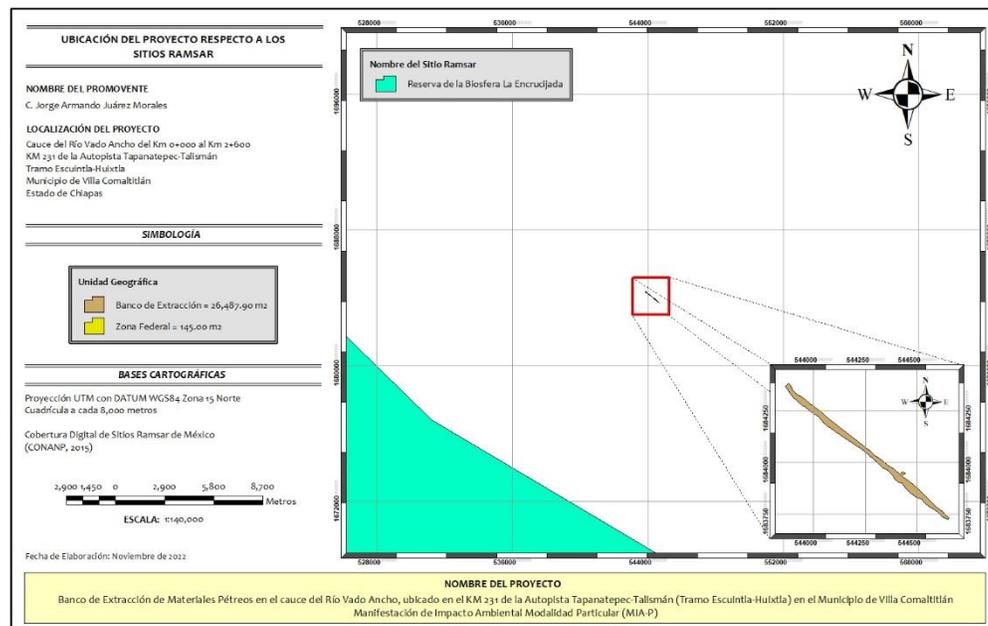


FIGURA No. 9. UBICACIÓN DEL PROYECTO RESPECTO A LOS SITIOS RAMSAR.

3.3. PLANES O PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO

3.3.1. Plan Nacional de Desarrollo (2019-2024)

El **Plan Nacional de Desarrollo (2019-2024)** tiene por objetivo 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.

El PND tiene como objetivo general transformar la vida pública de México para un desarrollo incluyente, se conforma por tres ejes generales y tres ejes transversales, mismos que se ilustran en el Gráfico No. 2:



GRÁFICO NO. 2. ESQUEMA GENERAL DEL PLAN NACIONAL DE DESARROLLO (2019-2024).

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”*.

De igual manera, se vincula con los objetivos del **Eje General 3: “Desarrollo Económico”**, que busca *“incrementar la productividad y promover un uso eficiente y responsable de los recursos para contribuir a un crecimiento económico equilibrado que garantice un desarrollo igualitario, incluyente, sostenible y a lo largo de todo el territorio”*.

En la Tabla No. 6 se exhiben los lineamientos del PND que se encuentran relacionados con las actividades que comprende el Proyecto:

Estrategia	Vinculación con el Proyecto
Objetivo 2.5. <i>Garantizar el derecho a un medio ambiente sano con enfoque de sostenibilidad de los ecosistemas, la biodiversidad, el patrimonio y paisajes bioculturales.</i>	
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.	El Proyecto consiste en la continuación de la extracción de materiales pétreos en el cauce del Río Vado Ancho; dichos productos servirán para abastecer la demanda por la industria de la construcción.
2.5.8. Promover la gestión, regulación y vigilancia para prevenir y controlar la contaminación y la degradación ambiental.	El Proyecto contempla medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales que se generen. De igual manera, se seguirán líneas de control y supervisión en materia ambiental para garantizar el equilibrio entre el Proyecto y el medio natural.
Objetivo 3.3. <i>Promover la innovación, la competencia, la integración en las cadenas de valor y la generación de un mayor valor agregado en todos los sectores productivos bajo un enfoque de sostenibilidad.</i>	
3.3.2. Impulsar el desarrollo y adopción de nuevas tecnologías en los sectores productivos y la formación de capacidades para aprovecharlas, vinculando la investigación con la industria y los usuarios y promoviendo métodos de producción sostenible y patrones de consumo responsable que promuevan el uso eficiente y racional del territorio y de sus recursos.	El Proyecto está enfocado a la continuación de las actividades operativas de un banco de extracción. Por lo anterior y tomando en cuenta que el cauce del Río Vado Ancho cuenta con depósitos de material pétreo en abundancia, se establecerá un sistema de aprovechamiento sustentable que podrá ser para su uso como materia prima en diferentes sectores.
3.3.5. Promover el comercio nacional e internacional y la diversificación de productos, servicios y destinos de exportación e importación.	Como se ha mencionado anteriormente, el Proyecto servirá como un sistema para aprovechar sosteniblemente los recursos naturales con base en su planeación, estando en armonía con el medio natural y al mismo tiempo, generando actividades productivas que impulsan la economía local.

TABLA NO. 6. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON EL PLAN NACIONAL DE DESARROLLO (2019-2024).

El Promovente hace entrega de la presente Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular (MIA-P) ante la SEMARNAT, con el fin de demostrar que la ejecución, desarrollo y operación del Proyecto resulta en más impactos positivos que negativos, aprovechando sosteniblemente los recursos naturales por medio de la planeación, estando en equilibrio con el medio ambiente y promoviendo la economía local y de la región.

Cabe mencionar que en todo momento se tendrá especial vigilancia sobre las medidas de prevención, mitigación y compensación de los impactos ambientales que puedan generarse. Por lo anterior, se **CUMPLE** con lo establecido en el citado Programa.

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

El **Plan Estatal de Desarrollo Chiapas (PED) (2019-2024)** es el documento rector del Sistema Estatal de Planeación Democrática, el cual contiene las directrices generales y líneas estratégicas de acción que el gobierno del estado instrumentará. Su función es proponer soluciones para atender las problemáticas más apremiantes de la población, a partir de un diagnóstico de las condiciones que prevalecen en los ámbitos social, económico y político.

El PED (2019-2024) se agrupa en cinco ejes los cuales consideran dos enfoques transversales, así como tres políticas transversales, en concordancia con los lineamientos establecidos en el PND. En el Gráfico No. 3 se muestra la estructura del PED:

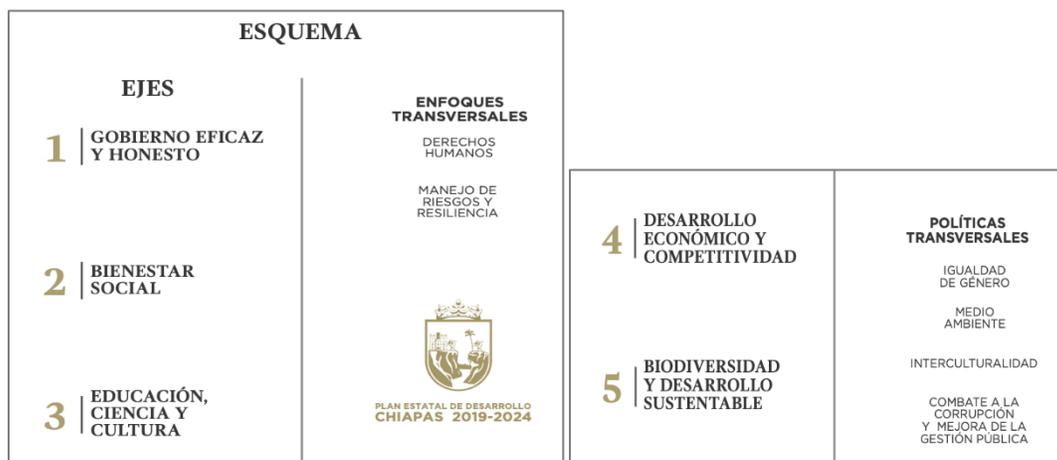


GRÁFICO NO. 3. ESQUEMA GENERAL DEL PLAN ESTATAL DE DESARROLLO DE CHIAPAS (2019-2024).

Por la naturaleza del Proyecto, se considera que sus objetivos se ajustan a lo establecido en los ejes enlistados en la Tabla No. 7:

Política Pública	Vinculación con el Proyecto
Eje 2. Bienestar Social	
<p>2.1.1. Sociedad con Bienestar</p> <p>Impulsar la economía social, mediante la capacitación e inclusión productiva y laboral de los ciudadanos, para que el desarrollo sea sostenible y de esta forma reducir las desigualdades en el territorio.</p>	<p>El Proyecto generará empleos temporales y permanentes durante su tiempo de vida útil, lo cual disminuirá la carencia por ingresos. Asimismo, su implementación impulsará el desarrollo económico de la región, lo que generará beneficios para la comunidad.</p>
Eje 4. Desarrollo Económico y Competitividad	
<p>4.1.3. Inclusión Laboral y Productividad</p> <p>Generar empleos dignos y productivos en un marco de respeto a los derechos del trabajador y fomentar una nueva cultura laboral, necesaria la participación coordinada del sector público y privado, en beneficio del desarrollo económico de la entidad.</p>	<p>El presente Proyecto pretende continuar con la extracción de materiales pétreos en el cauce del Río Vado Ancho; lo anterior, generará nuevos empleos entre la población, de manera directa e indirecta por un largo periodo.</p>

Política Pública	Vinculación con el Proyecto
<p>4.2.4. Infraestructura para el Desarrollo Económico Priorizar acciones que fortalezcan la infraestructura para transformar las condiciones económicas de la población, con base en la vocación productiva de cada región y convertirlas en promotoras de su propio desarrollo, particularmente en aquellas zonas con alto grado de marginación.</p>	<p>Con el abastecimiento de los materiales pétreos del banco, se fortalecerá la infraestructura de la zona de influencia del Proyecto, la cual priorizará la organización del sector productivo y la competitividad de las regiones. De esta manera, se estaría aumentado e impulsando el desarrollo económico de la región.</p>
Eje 5. Biodiversidad y Desarrollo Sustentable	
<p>5.1.1. Protección de la Diversidad Biológica Disminuir la pérdida de la biodiversidad, promover la conservación de los ecosistemas y mitigar los efectos negativos sobre el medio ambiente.</p>	<p>El presente Proyecto contempla una serie de medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales que se generen. Asimismo, se entrega la MIA-P para su evaluación por parte de la Secretaría; mientras que el Promovente se compromete a cumplir con aquellas disposiciones que señale la Autoridad en su momento.</p>

TABLA NO. 7. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON EL PLAN ESTATAL DE DESARROLLO DE CHIAPAS (2019-2024).

Conforme a lo presentado anteriormente, se puede concluir que la naturaleza del Proyecto es **COMPATIBLE** con los lineamientos y estrategias establecidas en el PED. A su vez, mantiene una estrecha relación con el desarrollo económico y social que podrá verse en aumento, derivado de sus vínculos secundarios con el sector de la infraestructura y las obras civiles, manteniendo una armonía con el medio ambiente y sus elementos.

3.3.3. Plan Municipal de Desarrollo de Villa Comaltitlán (2021-2024)

Actualmente, **no** se encuentra publicado el **Plan Municipal de Desarrollo de Villa Comaltitlán (2021-2024)** en ningún sitio de información público.

3.4. NORMAS OFICIALES MEXICANAS

Las actividades que comprenden el Proyecto se encuentran vinculadas con las **Normas Oficiales Mexicanas (NOM)** que se enlistan en la Tabla No. 8:

Criterio	Norma Oficial Mexicana	Vinculación con el Proyecto
En Materia de Aire	<p>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.</p>	<p>La norma se vincula con el Proyecto por la utilización de la maquinaria y equipo, los cuales deberán operar de manera óptima y en caso contrario reemplazarlos por otros que si cumplan con las condiciones adecuadas para sus funciones.</p>
	<p>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.</p>	

Criterio	Norma Oficial Mexicana	Vinculación con el Proyecto
En Materia de Residuos	<p style="text-align: center;">NOM-052-SEMARNAT-2005. Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.</p>	<p>Durante el desarrollo en las diferentes etapas del Proyecto se generarán residuos, por lo que se deberá ajustar a lo establecido en esta norma. Aplica en todas las etapas del Proyecto para identificar si se están generando residuos peligrosos y realizar la gestión integral conforme a la legislación vigente.</p>
	<p style="text-align: center;">NOM-054-SEMARNAT-1993. Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos.</p>	<p>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 peligrosos en el envase, almacenamiento, tratamiento y disposición final de los mismos.</p>
	<p style="text-align: center;">NOM-138-SEMARNAT/SS-2003. Que establece los límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación.</p>	<p>Durante las actividades de extracción, existe la posibilidad de fallas mecánicas en la maquinaria que puedan resultar en el derrame de combustibles al suelo y/o al agua, por lo que se deben seguir las especificaciones estipuladas en la norma para la caracterización de las sustancias y la remediación de sitio.</p>
	<p style="text-align: center;">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.</p>	<p>Se ocuparán combustibles para el funcionamiento de la maquinaria que será empleada, por lo que el abastecimiento de este deberá ser realizado por el Promovente o el contratista siguiendo los lineamientos de seguridad y almacenamiento temporal.</p>
En Materia de Recursos Naturales	<p style="text-align: center;">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.</p>	<p>La aplicación de la Norma se realizó al efectuarse los trabajos de visitas de campo al sitio del Proyecto, ya que fue necesario realizar una identificación de las especies presentes. Se seguirá aplicando si se encontrara alguna especie en algún estatus, a fin de protegerlas.</p>
En Materia de Ruido	<p style="text-align: center;">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.</p>	<p>Durante la ejecución del Proyecto se utilizarán camiones tipo volteo, los cuales generan ruido proveniente de los escapes, lo cuales deben cumplir con las especificaciones de la presente Norma y los límites que se estipula en la Tabla 1 de la misma.</p>
	<p style="text-align: center;">NOM-081-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.</p>	<p>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.</p>

Criterio	Norma Oficial Mexicana	Vinculación con el Proyecto
	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 (EPP) será obligatorio para los trabajadores.
	NOM-011-STPS-2001. Que establece las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.	Se deberán identificar las zonas 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 NO. 8. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LAS NORMAS OFICIALES MEXICANAS.

3.5. OTROS INSTRUMENTOS POR CONSIDERAR

3.5.1. Leyes Federales

3.5.1.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

La **Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos** es la ley fundamental de México. Define 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 Título 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”

Este Proyecto busca el aprovechamiento sustentable de material pétreo del Río Vado Ancho, actividad que evitará problemas de inundación en la zona, mismos que son recurrentes en las áreas aledañas al cauce de este.

Dado que dichas actividades tienen el potencial de causar impactos al medio ambiente, este estudio busca proporcionar a la Secretaría con la información necesaria para evaluar el Proyecto y dictaminar si su ejecución es viable. Lo anterior en conjunto con las medidas de prevención y mitigación que se especifican en el **Capítulo VI**, busca minimizar dichos impactos hacia el entorno a fin de preservar y cuidar el medio ambiente.

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

En la Tabla No. 9 se enlistan los artículos de la **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)** que se relacionan con las actividades del Proyecto:

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)	
Artículo 5° Fracción X	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;
Artículo 28 Fracciones I y X	(...). 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;
Artículo 30 Párrafo Primero	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... (...), así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

TABLA No. 9. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE.

De acuerdo con lo explicado en la Tabla No. 9, el presente documento constituye una Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular (MIA-P) que debe ser presentada ante la SEMARNAT Delegación Chiapas, debido a que el Proyecto es de su competencia.

3.5.1.3. Ley Federal de Responsabilidad Ambiental

En la Tabla No. 10 se presentan los artículos de la **Ley Federal de Responsabilidad Ambiental (LFRA)** que se encuentran relacionados con la naturaleza del Proyecto:

Ley Federal de Responsabilidad Ambiental (LFRA)	
Art. 7° Párrafo Primero	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, (...).
Vinculación con el Proyecto	Este Proyecto ha establecido los vínculos que tiene con todos instrumentos y ordenamientos jurídicos correspondientes, así como los lineamientos de dichos documentos para preservar el equilibrio del entorno natural.
Art. 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. (...).
Vinculación con el Proyecto	Para la implementación del Proyecto, se proponen las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales que se ocasionen. A su vez, se cumplirán aquellas que designe la Autoridad competente.

TABLA No. 10. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LA LEY FEDERAL DE RESPONSABILIDAD AMBIENTAL.

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

Considerando que el presente Proyecto generará diversos tipos de residuos, entre ellos, residuos de tipo doméstico, se encuentra que esta ley es aplicable. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona a disfrutar de un medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; para prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación.

En la Tabla No. 11 se exponen los artículos de la **Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR)** que se vinculan al Proyecto:

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR)		
Ordenamiento Jurídico	Aplicación	Cumplimiento
Artículo 16. <i>La clasificación de un residuo como peligroso, se establecerá en las normas oficiales mexicanas que especifiquen la forma de determinar sus características... (...).</i>	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. <i>Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria... (...).</i>	En las etapas del Proyecto se generarán residuos como son papel, cartón, plástico, etc., generados por los trabajadores.	Se dispondrán en recipientes con tapa y debidamente etiquetados. Después, se llevarán al sitio de disposición final.

TABLA NO. 11. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LA LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS.

3.5.1.5. Ley de Aguas Nacionales

En la Tabla No. 12 se exhiben los artículos de la **Ley de Aguas Nacionales (LAN)** que se relacionan con las actividades que constituyen el Proyecto:

Ley de Aguas Nacionales (LAN)	
Artículo 6° Fracción IV	<i>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.</i>
Artículo 113 BIS.	<i>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.</i>
Artículo 118	<i>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.</i>

TABLA NO. 12. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LA LEY DE AGUAS NACIONALES.

Con base en lo expuesto en la Tabla No. 12 se le hace de su conocimiento a la Secretaría que se realizarán las gestiones correspondientes ante la CONAGUA, posterior a la obtención de la *Autorización en Materia de Impacto Ambiental*; en relación con el Título de Concesión para la extracción de materiales y la ocupación de la Zona Federal.

3.5.1.6. Ley General de Vida Silvestre

La **Ley General de Vida Silvestre (LGVS)** pretende la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción, a través de los estatutos incluidos en ella.

Se vincula al Proyecto con esta Ley, debido a que el cuidado de la biodiversidad debe ser prioridad en la ejecución de este; y se debe cumplir con la normativa en caso del avistamiento de especies consideradas en riesgo. En la Tabla No. 12 se presentan los artículos de la LGVS que se encuentran vinculados con el Proyecto:

Ley General de Vida Silvestre (LGVS)	
Artículo 29 Primer Párrafo	<i>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.</i>
Artículo 31 Primer Párrafo	<i>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.</i>
Artículo 58	<i>Correspondiente a las especies y poblaciones en riesgo.</i>
Artículo 106	<i>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. (...).</i>

TABLA NO. 13. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LA LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE.

3.5.2. Reglamentos Federales

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

En lo que respecta al **Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA)**, se presentan los artículos que se relacionan con el Proyecto en la Tabla No. 14:

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental (REIA)	
Artículo 4° Fracción I	<i>Compete a la Secretaría: I. 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.</i>

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental (REIA)	
Vinculación con el Proyecto	La SEMARNAT es la dependencia que está a cargo de emitir la Autorización en Materia de Impacto Ambiental que se pretende obtener para el presente Proyecto.
Artículo 5° Incisos A) Fracción X y R) Fracción II	<i>Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:</i> 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.
Vinculación con el Proyecto	Dada la naturaleza del Proyecto, este se clasifica las actividades que requieren ingresar al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental.
Artículo 9° Párrafo Primero	<i>Los Promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.</i>
Artículo 10° Fracción II	<i>Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades:</i> II. Particular.
Artículo 12°	<i>Correspondiente al contenido capitular de la Manifestación de Impacto Ambiental.</i>
Artículo 17	<i>Correspondiente a los requisitos de la Manifestación de Impacto Ambiental.</i>
Vinculación con el Proyecto	El Promovente presenta una MIA-P para ser evaluada por la SEMARNAT, misma que contendrá toda la información requerida y sus criterios de admisibilidad; para obtener una Autorización en Materia de Impacto Ambiental.
Artículo 36 Párrafo Primero	<i>Quienes elaboren los estudios deberán observar lo establecido en la Ley, este reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas... (...).</i>
Vinculación con el Proyecto	Se firma en una Carta bajo protesta de decir la verdad lo establecido en el Artículo 36, misma que se anexará a la MIA-P que se entregue.
Artículo 42	<i>El Promovente deberá remitir a la Secretaría la página del diario o periódico donde se hubiere realizado la publicación del extracto del proyecto, para que sea incorporada al expediente respectivo.</i>
Vinculación con el Proyecto	El Promovente publicará el extracto del Proyecto en un periódico y se le notificará a la SEMARNAT en el tiempo y forma establecido.

TABLA NO. 14. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON EL REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL.

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

En la Tabla No. 15 se enlistan los artículos del **Reglamento de la LGPGIR** relacionados con la implementación y desarrollo del Proyecto:

Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos		
Ordenamiento Jurídico	Aplicación	Cumplimiento
<p>Artículo 39. <i>Cuando exista una mezcla de residuos listados como peligrosos o caracterizados como tales por su toxicidad, con otros residuos, aquella será peligrosa. (...).</i></p>	<p>Los residuos peligrosos que se generen recibirán el tratamiento que refiere la LGPGIR y su Reglamento.</p>	<p>Se instalarán contenedores para la adecuada clasificación de cada tipo de residuo y posteriormente serán dispuestos en el sitio de disposición final.</p>

TABLA NO. 15. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON EL REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS.

3.5.2.3. Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales

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

“Artículo 176.- *La extracción de materiales pétreos sólo se podrá concesionar en los cauces y vasos, siempre y cuando no se afecten las zonas de protección o seguridad de estos. "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 con 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. (...)."

El Proyecto se vincula debido a que se realizarán actividades en el cauce del río y se utilizará la Zona Federal como área de acceso al mismo. Asimismo, la elaboración del presente documento es un requisito para efectuar la solicitud de la concesión ante la CONAGUA.

3.5.2.4. Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre

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

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

Para el caso del presente Proyecto, **no** se realizará una colecta de especies de Fauna; sin embargo, de ser necesario, se realizará el rescate de algunos individuos para ser reubicados y/o liberados en hábitats con características similares al lugar donde fueron rescatadas.

3.5.3. Leyes Estatales

3.5.3.1. Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Chiapas

En la Tabla No. 16 se enlistan los artículos de la **Constitución del Estado Libre y Soberano de Chiapas** que se relacionan con la naturaleza del Proyecto:

Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Chiapas	
Artículo 9° Fracción I	<i>El Estado de Chiapas impulsará políticas dirigidas a garantizar el derecho de toda persona a: I. Un medio ambiente adecuado que garantice su bienestar en un entorno de desarrollo sustentable.</i>
Vinculación con el Proyecto	En todas las etapas del Proyecto, se buscará garantizar el bienestar del medio ambiente donde se desarrolle.
Artículo 18 Fracción V	<i>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.</i>
Vinculación con el Proyecto	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 NO. 16. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LA CONSTITUCIÓN POLÍTICA DEL ESTADO LIBRE Y SOBERANO DE CHIAPAS.

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

En la Tabla No. 17 se exhiben los artículos de la **Ley de Protección para la Fauna en el Estado de Chiapas** que se vinculan con las actividades que constituyen el Proyecto:

Ley de Protección para la Fauna en el Estado de Chiapas	
Artículo 16	<i>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.</i>
Artículo 17	<i>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.</i>
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 NO. 17. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LA LEY DE PROTECCIÓN PARA LA FAUNA EN EL ESTADO DE CHIAPAS.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P)

**BANCO DE EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS EN EL CAUCE
DEL RÍO VADO ANCHO. UBICADO EN EL KM. 231 DE LA AUTOPISTA
TAPANATEPEC-TALISMÁN (TRAMO ESCUINTLA-HUIXTLA), EN EL
MUNICIPIO DE VILLA COMALTITLÁN, CHIAPAS**

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

PROMOVENTE: C. JORGE ARMANDO JUÁREZ MORALES

ÍNDICE DE CONTENIDO

CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	1
4.1. DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO ..	1
4.1.1. Delimitación del Sistema Ambiental	1
4.1.2. Delimitación del Área de Influencia del Proyecto	6
4.2. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL Y DEL ÁREA DEL PROYECTO .	9
4.2.1. Aspectos Abióticos	9
4.2.1.1. Climatología	9
4.2.1.1.1. Temperatura y Precipitación	11
4.2.1.2. Geología	11
4.2.1.3. Fisiografía	13
4.2.1.3.1. Provincias y Subprovincias Fisiográficas	13
4.2.1.3.2. Sistema de Topoformas	16
4.2.1.4. Edafología	17
4.2.1.5. Inundaciones	19
4.2.1.6. Sismicidad	20
4.2.1.7. Hidrología Superficial	21
4.2.1.7.1. Capacidad de Carga de la Microcuenca	24
4.2.1.8. Hidrología Subterránea	27
4.2.2. Aspectos Bióticos	30
4.2.2.1. Uso de Suelo y Vegetación	31
4.2.2.2. Vegetación Terrestre	34
4.2.2.3. Fauna Silvestre	36
4.2.3. Paisaje	39
4.2.4. Medio Socioeconómico	44
4.2.4.1. Demografía	44
4.2.4.1.1. Dinámica de la Población	44
4.2.4.1.2. Crecimiento y Distribución de la Población	45
4.2.4.1.3. Estructura por Sexo y Edad	45
4.2.4.1.4. Natalidad y Mortalidad	45
4.2.4.1.5. Migración	46

4.2.4.2. Población Económicamente Activa (PEA)	46
4.2.4.2.1. Distribución por Sexo	46
4.2.4.2.2. Distribución por Sectores de Actividad	47
4.2.4.3. Población Económicamente Inactiva (PEI)	47
4.2.5. Medio Sociocultural	47
4.3. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	47

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla No. 1. Análisis de Unidades Geográficas propuestas como Sistema Ambiental.....	5
Tabla No. 2. Coordenadas UTM del Banco de Extracción.....	8
Tabla No. 3. Coordenadas UTM de la Zona Federal.	8
Tabla No. 3. Análisis del Proyecto respecto al Sistema Ambiental.....	9
Tabla No. 5. Información Estadística de la Estación Climatológica “Despoblado”.....	11
Tabla No. 6. Superficie del Sistema Ambiental ocupada por Tipos de Rocas.	12
Tabla No. 7. Superficie del Sistema Ambiental ocupada por Subprovincias Fisiográficas.....	14
Tabla No. 8. Superficie del Sistema Ambiental ocupada por Topoformas.....	16
Tabla No. 9. Superficie del Sistema Ambiental ocupada por Tipos de Suelos.	17
Tabla No. 10. Análisis Hidrológico del Sistema Ambiental.	22
Tabla No. 11. Disponibilidad de Agua en la Cuenca y Subcuenca Hidrológica del Proyecto.....	25
Tabla No. 12. Estudio Batimétrico del Banco de Extracción del Proyecto.....	26
Tabla No. 13. Disponibilidad de Aguas Subterráneas del Acuífero 0709 “Acapetahua”.	28
Tabla No. 14. Superficie del Sistema Ambiental ocupada por Unidades Geohidrológicas.	28
Tabla No. 15. Superficie del Sistema Ambiental ocupada por Usos de Suelo y Vegetación.	32
Tabla No. 16. Listado de Especies de Flora Silvestre del Sistema Ambiental.	35
Tabla No. 17. Listado de Especies de Flora Silvestre del Área del Proyecto.	36
Tabla No. 18. Listado de Especies de Fauna Silvestre.	38
Tabla No. 19. Criterios de Evaluación para la Calidad Visual del Paisaje.	40
Tabla No. 20. Criterios de Evaluación para la Fragilidad Visual del Paisaje.....	41
Tabla No. 21. Evaluación de la Calidad Visual del Paisaje.....	43
Tabla No. 22. Evaluación de la Fragilidad Visual del Paisaje.	43
Tabla No. 23. Población por Sexo y Edad en el Municipio de Villa Comaltitlán.....	45
Tabla No. 24. Población Económicamente Activa por Sector Productivo en Villa Comaltitlán.	47

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura No. 1. Delimitación del Municipio de Villa Comaltitlán.....	2
Figura No. 2. Delimitación de la Unidad de Gestión Ambiental No. 114.....	3
Figura No. 3. Delimitación de la Subcuenca Hidrológica (RH23Bc).	4
Figura No. 4. Delimitación de la Microcuenca Hidrológica.	5
Figura No. 5. Delimitación del Sistema Ambiental del Proyecto.	6

Figura No. 6. Ubicación del Área del Proyecto.....	9
Figura No. 7. Climatología del Sistema Ambiental.	10
Figura No. 8. Climatología del Área del Proyecto.	10
Figura No. 9. Geología del Sistema Ambiental.	12
Figura No. 10. Geología del Área del Proyecto.	13
Figura No. 11. Provincias Fisiográficas del Sistema Ambiental.....	13
Figura No. 12. Provincias Fisiográficas del Área del Proyecto.....	14
Figura No. 13. Subprovincias Fisiográficas del Sistema Ambiental.....	15
Figura No. 14. Subprovincias Fisiográficas del Área del Proyecto.	15
Figura No. 15. Topoformas del Sistema Ambiental.	16
Figura No. 16. Topoformas del Área del Proyecto.	17
Figura No. 17. Edafología del Sistema Ambiental.....	19
Figura No. 18. Edafología del Área del Proyecto.	19
Figura No. 19. Clase de Peligro por Inundaciones del Sistema Ambiental.	20
Figura No. 20. Clase de Peligro por Inundaciones del Área del Proyecto.	20
Figura No. 21. Clase de Peligro por Sismicidad del Sistema Ambiental.	21
Figura No. 22. Clase de Peligro por Sismicidad del Área del Proyecto.	21
Figura No. 23. Jerarquización Hidrológica del Sistema Ambiental.	22
Figura No. 24. Jerarquización Hidrológica del Área del Proyecto.	23
Figura No. 25. Hidrología Superficial del Sistema Ambiental.....	23
Figura No. 26. Hidrología Superficial del Área del Proyecto.....	24
Figura No. 27. Acuífero del Sistema Ambiental.....	27
Figura No. 28. Acuífero del Área del Proyecto.	27
Figura No. 29. Hidrología Subterránea del Sistema Ambiental.	29
Figura No. 30. Hidrología Subterránea del Área del Proyecto.....	30
Figura No. 31. Provincia Biogeográfica del Sistema Ambiental.	30
Figura No. 32. Provincia Biogeográfica del Área del Proyecto.	31
Figura No. 33. Usos de Suelo y Vegetación del Sistema Ambiental.....	32
Figura No. 34. Usos de Suelo y Vegetación del Área del Proyecto.....	34
Figura No. 35. Vista General del Puente Chalaca.....	42
Figura No. 36. Vista General del Área del Proyecto.	42

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico No. 1. Climograma de la Estación Climatológica “Despoblado”.....	11
Gráfico No. 2. Pirámide Poblacional del Municipio de Villa Comaltitlán.....	44
Gráfico No. 3. Lenguas Indígenas más Habladas en el Municipio de Villa Comaltitlán.	45
Gráfico No. 4. Causas de la Migración en el Municipio de Villa Comaltitlán.....	46
Gráfico No. 5. Población Económicamente Activa en el Municipio de Villa Comaltitlán.	46
Gráfico No. 6. Población Económicamente Inactiva en el Municipio de Villa Comaltitlán.	47

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

Con el fin de establecer una unidad geográfica de referencia para la toma de decisiones en materia de la evaluación de los impactos ambientales, es necesario realizar la delimitación del **Sistema Ambiental (SA)**, el cual se define como la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el Proyecto.

Por lo tanto, el objetivo de este apartado se orienta a ofrecer una caracterización del medio natural en sus elementos bióticos y abióticos; describiendo y analizando, en forma integral, los componentes del SA, del área de influencia y del sitio donde se establecerá el Proyecto. Lo anterior, con el objeto de hacer una correcta identificación de sus condiciones ambientales, de las principales tendencias de su desarrollo y/o deterioro; incluyendo el paisaje y los aspectos socioeconómicos y culturales de la región.

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

En el presente estudio se delimitará cartográficamente el área de influencia del Proyecto, así como el SA; con límites concretos y con base en criterios relevantes, especificando la superficie que corresponde a cada área y los argumentos que influyeron en la selección de estas unidades geográficas.

4.1.1. Delimitación del Sistema Ambiental

Como se ha mencionado en el **Capítulo II** del presente documento, el Proyecto consistirá en la continuación de las actividades de un banco de extracción de materiales pétreos en el cauce del Río Vado Ancho del tramo 0+000.00 al 1+021.680, en el Municipio de Villa Comaltitlán, Chiapas; así como el cribado, trituración, transporte y comercialización de dicho material. Por lo que para delimitar el SA, se tomó en primera prospectiva la ubicación y amplitud de los componentes ambientales con los que el Proyecto tendrá alguna interacción.

De igual manera, se efectuó 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.

Como apoyo, se recurrió al uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG), los cuales permitieron ubicar, delimitar y geoposicionar las superficies consideradas para el SA del presente Proyecto.

Asimismo, se utilizaron imágenes satelitales (obtenidas a través del software ArcGIS 10.6, que utiliza las fotografías más recientes del programa Google Earth), cartas temáticas del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), entre otras coberturas digitales, y se analizaron las siguientes clasificaciones geográficas:

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

A continuación, se presenta un análisis detallado de cada una de las unidades geográficas que se tomaron en cuenta como una propuesta para el establecimiento del SA:

- **Municipio de Villa Comaltitlán**

De acuerdo con la *Cobertura Digital de Municipios del Estado de Chiapas*, publicada por el INEGI (2020), el Municipio de Villa Comaltitlán tiene una superficie total de **44,478.33 Ha**. Aunado a lo anterior y considerando la superficie del Proyecto, este abarca únicamente el **0.006%** de su extensión territorial.

Tomando en cuenta que los impactos ambientales que se generen a raíz de la ejecución del Proyecto no tendrán efectos a gran escala, debido al tamaño de la superficie a ocupar y la actividad a la que se sujeta, esta unidad espacial no será considerada como SA. De igual manera, el grado de afectación del Proyecto hacia la totalidad de la población municipal, no sería representativo, ya que, en toda la extensión del Municipio de Villa Comaltitlán, se cuentan con diversas actividades económicas que puedan representar una influencia mayor en cada zona de acuerdo con las demandas que su población exija.

En la Figura No. 1 se puede apreciar la ubicación del sitio del Proyecto dentro de la poligonal del Municipio de Villa Comaltitlán:

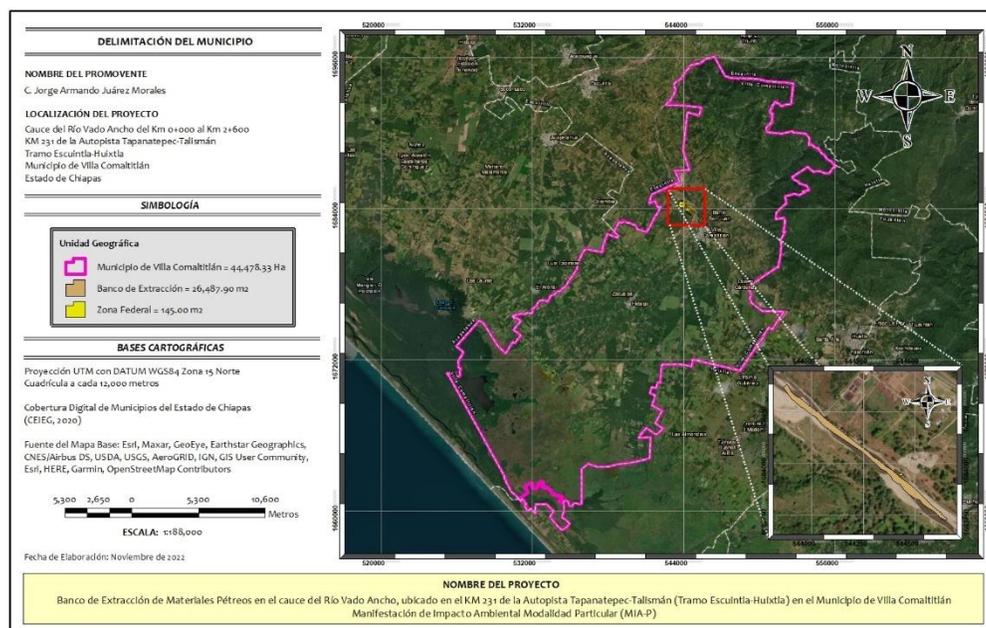


FIGURA NO. 1. DELIMITACIÓN DEL MUNICIPIO DE VILLA COMALTI TLÁN.

De igual forma y considerando que la extensión territorial municipal se extiende hacia la zona costera del Estado de Chiapas, es muy común que las condiciones hídricas, climáticas,

edafológicas y de vegetación sean diferentes en grandes rasgos a las que dominan las colindancias del área del Proyecto.

- **Unidad de Gestión Ambiental (UGA) No. 114 del POETCH**

En conformidad con la *Cobertura Digital del Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Chiapas (POETCH)* elaborada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) (2012), se obtiene que el Proyecto se ubica dentro de la **UGA No. 114**, misma que contempla una extensión territorial de **360,454.89 Ha.** Aunado a lo anterior, el área del Proyecto ocupa un **0.00074%** del total de la mencionada superficie. En la Figura No. 2 se observa la ubicación del Proyecto dentro de la UGA No. 114:

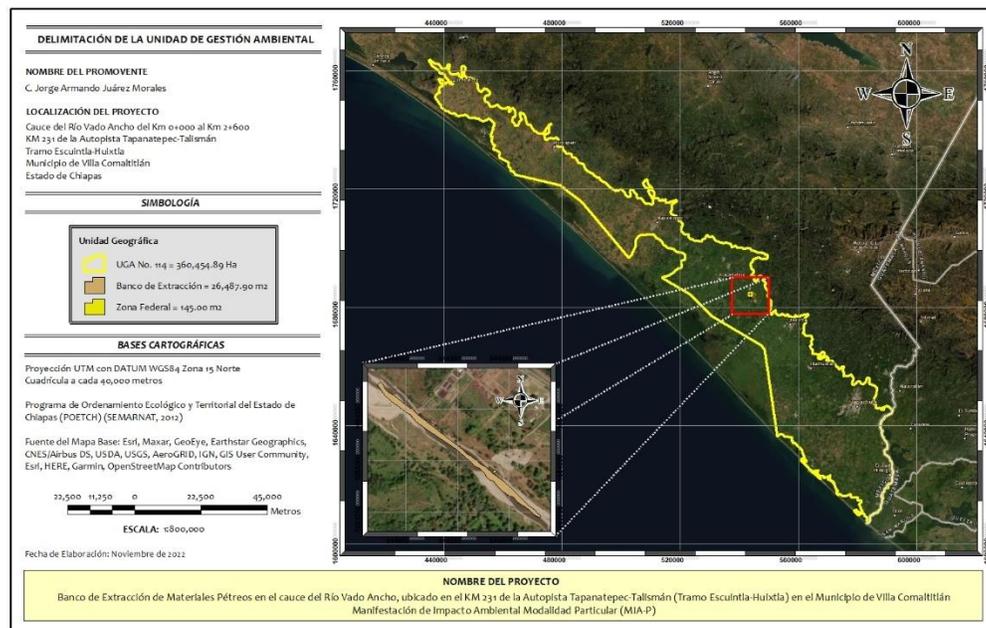


FIGURA NO. 2. DELIMITACIÓN DE LA UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL NO. 114.

A lo largo de la UGA No. 114, las condiciones ambientales tienden a sufrir cambios por las variaciones de sus componentes ambientales tales como altitud, incidencia antropogénica, usos de suelo, tipo de vegetación y climas; por lo tanto, las relaciones entre las características del medio ambiente y los impactos que se pudieran generar no se podrían predecir de manera eficaz ni eficiente, resultando en un margen de error considerable en la confiabilidad de dichas deducciones.

Además, el espacio geográfico de la UGA No. 114 abarca parte de algunos Municipios en los que no incide el Proyecto; así como ciertas comunidades que se encuentran lejanas al sitio, mismas que no están siendo consideradas como el área de influencia principal del Proyecto. Por lo anteriormente mencionado, dicha unidad fue descartada como posible SA.

- **Subcuenca Hidrológica (RH23Bc) “Laguna del Viejo y Tembladeras”**

Tomando en cuenta la información de la *Red Hidrográfica, Escala 1:50,000 Edición 2.0* del INEGI (2010), se observa que el sitio del Proyecto incide en la **Subcuenca Hidrológica (RH23Bc)**

denominada **Laguna del Viejo y Tembladeras**, misma que tiene una superficie total de **89,187.89 Ha**. A partir de lo anterior, se concluye que el Proyecto ocupa el **0.003%** de su extensión territorial.

La elección de esta unidad espacial como SA no sería la mejor opción, toda vez que el área de influencia directa del Proyecto, es decir, la cabecera municipal de Villa Comaltitlán no se encuentra inmersa en la poligonal delimitada. De esta manera, la descripción de los factores abióticos carecería de representatividad entre las relaciones con el medio socioeconómico y cultural. Por lo tanto, al realizar la evaluación de los impactos ambientales no existiría concordancia entre la sinergia de las afectaciones del Proyecto y las condiciones naturales del medio en el que estaría inmerso. En la Figura No. 3 podemos observar la incidencia del Proyecto dentro de la mencionada Subcuenca:

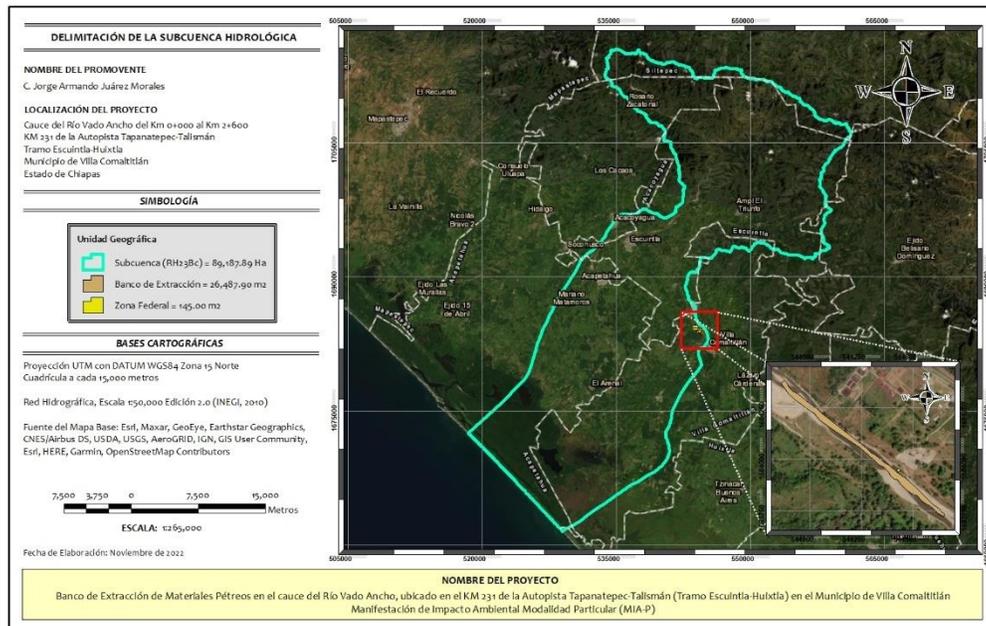


FIGURA NO. 3. DELIMITACIÓN DE LA SUBCUENCA HIDROLÓGICA (RH23BC).

Asimismo y considerando la extensión de la Subcuenca, se tendrían diferentes tipos de suelo y vegetación, topoformas, rocas, etc., que no aportarían importancia directa con las actividades que contempla el Proyecto en cuestión. Por lo tanto, esta poligonal no será elegida como el SA.

- **Microcuenca Hidrológica “Villa Comaltitlán”**

Con base en la *Cobertura Digital de Microcuencas de Chiapas* del Fideicomiso de Riesgo Compartido (FIRCO) (2014), el área del Proyecto se ubica en la **Microcuenca Hidrológica** denominada **Villa Comaltitlán**; la cual cuenta con una superficie de **5,157.85 Ha**, en donde el sitio del Proyecto ocupa el **0.052%** de su extensión territorial. Lo anterior se puede apreciar de forma gráfica en la Figura No. 4:

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P)
BANCO DE EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS EN EL CAUCE DEL RÍO VADO ANCHO, UBICADO EN EL KM 231 DE LA AUTOPISTA TAPANATEPEC-TALISMÁN (TRAMO ESCUINTLA-HUIXTLA), EN EL MUNICIPIO DE VILLA COMALTITLÁN, CHIAPAS

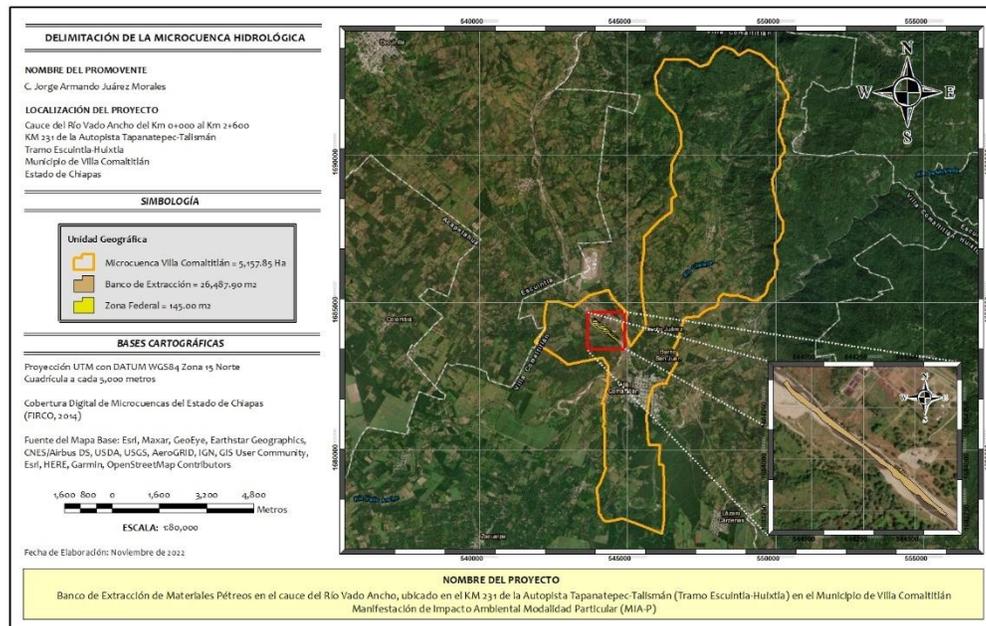


FIGURA No. 4. DELIMITACIÓN DE LA MICROCUENCA HIDROLÓGICA.

Derivado de lo anterior, se considera la más representativa de las propuestas consideradas. Dicha zona engloba la cabecera municipal de Villa Comaltitlán, cuya población será quien reciba los efectos de la ejecución del Proyecto, siendo esta el área de influencia principal; así como el medio natural inmediato bajo características similares.

De igual manera, la Microcuenca abarca una gran porción del cauce del Río Vado Ancho, mismo donde se ejecutará el presente Proyecto; por lo cual, es ideal para reflejar las relaciones entre los impactos a generar en dicho cuerpo de agua. 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.

- **Análisis Comparativo**

En la Tabla No. 1 se exhibe un resumen de la representatividad del área del Proyecto dentro de las superficies de cada una de las unidades geográficas que se tomaron como propuestas para la delimitación del SA:

Sistemas Propuestos	Superficie (Ha)	Porcentaje que representa el Proyecto (%)
Municipio de Villa Comaltitlán	44,478.33	0.006
Unidad de Gestión Ambiental (UGA) No. 114 del POETCH	360,454.89	0.00074
Subcuenca (RH23Bc) Laguna del Viejo y Tembladeras	89,187.89	0.003
Microcuenca Villa Comaltitlán	5,157.85	0.052

TABLA NO. 1. ANÁLISIS DE UNIDADES GEOGRÁFICAS PROPUESTAS COMO SISTEMA AMBIENTAL.

Conforme a lo anterior y tomando en cuenta las dimensiones del Proyecto, la distribución de obras y actividades a desarrollar, las obras asociadas y provisionales, las poblaciones cercanas, los usos de suelo y vegetación, así como los aspectos bióticos y abióticos; se determinó delimitar el SA conforme a la poligonal de la **Microcuenca** en la que incide el Proyecto: **Villa Comaltitlán**, la cual ocupa una superficie de **5,157.85 Ha**, en donde el sitio del Proyecto abarca el **0.052%** de su totalidad; siendo así, la unidad espacial en la que se tendría la mayor representatividad de los impactos ambientales.

Por lo anterior, queda definido como SA en su totalidad, la superficie de **5,157.85 Ha** correspondientes al polígono que conforma la **Microcuenca Villa Comaltitlán**. 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. Asimismo, un análisis enfocado a la Microcuenca nos aportará información de importancia en relación con el funcionamiento del sistema hidrológico en general; sobre todo considerando que el Proyecto consiste en la extracción de material pétreo en un río.

En la Figura No. 5 se puede observar la ubicación del sitio del Proyecto dentro de la delimitación del SA seleccionado:

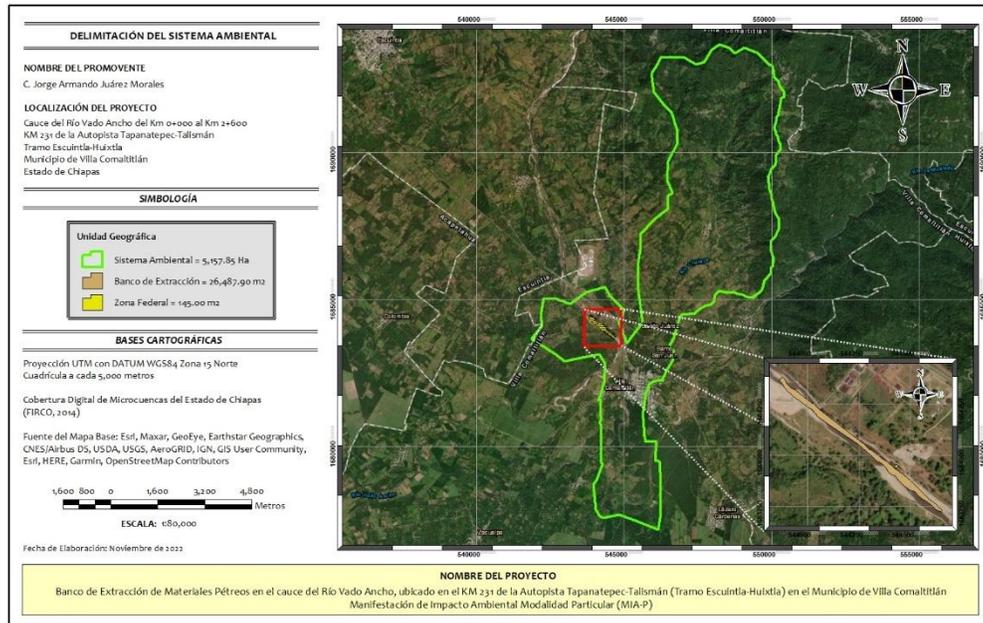


FIGURA NO. 5. DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL DEL PROYECTO.

4.1.2. Delimitación del Área de Influencia del Proyecto

El factor económico y su importancia en el desarrollo de las localidades cercanas y de la cabecera municipal de Villa Comaltitlán, es parte de los beneficios que se pretenden obtener con la implementación del Proyecto; así como la generación de empleos temporales y permanentes y

el uso de los materiales explotados para la industria de la infraestructura y construcción. De esta manera, el sector de influencia inmediata al Proyecto será la población de la **cabecera municipal de Villa Comaltitlán** (ubicada a 1.30 Km al Sureste del sitio del Proyecto), así como de las comunidades aledañas.

Derivado de lo previamente señalado y una vez seleccionado el SA, se determinó delimitar el **Área de Influencia** del Proyecto, por lo que tomando en cuenta la definición de Conesa en la que señala que es “*la alteración, favorable o desfavorable, en el medio o en un componente del medio, fruto de una actividad o acción*” (Conesa, 1997: 25 y ss.); y donde se menciona que es el ámbito espacial donde se manifestarán los posibles impactos ambientales ocasionados por las obras y/o actividades del Proyecto en sus diversas etapas; dentro de esta área se evalúa la magnitud e intensidad de los distintos impactos para poder definir medidas de prevención o mitigación.

Conforme a lo anterior, para determinar esta zona para el Proyecto, como punto de partida se consideraron los siguientes límites generales, con respecto a los cuales se establecieron y analizaron los criterios específicos para su definición, de forma directa como indirecta:

- **Límite del Proyecto:** Se determina por el tiempo y el espacio que comprende el desarrollo del Proyecto. Para esta definición, se limita la escala al espacio físico o entorno natural de las acciones a ejecutarse, que, para el caso de este Proyecto, se refiere a la continuación de las actividades de extracción, cribado, trituración, transporte y comercialización de material pétreo en el cauce del río Vado Ancho.
- **Límites Ecológicos:** Están determinados por las escalas temporales y espaciales, sin limitarse al área misma de ejecución del Proyecto, donde los impactos pueden evidenciarse de modo inmediato, sino que se extiende más allá en función de los potenciales impactos que puede generar el Proyecto evaluado.
- **Dinámica Social:** En términos socioeconómicos no se restringe al criterio espacial de ubicación de la zona específica de intervención de un Proyecto; en otras palabras, no se limita al sitio exacto de su implantación, pues tiene que ver, principalmente con varios criterios, como la presencia de población, la densidad demográfica, el uso del suelo, la accesibilidad (vías de comunicación y caminos) al sitio, entre otros.

Conforme a los criterios previamente señalados, se determinó que el área de influencia del Proyecto correspondería a los límites que comprenden el banco de extracción y su Zona Federal, las cuales en su totalidad dictan una superficie de **2.663290 Ha (26,632.90 m²)**.

Por su parte, el área del Proyecto quedará delimitada en relación con las coordenadas UTM (Datum WGS84 Zona 15 Norte) que se exponen en la Tabla No. 2 y corresponden al banco de extracción con una superficie de **26,487.90 m²**:

Vértices	Coordenadas UTM		Vértices	Coordenadas UTM	
	X	Y		X	Y
1	543859.3173	1684365.3166	25	544603.9161	1683753.8044
2	543876.6914	1684383.0015	26	544583.6941	1683769.1958
3	543888.2960	1684370.7540	27	544566.3211	1683778.5066

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P)
BANCO DE EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS EN EL CAUCE DEL RÍO VADO ANCHO, UBICADO EN EL KM 231 DE LA AUTOPISTA
TAPANATEPEC-TALISMÁN (TRAMO ESCUINTLA-HUIXTLA), EN EL MUNICIPIO DE VILLA COMALTITLÁN, CHIAPAS

Vértices	Coordenadas UTM		Vértices	Coordenadas UTM	
	X	Y		X	Y
4	543896.6797	1684348.9127	28	544539.8783	1683799.4344
5	543918.2632	1684326.4481	29	544520.6659	1683821.5528
6	543942.5563	1684315.2310	30	544500.5571	1683829.2170
7	543994.9545	1684271.8719	31	544470.3582	1683848.8609
8	544033.8912	1684245.2225	32	544442.1944	1683876.9002
9	544056.0975	1684222.4777	33	544428.0969	1683898.0782
10	544155.6237	1684143.3771	34	544407.2785	1683903.9613
11	544274.1130	1684054.3740	35	544392.1501	1683916.5283
12	544297.1451	1684032.5166	36	544380.5279	1683937.2822
13	544318.5542	1684021.1065	37	544355.2470	1683962.9291
14	544367.9369	1683976.9001	38	544336.3973	1683970.1678
15	544385.6558	1683968.4880	39	544313.0072	1683991.9534
16	544423.1176	1683933.5759	40	544240.5928	1684054.9367
17	544462.8848	1683906.9099	41	544112.8010	1684142.1691
18	544506.7222	1683870.1393	42	544049.2977	1684186.6215
19	544593.0676	1683783.0880	43	544021.9201	1684220.8343
20	544625.3970	1683760.5980	44	543996.8188	1684234.8391
21	544636.1092	1683744.9231	45	543958.8703	1684266.4744
22	544656.1768	1683730.5996	46	543941.5738	1684275.2686
23	544650.0858	1683720.5700	47	543898.3715	1684314.9128
24	544623.5528	1683734.7260			

TABLA No. 2. COORDENADAS UTM DEL BANCO DE EXTRACCIÓN.

Asimismo, se contempla una Zona Federal con una superficie de **145.00 m²**, misma que se define por las coordenadas UTM (Datum WGS84 Zona 15 Norte) que se ven en la Tabla No. 3:

Vértices	Coordenadas UTM	
	X	Y
1	543859.3173	1684365.3166
2	543876.6914	1684383.0015
3	543888.2960	1684370.7540
4	543896.6797	1684348.9127

TABLA No. 3. COORDENADAS UTM DE LA ZONA FEDERAL.

Tomando en cuenta lo anterior, el área y/o sitio del Proyecto ocupará una superficie total de **2.663290 Ha (26,632.90 m²)** que incluye el banco de extracción y la Zona Federal por donde entrará la maquinaria para coleccionar el material pétreo.

En la Figura No. 6 se muestra la ubicación del área del Proyecto:

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P)
BANCO DE EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS EN EL CAUCE DEL RÍO VADO ANCHO, UBICADO EN EL KM 231 DE LA AUTOPISTA TAPANATEPEC-TALISMÁN (TRAMO ESCUINTLA-HUIXTLA), EN EL MUNICIPIO DE VILLA COMALTITLÁN, CHIAPAS

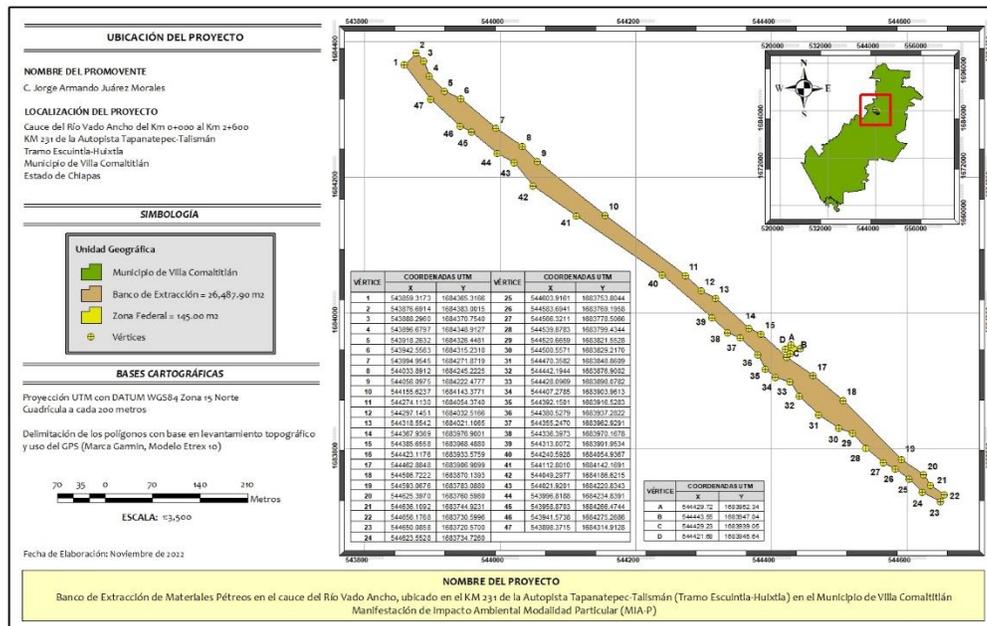


FIGURA NO. 6. UBICACIÓN DEL ÁREA DEL PROYECTO.

De acuerdo con lo anterior, el sitio del Proyecto ocupa el **0.052%** de la superficie total del SA; como se muestra a continuación en la Tabla No. 4:

Sistema Ambiental	Superficie (Ha)	% que ocupan
		Proyecto
Microcuenca Villa Comaltitlán	5,157.85	0.052

TABLA NO. 4. ANÁLISIS DEL PROYECTO RESPECTO AL SISTEMA AMBIENTAL.

Cabe mencionar que el SA estará delimitado desde el punto de vista económico y social a la región del Municipio de Villa Comaltitlán; mientras que para los aspectos biológicos y abióticos, se considerará el SA seleccionado y las condiciones actuales del sitio del Proyecto.

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

Una vez definidos el **Sistema Ambiental (SA)** y el **Área del Proyecto**, a continuación, para el desarrollo de este apartado se analizarán y se describirán de manera integral los elementos del medio abiótico, biótico, social, económico, cultural y paisajístico de las áreas previamente señaladas. Conforme a lo anterior, en dicho análisis se considerará la variabilidad estacional de los componentes ambientales, con el propósito de reflejar su comportamiento y sus tendencias.

4.2.1. Aspectos Abióticos

4.2.1.1. Climatología

Para reportar el clima de las áreas de estudio, se consultó la *Carta Climática, Escala 1:250,000* del INEGI (2008) y la Clasificación Climática de Köppen, modificada por Enriqueta García (2004) para

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P)
BANCO DE EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS EN EL CAUCE DEL RÍO VADO ANCHO, UBICADO EN EL KM 231 DE LA AUTOPISTA TAPANATEPEC-TALISMÁN (TRAMO ESCUINTLA-HUIXTLA), EN EL MUNICIPIO DE VILLA COMALTILÁN, CHIAPAS

los climas de la República Mexicana. Con lo anterior, se obtuvo que el SA incide en la unidad climática con clave **Am(w)** que se traduce de la siguiente manera:

- **Am(w):** Clima cálido húmedo con temperatura media anual mayor de 22°C, lluvias intensas de verano que compensan la sequía de invierno. Precipitación del mes más seco inferior a los 60 mm y porcentaje de lluvia invernal menor al 5%.

Lo anterior, se observa a detalle en la Figura No. 7:

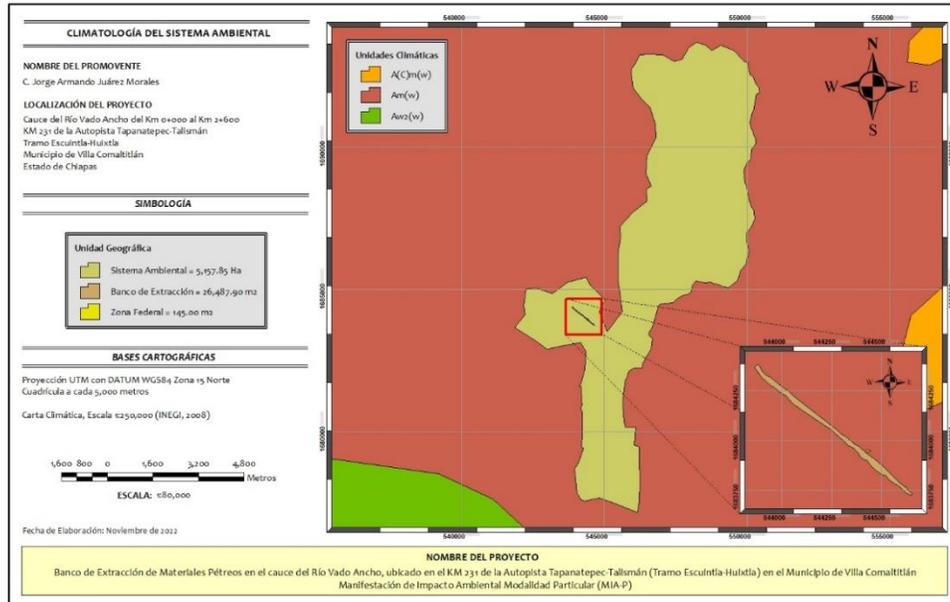


FIGURA NO. 7. CLIMATOLOGÍA DEL SISTEMA AMBIENTAL.

En conformidad con lo previamente expuesto, el área del Proyecto se ubica sobre la misma unidad climática mencionada, como se ve en la Figura No. 8:

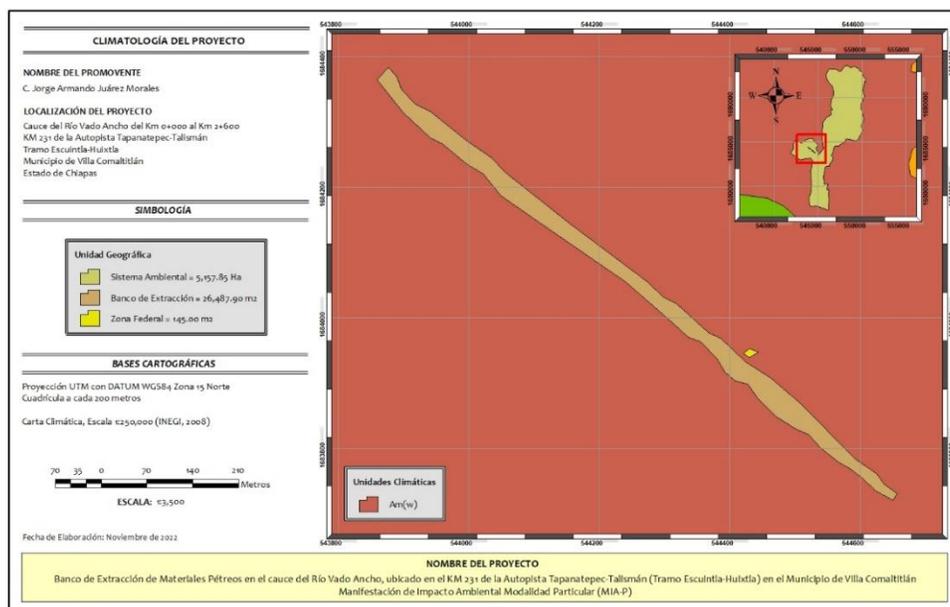


FIGURA NO. 8. CLIMATOLOGÍA DEL ÁREA DEL PROYECTO.

4.2.1.1.1. Temperatura y Precipitación

Para las áreas de estudio, podemos encontrar una Estación Climatológica en funcionamiento cercana, denominada **Estación 00007038 “Despoblado”**, ubicada a una distancia aproximada de 2.08 Km al Sureste del SA y a 4.23 Km al Suroeste del sitio del Proyecto.

Los datos registrados por esta estación, así como el climograma elaborado con dicha información, se exhiben a continuación:

NORMALES CLIMATOLÓGICAS - PERIODO: 1981-2010												
Estación: 00007038 Despoblado												
Latitud: 15° 12' 09" N				Longitud: 93° 33' 29" W				Altura: 63.0 msnm				
E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual
Temperatura Media Normal												
26.5	27.2	28.1	29.0	28.6	27.6	27.4	27.4	27.2	27.3	27.2	26.8	27.5
Precipitación Normal												
10.6	9.3	19.4	68.3	354.1	480.9	551.7	571.9	633.8	439.5	107.2	21.7	3,268.4

TABLA NO. 5. INFORMACIÓN ESTADÍSTICA DE LA ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA “DESPOBLADO”.

El periodo de lluvias alcanza su máximo pico en el mes de Septiembre; la mayor temperatura se presenta en el mes de Abril, 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 Gráfico No. 1:

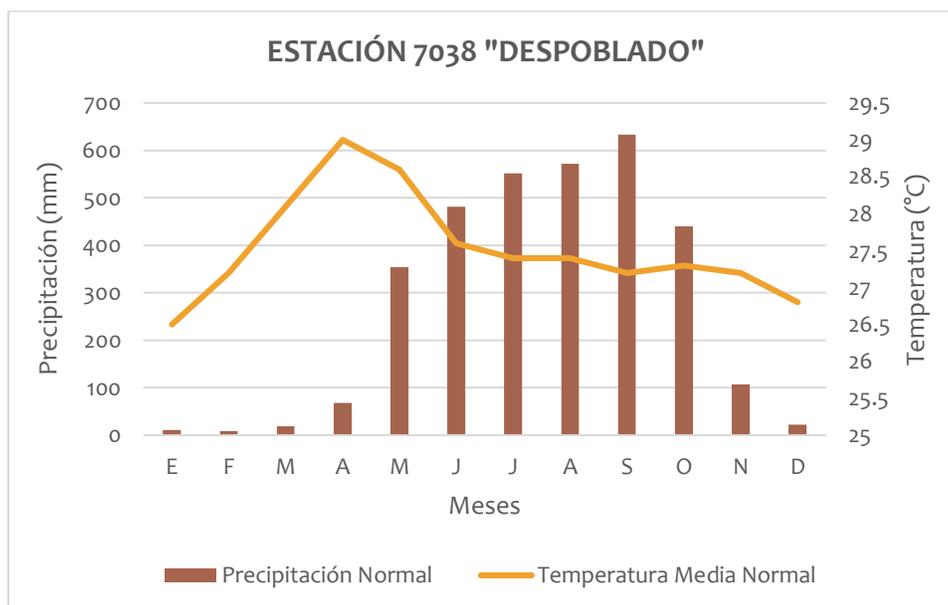


GRÁFICO NO. 1. CLIMOGRAMA DE LA ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA “DESPOBLADO”.

4.2.1.2. Geología

De acuerdo con el Servicio Geológico Mexicano (SGM), 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.

Según la *Carta Geológica, Escala 1:250 000* del INEGI (2008), el SA se localiza sobre 2 tipos de rocas, como se indica en la Tabla No. 6:

Tipo de Roca	Clase	Era y sistema	Superficie	
			Ha	%
Unidad de Suelo	N/A	Cenozoico Cuaternario	2,528.32	49.02
Ígnea Intrusiva Ácida	Sedimentaria	Paleozoica	2,629.53	50.98
Total			5,157.85	100.00

TABLA NO. 6. SUPERFICIE DEL SISTEMA AMBIENTAL OCUPADA POR TIPOS DE ROCAS.

Los tipos de rocas ilustrados previamente se describen de la siguiente manera:

- **Unidad de Suelo:** Sistema completamente dominado por unidades de suelo, sin presencia de formaciones geológicas y rocosas.
- **Ígnea Intrusiva Ácida:** Se originan a partir de material fundido en el interior de la corteza terrestre, el cual está sometido a temperatura y presión muy elevada. Cuando la corteza terrestre se debilita en algunas áreas, el magma asciende y penetra en las capas cercanas a la superficie, pero sin salir de esta; lentamente se enfría y se solidifica dando lugar a la formación de este tipo de rocas. La característica principal de estas es la formación de cristales, observables a simple vista (textura fanerítica). Este tipo de rocas tiene más del 65% de SiO₂ (Dióxido de Silicio o Sílice).

Lo anteriormente mencionado, se exhibe en la Figura No. 9:

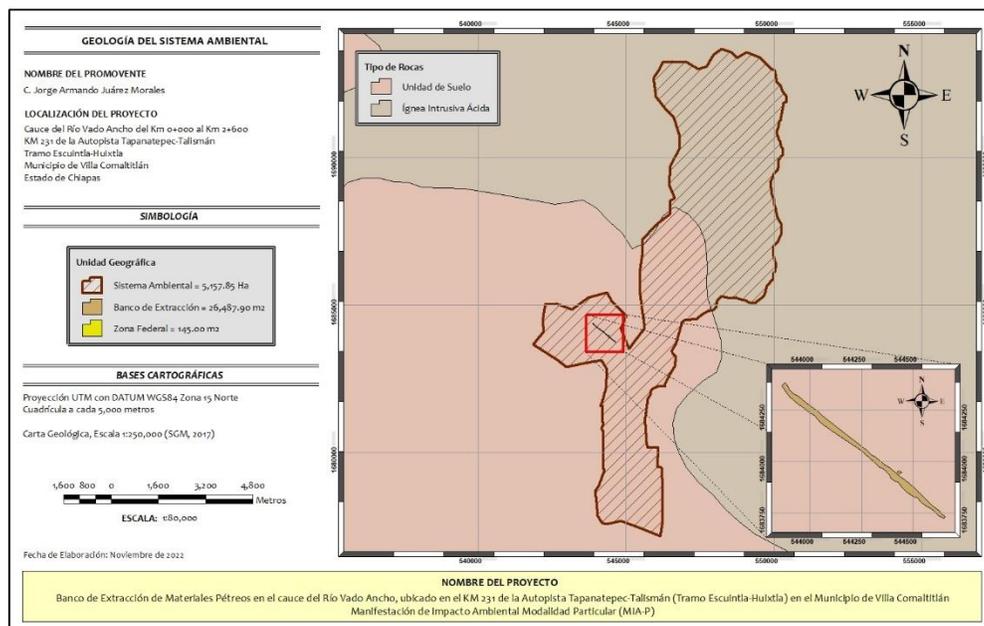


FIGURA NO. 9. GEOLOGÍA DEL SISTEMA AMBIENTAL.

Por su parte, el Proyecto incide sobre la **unidad de suelo**, como se ve en la Figura No. 10:

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P)
BANCO DE EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS EN EL CAUCE DEL RÍO VADO ANCHO, UBICADO EN EL KM 231 DE LA AUTOPISTA TAPANATEPEC-TALISMÁN (TRAMO ESCUINTLA-HUIXTLA), EN EL MUNICIPIO DE VILLA COMALTILÁN, CHIAPAS

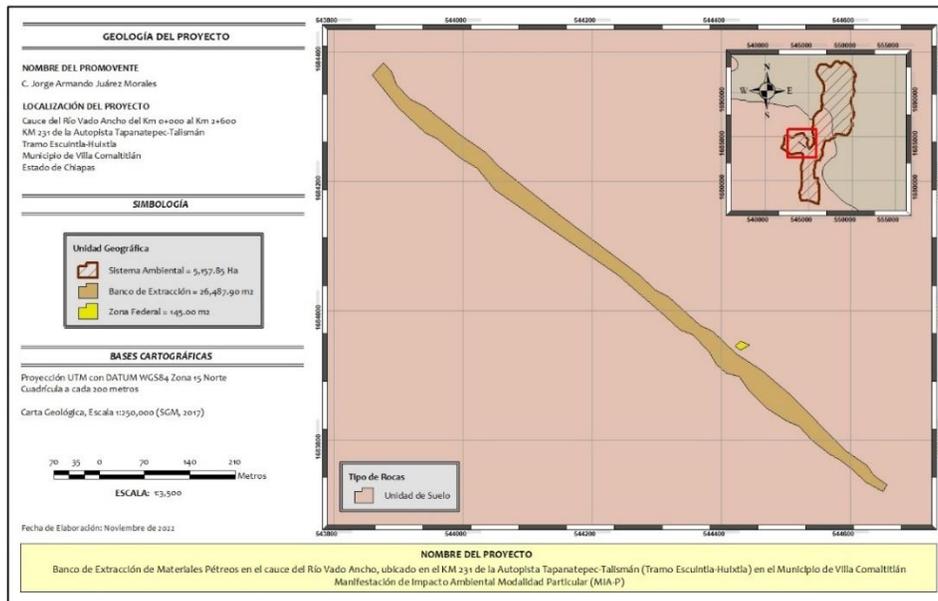


FIGURA NO. 10. GEOLOGÍA DEL ÁREA DEL PROYECTO.

Lo anterior se debe a la ubicación del sitio del Proyecto sobre un cuerpo de agua perenne, en donde es abundante el material pétreo. De esta manera, existen diferentes minerales de tipo no metálicos, que le otorgan la categoría establecida por el INEGI.

4.2.1.3. Fisiografía

4.2.1.3.1. Provincias y Subprovincias Fisiográficas

Según la *Carta Fisiográfica, Escala 1:1'000,000* del INEGI (2001), el SA y el sitio del Proyecto se encuentran sobre la **Provincia Fisiográfica** denominada **“Cordillera Centroamericana”**, como se ilustra en las Figuras No. 11 y 12:

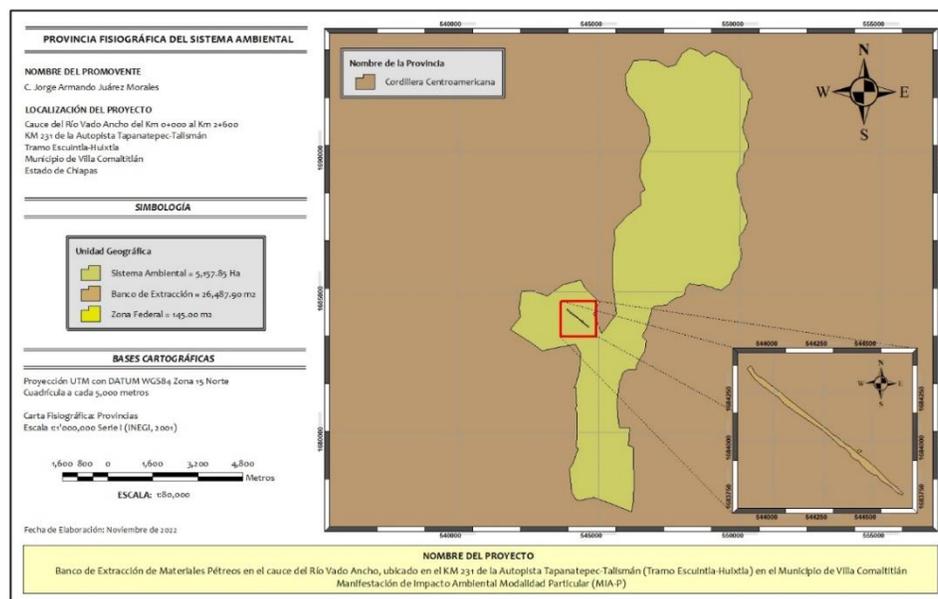


FIGURA NO. 11. PROVINCIAS FISIGRÁFICAS DEL SISTEMA AMBIENTAL.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P)
BANCO DE EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS EN EL CAUCE DEL RÍO VADO ANCHO, UBICADO EN EL KM 231 DE LA AUTOPISTA TAPANATEPEC-TALISMÁN (TRAMO ESCUINTLA-HUIXTLA), EN EL MUNICIPIO DE VILLA COMALTITLÁN, CHIAPAS

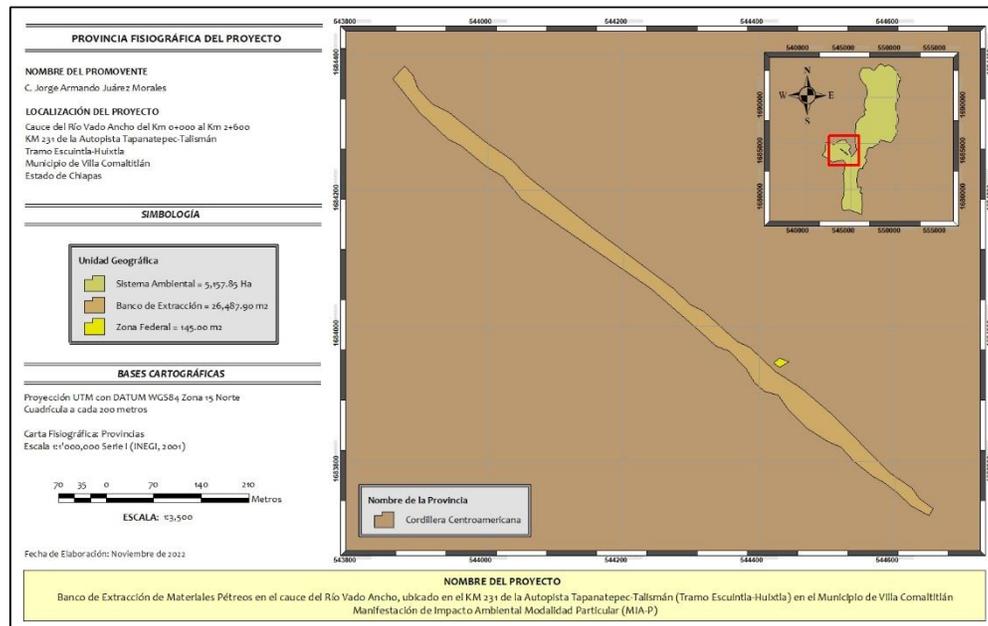


FIGURA NO. 12. PROVINCIAS FISIAGRÁFICAS DEL ÁREA DEL PROYECTO.

Esta provincia es una zona montañosa localizada en el Sur de México, pero abarca principalmente los países septentrionales de la América Central. Políticamente comprende territorio de los Estados de Chiapas, Oaxaca, Tabasco y Veracruz. Está formada por un antiguo batolito cuya edad varía del Paleozoico inferior al medio; con elevaciones de 900 a 2,900 msnm, altura que se alcanza en las inmediaciones del volcán de Tacaná formado por rocas ígneas (extrusivas y andesitas). La porción superior de las rocas del basamento está cubierta por rocas de diferentes edades, que varían desde cuarcitas del Paleozoico medio (sur de Tehuantepec) hasta calizas cretácicas (entre La Concordia y Cintalapa, Chiapas).

Al Sureste de Tuxtla Gutiérrez, la porción de la Planicie Costera de Chiapas está recubierta por aluviones recientes y es posible encontrar afloramientos aislados de gneis, mármol y esquistos, que han sido intrusionados por rocas graníticas más recientes y cubiertas en parte por rocas volcánicas del terciario superior. Hacia la costa destacan discontinuidades dadas por albuferas (lagunas costeras separadas del mar por una barra). La llanura del Istmo, con sus lagunas litorales y la Llanura Costera de Chiapas, son discontinuidades de la provincia.

Con respecto a las **Subprovincias Fisiográficas**, el SA se ubica dentro de dos unidades; como se detalla en la Tabla No. 7:

Nombre de la Subprovincia	Superficie	
	Ha	%
Llanura Costera de Chiapas y Guatemala	2,260.85	43.83
Sierras del Sur de Chiapas	2,897.00	56.17
Total	5,157.85	100.00

TABLA NO. 7. SUPERFICIE DEL SISTEMA AMBIENTAL OCUPADA POR SUBPROVINCIAS FISIAGRÁFICAS.

Lo presentado previamente, se ilustra en la Figura No. 13:

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P)
BANCO DE EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS EN EL CAUCE DEL RÍO VADO ANCHO, UBICADO EN EL KM 231 DE LA AUTOPISTA TAPANATEPEC-TALISMÁN (TRAMO ESCUINTLA-HUIXTLA), EN EL MUNICIPIO DE VILLA COMALTILÁN, CHIAPAS

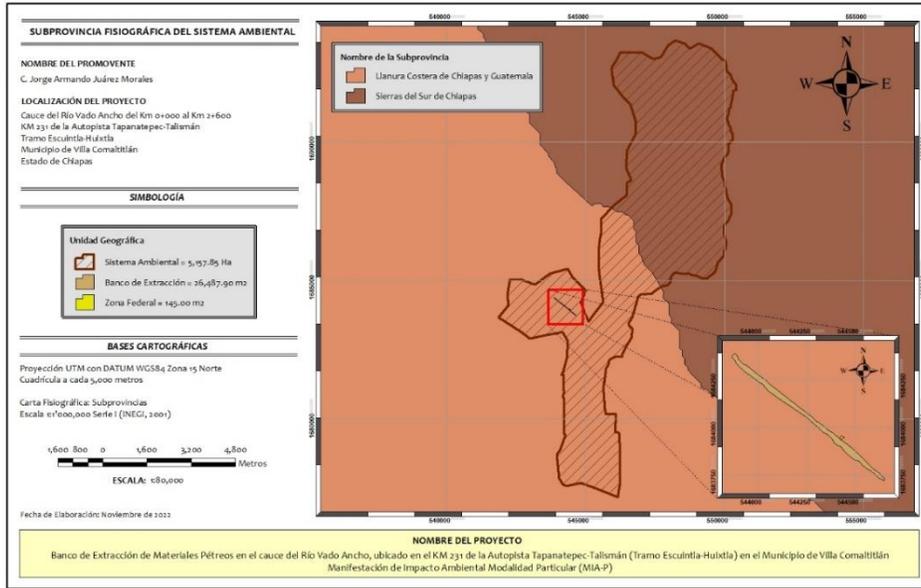


FIGURA NO. 13. SUBPROVINCIAS FISIAGRÁFICAS DEL SISTEMA AMBIENTAL.

La **Llanura Costera de Chiapas y Guatemala** cuenta con una alta diversidad de topoformas, como lo son las sierras, llanuras, mesetas, lomeríos, valles y cañones. En esta región se destacan elevaciones que van desde los 0-500 msnm y el suelo se caracteriza por ser profundo y salitroso conforme su cercanía al mar.

En las **Sierras del Sur de Chiapas** afloran las rocas graníticas del batolito, integrando sierras de orientación Noroeste-Sureste que penetran en territorio de Guatemala. En el costado Noreste, los afluentes del río Grijalva han excavado una serie de amplios valles.

Por su parte, el área del Proyecto se ubica únicamente dentro de la **Llanura Costera de Chiapas y Guatemala**, como se observa en la Figura No. 14:

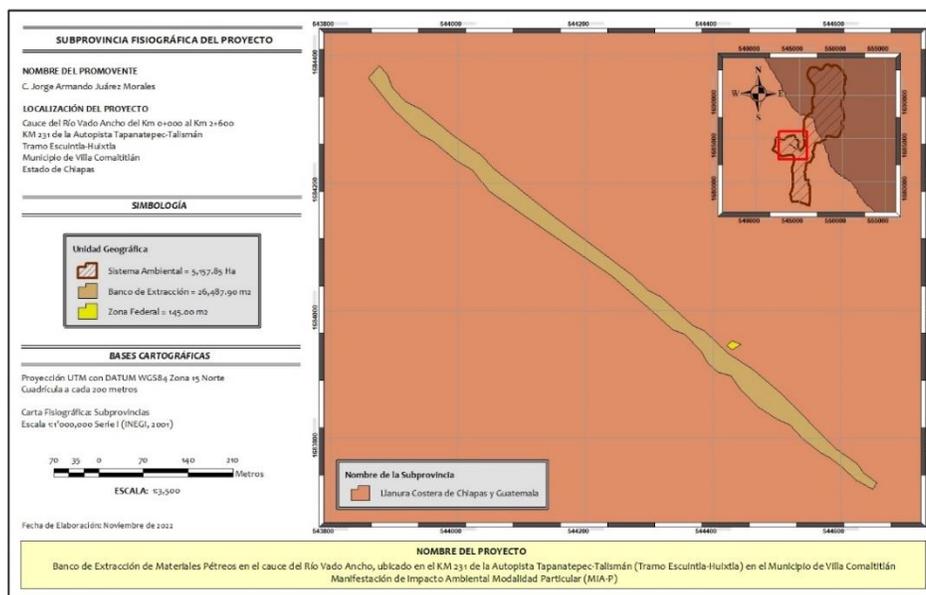


FIGURA NO. 14. SUBPROVINCIAS FISIAGRÁFICAS DEL ÁREA DEL PROYECTO.

4.2.1.3.2. Sistema de Topoformas

En cuanto a la ubicación del SA sobre los **sistemas de topoformas**, este incide en dos unidades diferentes, como se expone en la Tabla No. 8:

Sistema de Topoformas	Superficie	
	Ha	%
Llanura Costera	2,260.85	43.83
Sierra Alta de Laderas Escarpadas	2,897.00	56.17
Total	5,157.85	100.00

TABLA NO. 8. SUPERFICIE DEL SISTEMA AMBIENTAL OCUPADA POR TOPOFORMAS.

La incidencia de las mencionadas unidades sobre el SA se ilustra en la Figura No. 15:

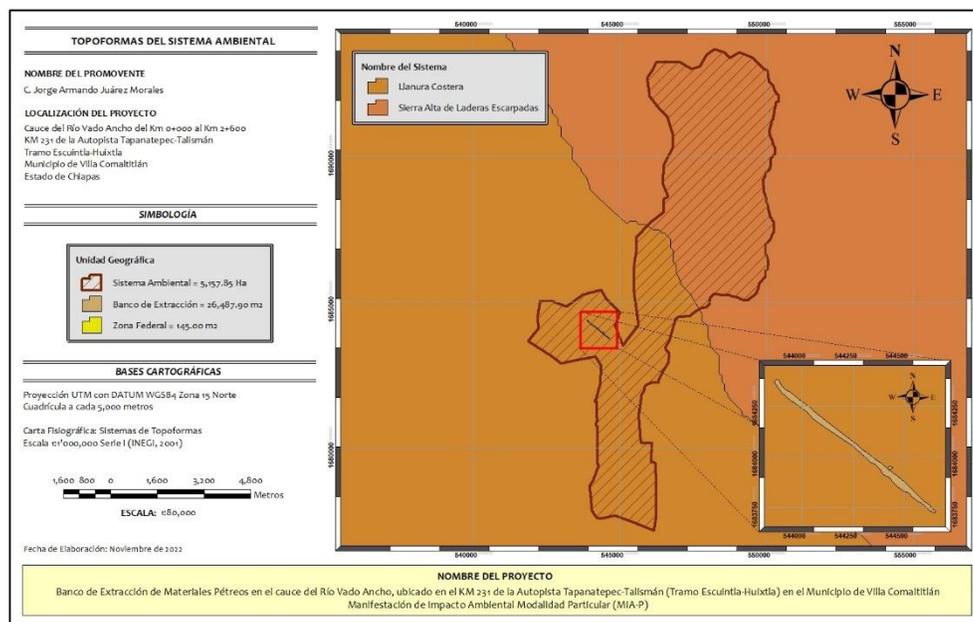


FIGURA NO. 15. TOPOFORMAS DEL SISTEMA AMBIENTAL.

La **Llanura Costera** se define como un área sin elevaciones o depresiones prominentes que bordea en la orilla del continente con el mar. Mientras que la **Sierra Alta de Laderas Escarpadas** es una línea de montañas con una altitud mayor al entorno geográfico con una porción de la superficie terrestre con pendientes abruptas.

Según la *Carta Fisiográfica, Escala 1:1'000,000* del INEGI (2001), el Proyecto se ubica sobre el sistema de topoformas correspondiente a **Llanura Costera**, como se ve en la Figura No. 16:

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P)
BANCO DE EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS EN EL CAUCE DEL RÍO VADO ANCHO, UBICADO EN EL KM 231 DE LA AUTOPISTA TAPANATEPEC-TALISMÁN (TRAMO ESCUINTLA-HUIXTLA), EN EL MUNICIPIO DE VILLA COMALTITLÁN, CHIAPAS

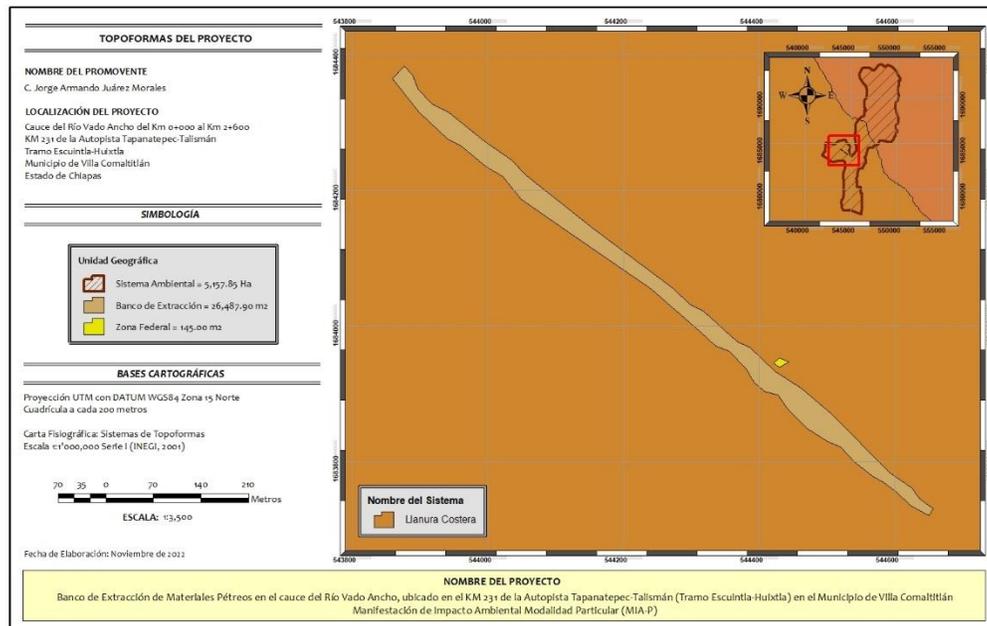


FIGURA NO. 16. TOPOFORMAS DEL ÁREA DEL PROYECTO.

4.2.1.4. Edafología

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 Edafológica, Escala 1:250,000 Serie II* del INEGI (2014), el SA se encuentra sobre tres tipos de suelo, como se indica en la Tabla No. 9:

Clave Edafológica	Descripción	Superficie	
		Ha	%
Bc+Re+I/2/L	Cambisol Crómico, Regosol Eútrico, Litosol de textura media y fase física Lítica	1,432.32	27.77
Be+Hh+Bc/2	Cambisol Eútrico, Feozem Háplico, Cambisol Crómico de textura media	1,761.71	34.16
Ah+Th+I/2/L	Acrisol Húmico, Andosol Húmico, Litosol de textura media y fase física Lítica	1,963.82	38.07
Total		5,157.85	100.00

TABLA NO. 9. SUPERFICIE DEL SISTEMA AMBIENTAL OCUPADA POR TIPOS DE SUELOS.

Las unidades edafológicas antes mencionadas, se describen detalladamente a continuación:

Cambisol: Del latín *cambiare*: cambiar. Se caracterizan por presentar en el subsuelo una capa con terrones que presentan vestigios del tipo de roca subyacente y que además puede tener pequeñas acumulaciones de arcilla, carbonato de calcio, fierro o manganeso. También

pertenecen a esta unidad algunos suelos muy delgados que están colocados directamente encima de un tepetate.

- **Crómico:** Del griego *kromos*: color. Suelos de color pardo o rojizo, en algunas ocasiones amarillento. Son de fertilidad moderada y con alta capacidad para proporcionar nutrientes a las plantas.

Regosol: Del griego *reghos*: manto, cobija o capa de material suelto que cubre a la roca. 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, se parecen bastante a la roca que les da origen.

- **Eútrico:** Del griego *eu*: bueno. Suelos ligeramente ácidos a alcalinos y más fértiles que los suelos dístricos.

Litosol: Del griego *lithos*: piedra. Son los suelos más abundantes del país. Se encuentran en todos los climas y con muy diversos tipos de vegetación. Se caracterizan por su profundidad menor de 10 cm, limitada por la presencia de roca, tepetate o caliche endurecido.

Feozem: Del griego *phaeo*: pardo; y del ruso *zemljá*: tierra. 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 suelos.

- **Háplico:** Del griego *haplos*: simple. Suelos que no presentan características de otras subunidades existentes en ciertos tipos de suelo.

Acrisol: Del latín *acris*: agrio, ácido; y *solum*: suelo. Se caracterizan por tener acumulación de arcilla en el subsuelo, por sus colores rojos, amarillos o amarillos claros con manchas rojas, muy ácidos y pobres en nutrientes. el uso más adecuado para su conservación es el forestal.

- **Húmico:** Del latín *humus*: tierra. Suelos con una capa superficial oscura y rica en materia orgánica, pero ácida y pobre en algunos nutrientes importantes para las plantas.

Andosol: De las palabras japonesas *an*: oscuro; y *do*: tierra. Suelos de origen volcánico, constituidos principalmente de ceniza, la cual contiene alto contenido de alófano, que le confiere ligereza y untuosidad al suelo. Son generalmente de colores oscuros y tienen alta capacidad de retención de humedad.

- **Húmico:** Del latín *humus*: tierra. Suelos con una capa superficial oscura y rica en materia orgánica, pero ácida y pobre en algunos nutrientes importantes para las plantas.

Textura Media: Se aplica a suelos comúnmente llamados francos, equilibrados generalmente en el contenido de arena, arcilla y limo.

Fase Lítica: Se define por una capa de roca dura y continua o un conjunto de trozos de roca muy abundantes que impiden la penetración de las raíces.

Lo previamente señalado, se puede observar a detalle en la Figura No. 17:

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P)
BANCO DE EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS EN EL CAUCE DEL RÍO VADO ANCHO, UBICADO EN EL KM 231 DE LA AUTOPISTA TAPANATEPEC-TALISMÁN (TRAMO ESCUINTLA-HUIXTLA), EN EL MUNICIPIO DE VILLA COMALTILÁN, CHIAPAS

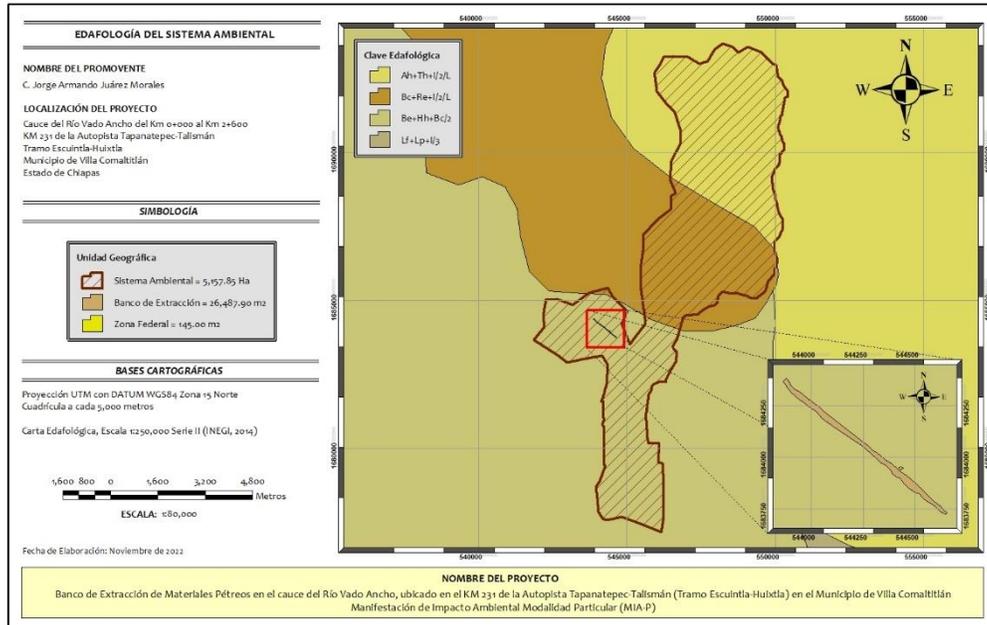


FIGURA NO. 17. EDAFOLOGÍA DEL SISTEMA AMBIENTAL.

Para el caso del área del Proyecto, este incide en la unidad edafológica con clave **Be+Hh+Bc/2**, correspondiente a **Cambisol Eútrico, Feozem Háptico y Cambisol Crómico de textura media**; así como se ve en la Figura No. 18:

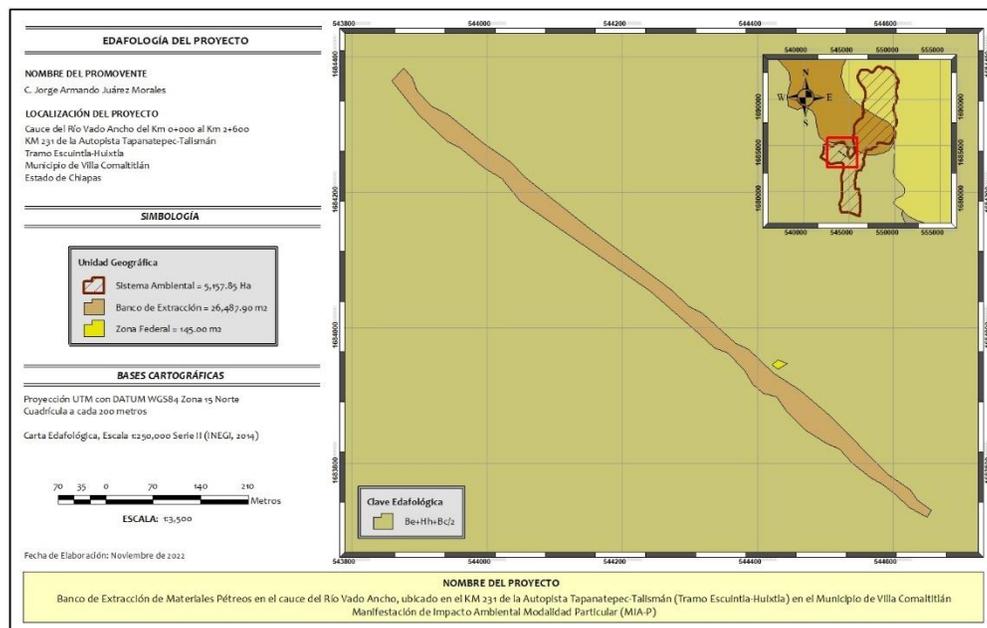


FIGURA NO. 18. EDAFOLOGÍA DEL ÁREA DEL PROYECTO.

4.2.1.5. Inundaciones

De acuerdo con la información del Centro Nacional para la Prevención de Desastres (CENAPRED) (2017) para los indicadores municipales de peligro a **inundaciones**, tanto el SA como el sitio del Proyecto inciden en la categoría de **Peligro Alto**, como se observa en las Figuras No. 19 y 20:

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P)
BANCO DE EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS EN EL CAUCE DEL RÍO VADO ANCHO, UBICADO EN EL KM 231 DE LA AUTOPISTA TAPANATEPEC-TALISMÁN (TRAMO ESCUINTLA-HUIXTLA), EN EL MUNICIPIO DE VILLA COMALTILÁN, CHIAPAS

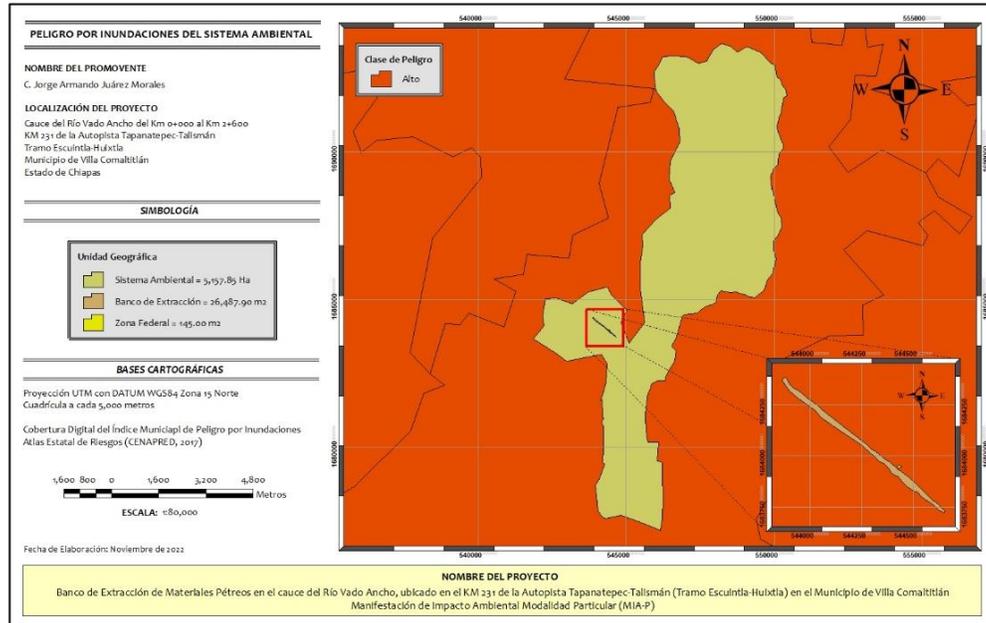


FIGURA NO. 19. CLASE DE PELIGRO POR INUNDACIONES DEL SISTEMA AMBIENTAL.

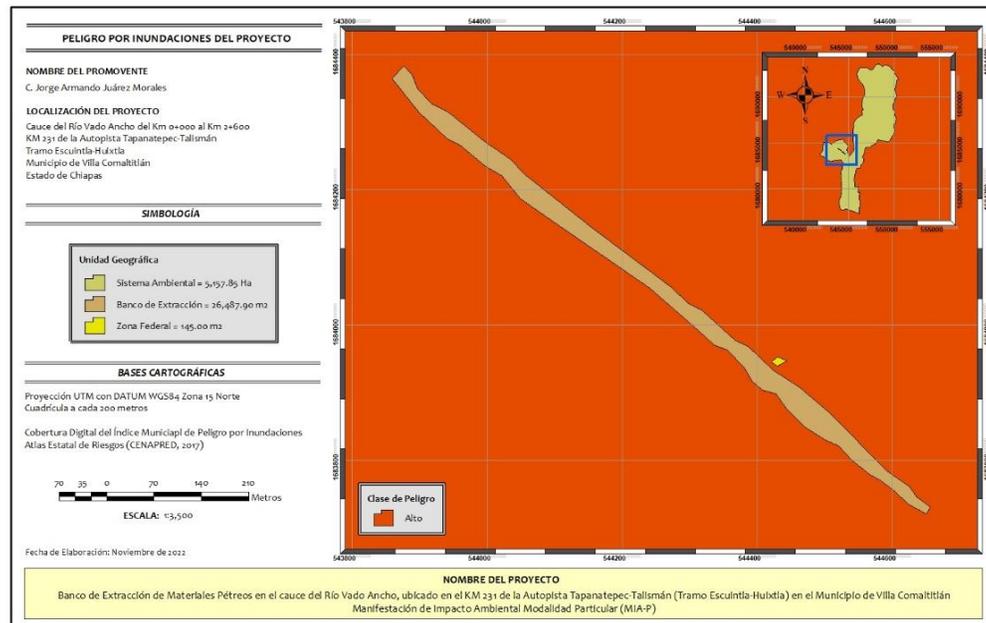


FIGURA NO. 20. CLASE DE PELIGRO POR INUNDACIONES DEL ÁREA DEL PROYECTO.

De esta forma, se justifica aún más la necesidad de ejecutar el presente Proyecto, ya que las actividades de extracción de material pétreo servirán para promover el desazolve del cauce del río Vado Ancho; mismo que, de acuerdo con diversas fuentes bibliográficas, afecta de forma negativa a las localidades cercanas en la temporada de lluvias.

4.2.1.6. Sismicidad

Con el fin de conocer la susceptibilidad del sitio del Proyecto a **sismos**, se consultaron los datos cartográficos de *Regionalización Sísmica* de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), en donde

dividen al territorio mexicano cuatro zonas. De esta manera, se tiene que el SA y el área del Proyecto se localizan sobre la **Zona C**, que presenta un peligro **Muy Alto** con grandes sismos frecuentes y una aceleración del terreno mayor al 70% de la gravedad; como se ilustra en las Figuras No. 21 y 22:

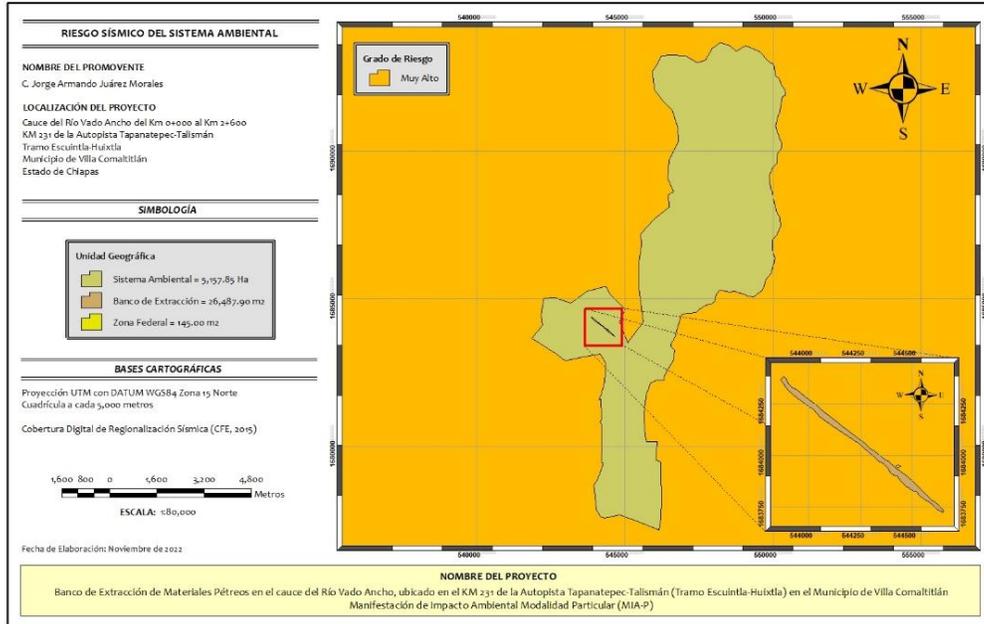


FIGURA NO. 21. CLASE DE PELIGRO POR SISMICIDAD DEL SISTEMA AMBIENTAL.

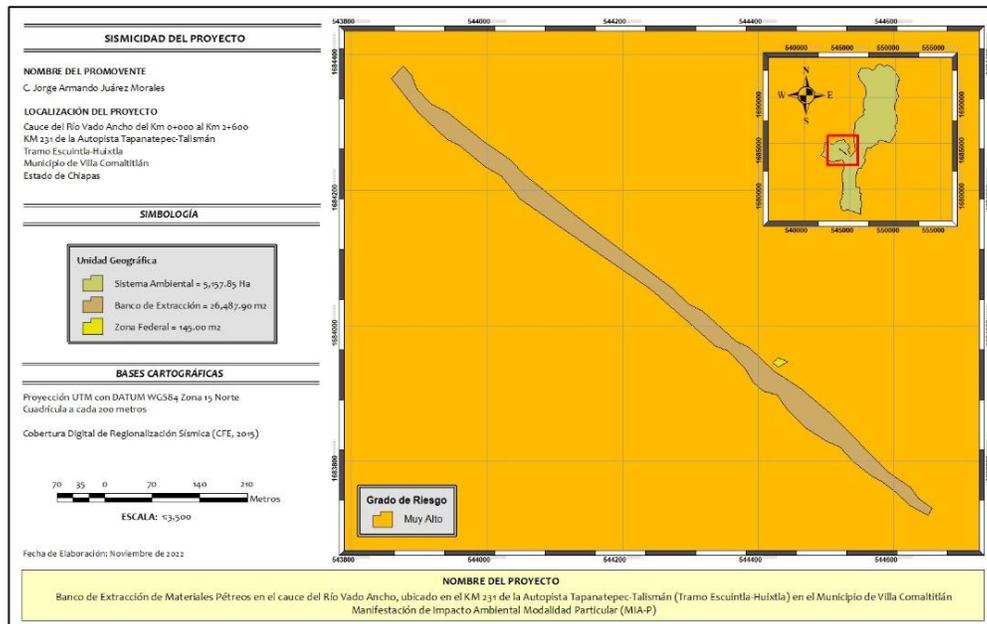


FIGURA NO. 22. CLASE DE PELIGRO POR SISMICIDAD DEL ÁREA DEL PROYECTO.

4.2.1.7. Hidrología Superficial

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 Figura No. 23 y Tabla No. 10, se observa que el SA se ubica dentro de dos Subcuencas Hidrológicas que forman parte de la **Cuenca Hidrológica RH23B “Río Huixtla y Otros”**, integradas dentro de la **Región Hidrológica RH23 “Costa de Chiapas”**.

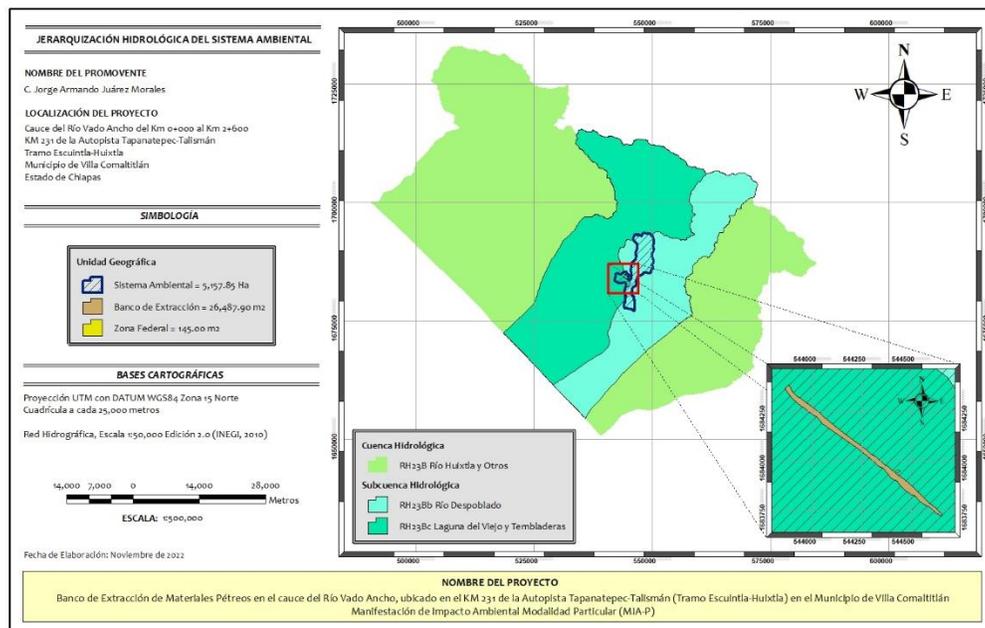


FIGURA NO. 23. JERARQUIZACIÓN HIDROLÓGICA DEL SISTEMA AMBIENTAL.

Región Hidrológica	Cuenca Hidrológica	Subcuenca Hidrológica	Superficie	
			Ha	%
Costa de Chiapas (RH23)	Río Huixtla y Otros (RH30E)	Laguna del Viejo y Tembladeras (RH23Bc)	710.68	13.78
		Río Despoblado (RH23Bb)	4,447.17	86.22
Total			5,157.85	100.00

TABLA NO. 10. ANÁLISIS HIDROLÓGICO DEL SISTEMA AMBIENTAL.

Por su parte, el sitio del Proyecto incide en su totalidad dentro de la **Microcuenca Villa Comaltilán**, ubicada en la **Subcuenca Hidrológica Laguna del Viejo y Tembladeras (RH23Bc)** que forma parte de la **Cuenca Hidrológica Río Huixtla y Otros (RH23B)** en la **Región Hidrológica Costa de Chiapas (RH23)**; tal y como se ilustra en la Figura No. 24:

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P)
BANCO DE EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS EN EL CAUCE DEL RÍO VADO ANCHO, UBICADO EN EL KM 231 DE LA AUTOPISTA TAPANATEPEC-TALISMÁN (TRAMO ESCUINTLA-HUIXTLA), EN EL MUNICIPIO DE VILLA COMALTILÁN, CHIAPAS

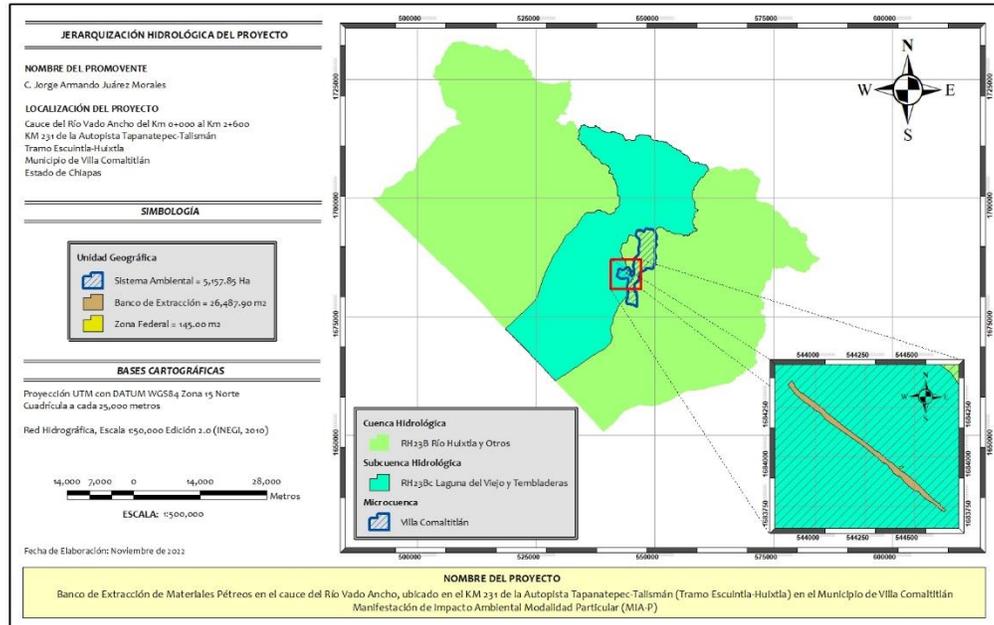


FIGURA NO. 24. JERARQUIZACIÓN HIDROLÓGICA DEL ÁREA DEL PROYECTO.

Con base en la información de la *Red Hidrográfica, Escala 1:50,000 Edición 2.0* del INEGI (2010), la corriente de agua superficial principal en el SA son el **Río Vado Ancho** y el **Río Paso Lima**; sin embargo, existen otras corrientes de importancia como el Arroyo Pescadero, el Arroyo Los López, el Arroyo Zapaluta y el Arroyo Chalaca. Cabe mencionar que los flujos de agua mencionados mantienen una condición de tipo perenne. De igual manera, se observan otras corrientes innominadas de tipo intermitente a lo largo de la superficie del SA (Figura No. 25):

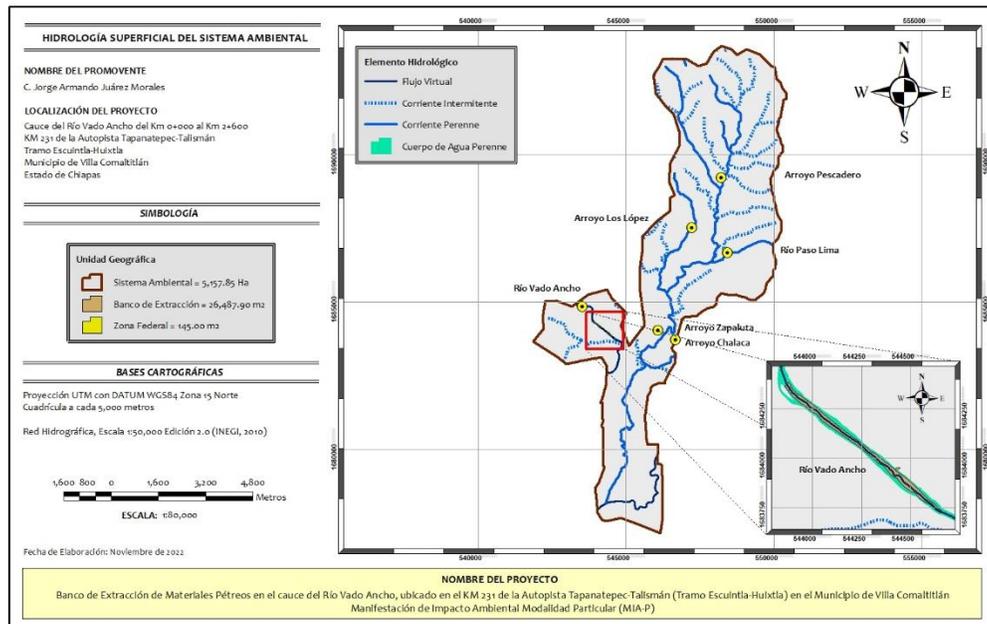


FIGURA NO. 25. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL DEL SISTEMA AMBIENTAL.

Con respecto al Proyecto, este se ubica sobre el cauce del **Río Vado Ancho** del cadenamamiento 0+000.00 al 1+020.00, así como se observa en la Figura No. 26:

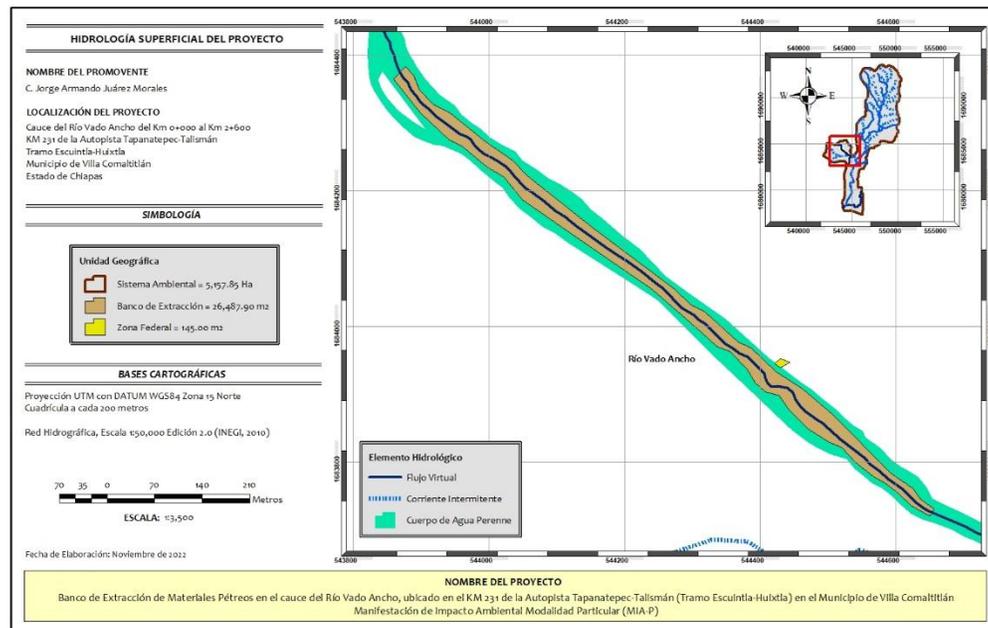


FIGURA NO. 26. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL DEL ÁREA DEL PROYECTO.

El **Río Vado Ancho** está ubicado en el Sureste de la Costa de Chiapas y cuenta con una longitud de 33.5 km. Nace en la Sierra Madre de Chiapas donde es conocido como Río Negro, aguas abajo se une con dos corrientes de importancia como son el Río Los Cimientos y El Río Jordán. A la altura de los 120 msnm, antes de pasar por el Ejido San Felipe Tizapán, en el Municipio de Escuintla; cambia de nombre, denominándose ahora Vado Ancho. Cruza la parte Sureste de Acapetahua y desemboca cerca de la Laguna Panzacola, que forma parte del Sistema Lagunar Chantuto-Panzacola y el Cordón Estuarino El Hueyate, en el Municipio de Villa Comaltitlán (Contreras y Castañeda, 1993).

4.2.1.7.1. Capacidad de Carga de la Microcuenca

Con el objetivo de demostrar que la microcuenca a la que pertenece el **Río Vado Ancho** cuenta con capacidad de recarga y escurrimientos naturales, y que puede satisfacer la extracción de material pétreo a aprovechar; es decir, que existe el abastecimiento de material suficiente, se realizó un análisis documental respecto a la **Cuenca del Río Huixtla y Otros** y la **Subcuenca de la Laguna del Viejo y Tembladeras (RH23Bc)**, en las cuales incide la microcuenca delimitada como SA y por donde atraviesa el cuerpo de agua en donde se pretende desarrollar el Proyecto.

En conformidad con el Organismo de Cuenca Frontera Sur de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) (2014), la **Cuenca Hidrológica “Río Huixtla y Otros” (RH23B)** tiene una superficie de 3,944.68 Km², comunicando las Regiones Económicas VII Istmo-Sierra y VIII Soconusco en las que se incluye la Reserva de la Biosfera “La Encrucijada”. Los ríos que la integran son Huixtla, Despoblado, Laguna del Viejo y Tembladeras, Cacaluta, Sesecapa, San Nicolás y Novillero. Asimismo, la **Subcuenca Hidrológica “Laguna del Viejo y Tembladeras” (RH23Bc)** comprende

una superficie de aportación de 453.53 km² y se ubica en el Sureste del país. Se encuentra delimitada al Norte por la Cuenca Hidrológica “Yayahuita”, al Sur y al Este por la Cuenca Hidrológica “Despoblado” y al Oeste por la Cuenca Hidrológica “Cacaluta”.

Según 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 elaborado por la CONAGUA (2020), para la **Cuenca Río Huixtla y Otros** se estima un volumen medio anual de escurrimiento superficial de **1,099.493 millones de m³ (Mm³)** y una disponibilidad media anual de **1,089.464 Mm³**; por su parte, para la **Subcuenca Laguna del Viejo y Tembladeras** se obtiene un volumen medio anual de escurrimiento superficial correspondiente a **738.230 Mm³** y una disponibilidad media anual de **728.434 Mm³**; como se expone en la Tabla No. 11:

Clave	Descripción	Volumen Medio Anual de Escurrimiento Natural (Mm ³)	Disponibilidad Media Anual (Mm ³)	Superficie (km ²)
RH23B	Cuenca Río Huixtla y Otros	1,099.493	1,089.464	3,944.68
RH23Bc	Subcuenca Laguna del Viejo y Tembladeras	738.230	728.434	453.53

TABLA NO. 11. DISPONIBILIDAD DE AGUA EN LA CUENCA Y SUBCUENCA HIDROLÓGICA DEL PROYECTO.

En relación con lo previamente establecido, se concluye que **existe una disponibilidad de aguas** por parte del Río Vado Ancho. No obstante, es un hecho documentado que, a lo largo de dicha corriente, 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 y la Cuenca, el uso del suelo y la dinámica de las corrientes superficiales. 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, principalmente en las localidades del Municipio de Villa Comaltitlán.

Tomando en cuenta la información bibliográfica, se determina que la **Microcuenca Villa Comaltitlán** cuenta con la capacidad de recarga de su cauce líquido y sólido. De igual manera, se realizó el levantamiento batimétrico del sitio del banco de extracción, en donde se determinaron los volúmenes por cadenamamiento que son viables para el aprovechamiento del material pétreo. Dichos datos se exponen en la Tabla No. 12:

Cadenamiento	Área	A1+A2	Semidistancia	Volumen (m ³)	Volumen Acumulado (m ³)
Año 1					
0+000	59.45	0	0	0	0
0+050	53.01	112.46	25.00	2,811.60	2,811.60
0+100	67.25	120.26	25.00	3,006.45	5,818.08
0+150	62.52	129.77	25.00	3,244.15	9,062.20
0+200	65.25	127.77	25.00	3,194.12	12,256.32
Total					12,256.32
Año 2					

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P)
BANCO DE EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS EN EL CAUCE DEL RÍO VADO ANCHO, UBICADO EN EL KM 231 DE LA AUTOPISTA TAPANATEPEC-TALISMÁN (TRAMO ESCUINTLA-HUIXTLA), EN EL MUNICIPIO DE VILLA COMALTILÁN, CHIAPAS

Cadenamiento	Área	A1+A2	Semidistancia	Volumen (m³)	Volumen Acumulado (m³)
0+200	65.25	0	0	0	0
0+250	78.25	143.50	25.00	3,587.43	3,587.43
0+300	69.00	147.25	25.00	3,681.28	7,268.71
0+350	63.69	132.69	25.00	3,317.24	10,585.95
0+400	54.72	118.41	25.00	2,960.25	13,546.20
Total					13,546.20
Año 3					
0+400	54.72	0	0	0	0
0+450	54.26	108.98	25.00	2,724.62	2,724.62
0+500	46.01	100.28	25.00	2,506.96	5,231.58
0+550	46.08	92.09	25.00	2,302.34	7,533.92
0+600	52.26	98.34	25.00	2,458.60	9,992.52
Total					9,992.52
Año 4					
0+600	52.26	0	0	0	0
0+650	43.25	95.51	25.00	2,387.84	2,387.84
0+700	67.30	110.55	25.00	2,763.74	5,151.58
0+750	74.69	141.99	25.00	3,549.77	8,701.35
0+800	84.00	158.69	25.00	3,967.29	12,668.64
Total					12,668.64
Año 5					
0+800	84.00	0	0	0	0
0+850	60.16	144.16	25.00	3,603.89	3,603.89
0+900	56.84	116.99	25.00	2,924.86	6,528.75
0+950	38.36	95.20	25.00	2,379.94	8,908.69
1+000	34.03	72.39	25.00	1,809.77	10,718.46
1+020	23.98	58.01	10.00	580.14	11,298.60
Total					11,298.60

TABLA NO. 12. ESTUDIO BATIMÉTRICO DEL BANCO DE EXTRACCIÓN DEL PROYECTO.

Por lo anterior, en el presente Proyecto se mantendrá una vigilancia del perfil base del río, desde su actual planeación hasta la finalización de su operación, con un control anual de la extracción y el impacto de las actividades sobre el perfil del cauce, a fin de que se realice de manera óptima, garantizando la integridad funcional del ecosistema, del curso de sus procesos y regeneración natural.

Asimismo, la extracción de material pétreo seguirá el calendario autorizado por la Secretaría y, en su momento, por la CONAGUA, permitiendo la recarga del material a través del arrastre de la corriente del río por la extensa temporada de lluvias.

4.2.1.8. Hidrología Subterránea

De acuerdo con la *Cobertura Digital de Acuíferos de Chiapas* de la CONAGUA (2020), el SA y el Proyecto se ubican dentro del **Acuífero 0709** denominado **Acapetahua**, así como se ve en las Figuras No. 27 y 28:

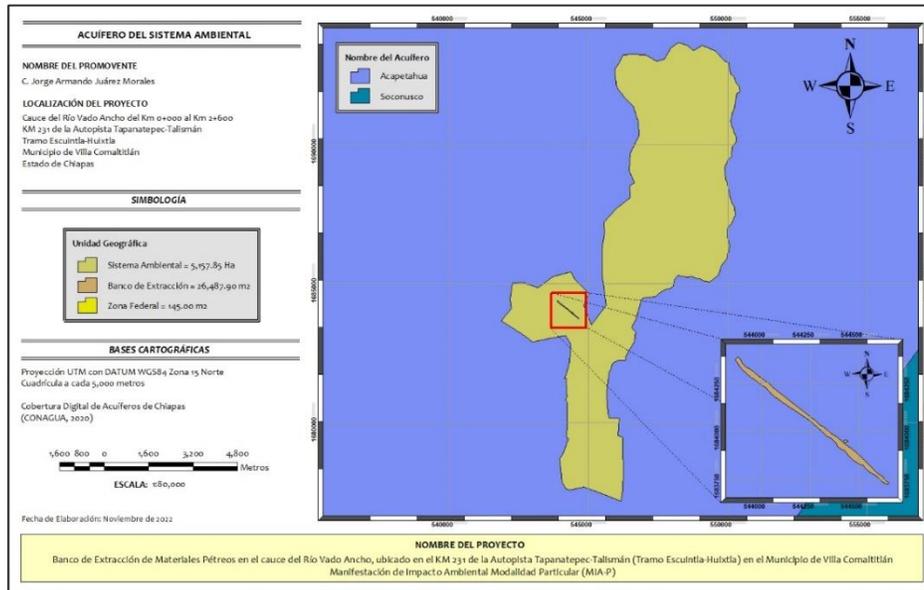


FIGURA NO. 27. ACUÍFERO DEL SISTEMA AMBIENTAL.

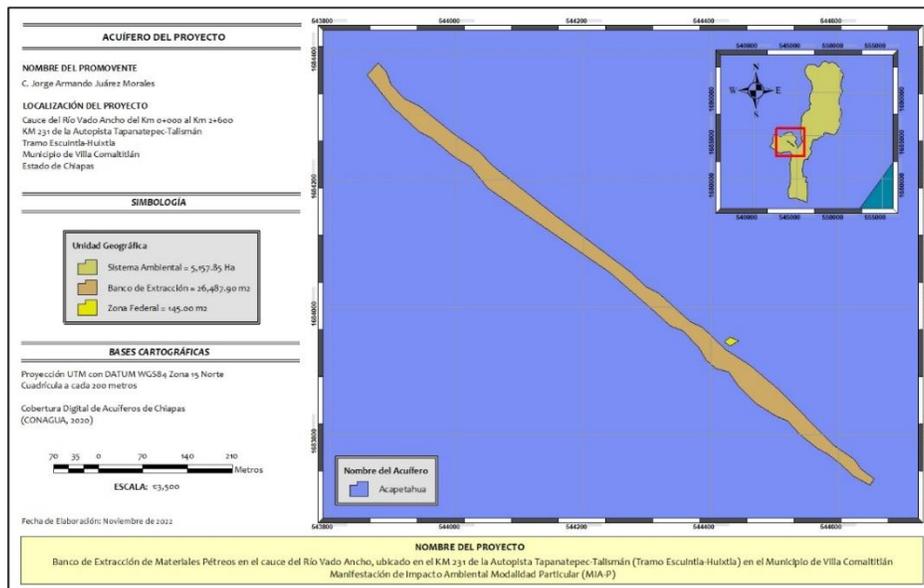


FIGURA NO. 28. ACUÍFERO DEL ÁREA DEL PROYECTO.

El acuífero cubre una superficie aproximada de **3,683 km²** y comprende los Municipios de Villa Comaltitlán, Escuintla, Acacoyagua y Mapastepec; y parcialmente los Municipios de Pijijiapan y Huixtla, al Noroeste y Suroeste respectivamente.

La secuencia estratigráfica del área que comprende este acuífero y zona de recarga, forman una columna geológica, cuya edad abarca desde el Paleozoico al Reciente en donde afloran materiales continentales y un complejo de rocas ígneo–metamórficas. Las rocas poco permeables, que también corresponden a las más antiguas, conforman el basamento que delimita al acuífero y fueron originadas en ambientes continentales y de transición, cuyos componentes principalmente son arenas.

Debido a las características de los depósitos aluviales y a su funcionamiento hidráulico, el acuífero Acapetahua se considera **libre**, es decir, que cuenta con predominio de material aluvial de grano grueso sin consolidar y proveniente de la Sierra del Soconusco lo que permite que sea una zona con alta permeabilidad.

Aunado a lo previamente citado y según los datos obtenidos por la CONAGUA (2020), el **Acuífero Acapetahua** cuenta con disponibilidad de aguas subterráneas para el presente Proyecto; así como se expone en la Tabla No. 13:

Clave	Acuífero	R	DNC	VEAS				DMA Positiva	Déficit
				VCAS	VEALA	VAPTYR	VAPRH		
<i>Cifras en millones de metros cúbicos anuales</i>									
0709	Acapetahua	860.7	490.2	82.0886	29.5811	4.568960	0.0000	254.261340	0.0000

R: recarga total media anual; DNC: descarga natural comprometida; VEAS: volumen de extracción de aguas subterráneas; VCAS: volumen concesionado/asignado de aguas subterráneas; VEALA: volumen de extracción de agua en las zonas de suspensión provisional de libre alumbramiento y los inscrito en el Registro Nacional Permanente; VAPTYR: volumen de extracción de agua pendiente de titulación y/o registrado en el REPDA; VAPRH: volumen correspondiente a reservas, reglamentos y programación hídrica; DMA: disponibilidad media anual de agua del subsuelo. Las definiciones de estos términos son las contenidas en los numerales “3” (fracciones 3.10, 3.12, 3.18 y 3.25) y “4” (fracción 4.3), de la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2015.

TABLA NO. 13. DISPONIBILIDAD DE AGUAS SUBTERRÁNEAS DEL ACUÍFERO 0709 “ACAPETAHUA”.

Asimismo, el SA se ubica sobre tres unidades geohidrológicas, según la Carta Temática de Aguas Subterráneas, Escala 1:250,000 del INEGI (2010); como se enlista en la Tabla No. 14:

Unidad Geohidrológica	Superficie	
	Ha	%
Material Consolidado con Posibilidades Bajas	2,647.63	51.33
Material No Consolidado con Posibilidades Altas	876.72	17.00
Material No Consolidado con Posibilidades Medias	1,633.50	31.67
Total	5,157.85	100.00

TABLA NO. 14. SUPERFICIE DEL SISTEMA AMBIENTAL OCUPADA POR UNIDADES GEOHIDROLÓGICAS.

Las unidades citadas previamente pueden observarse en la Figura No. 29:

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P)
BANCO DE EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS EN EL CAUCE DEL RÍO VADO ANCHO, UBICADO EN EL KM 231 DE LA AUTOPISTA TAPANATEPEC-TALISMÁN (TRAMO ESCUINTLA-HUIXTLA), EN EL MUNICIPIO DE VILLA COMALTITLÁN, CHIAPAS

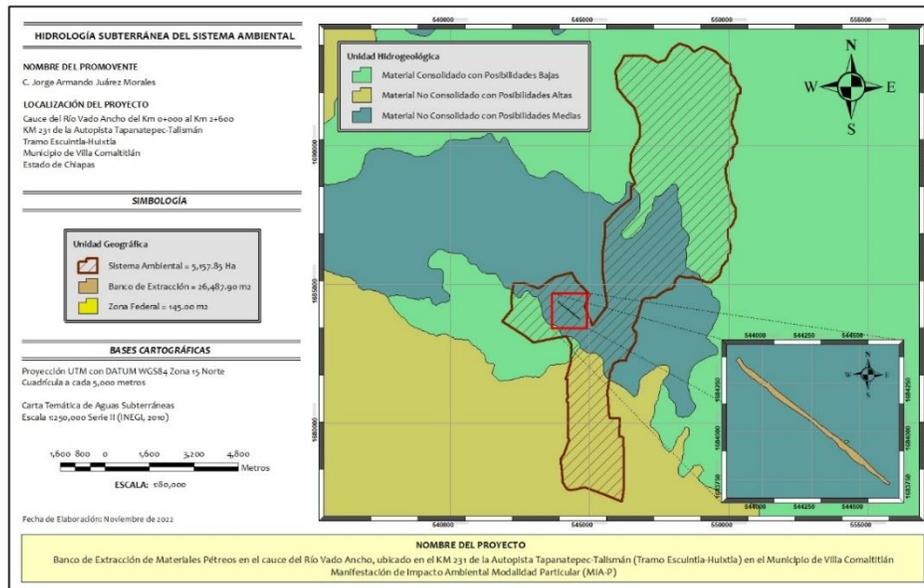


FIGURA NO. 29. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA DEL SISTEMA AMBIENTAL.

En seguida, se describen detalladamente las unidades geohidrológicas mencionadas:

- **Material Consolidado con Posibilidades Bajas:** Incluye rocas sólidas con dureza y resistencia variable, pero que poseen cohesión y tenacidad bien definida. Se constituye por rocas ígneas, sedimentarias, vulcano-sedimentarias y metamórficas, que conforman la zona montañosa. Presentan características no favorables para crear acuíferos, debido a que la mayoría de los cuerpos rocosos son impermeables o de muy baja permeabilidad.
- **Material No Consolidado con Posibilidades Altas:** Esta unidad contiene gravas, arenas, limos, arcillas, bloque etc., es decir materiales no cementados que, aunque puedan presentar compactación y mostrar cierto grado de coherencia son deleznales. Son de alta permeabilidad los depósitos aluviales, que tienen elevados porcentajes de grava, arena y muy poca arcilla. Se clasifican en este rango a los conglomerados y aluviones del Cuaternario, poco compactados, bien clasificados sin cementación y con muy poca arcilla, que se encuentran distribuidos en los valles y cauces de los ríos; mismos que albergan a las principales zonas de explotación. Constituido por conglomerados del Paleógeno-Neógeno y Cuaternario, ocasionalmente intercalados con basaltos. Los fragmentos varían en tamaño desde cantos rodados hasta limos y arcillas que rellenan las depresiones de estos lugares, los materiales son de composición variable, en ocasiones cementados. Constituyen acuíferos de tipo libre.
- **Material No Consolidado con Posibilidades Medias:** Presentan materiales no cementados que, aunque puedan presentar compactación y mostrar cierto grado de coherencia son deleznales. Los conglomerados polimícticos, están empaquetados en matriz arenosa, ocasionalmente con arcilla y cementados por carbonatos en diferente grado de cementación. Otras unidades de esta permeabilidad son los sedimentos finos, arcillosos-arenosos que forman los lechos de las zonas lagunares. Está constituido por conglomerados semiconsolidados del Paleógeno-Neógeno y Pliocuaternario, así como

aluviones, depósitos eólicos y de piedemonte que se encuentran en cuencas vecinas y en depósitos cercanos a los ríos.

De esta manera, el área del Proyecto se ubica sobre la unidad correspondiente a **Material No Consolidado con Posibilidades Medias**, como se ilustra en la Figura No. 30:



FIGURA NO. 30. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA DEL ÁREA DEL PROYECTO.

4.2.2. Aspectos Bióticos

De acuerdo con la *Cobertura Digital de Provincias Biogeográficas de México, Escala 1:4'000,000* de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) (2001), el SA incide dentro de la provincia denominada **Costa del Pacífico** (Figura No. 31).

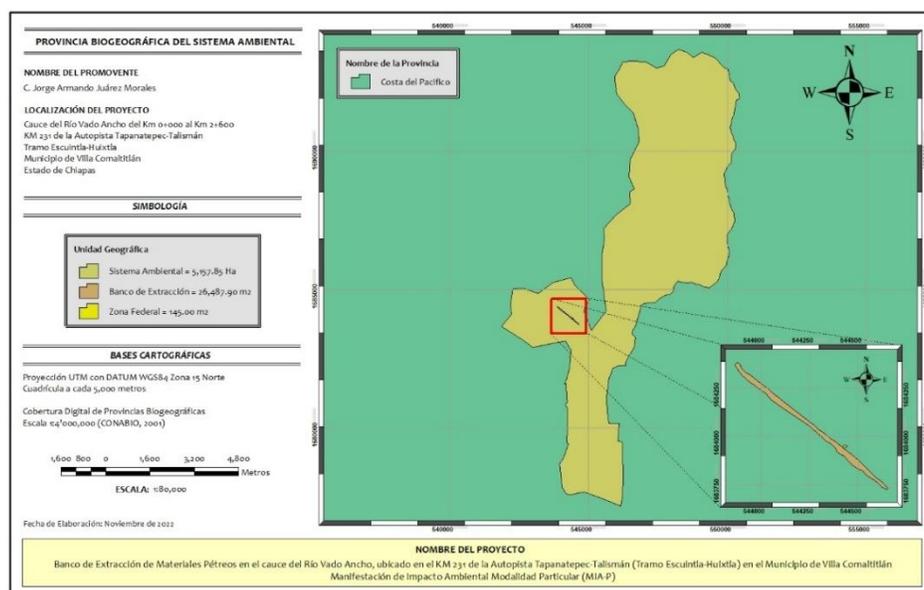


FIGURA NO. 31. PROVINCIA BIOGEOGRÁFICA DEL SISTEMA AMBIENTAL.

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. Se extiende en forma de franja angosta e ininterrumpida desde el Este de Sonora y Suroeste de Chihuahua en el Norte hasta Chiapas en el Sur, prolongándose a lo largo de la misma vertiente hasta América Central. 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).

La familia *Leguminosae* está particularmente bien representada y al menos en muchas comunidades clímax predomina en lo que toca al número de especies sobre todas las demás familias. La riqueza florística y el número de asociaciones vegetales disminuyen claramente del Sureste al Noroeste (Rzedowski, 2006).

El sitio del Proyecto también incide en la Provincia Biogeográfica **Costa del Pacífico**, como se muestra en la Figura No. 32:

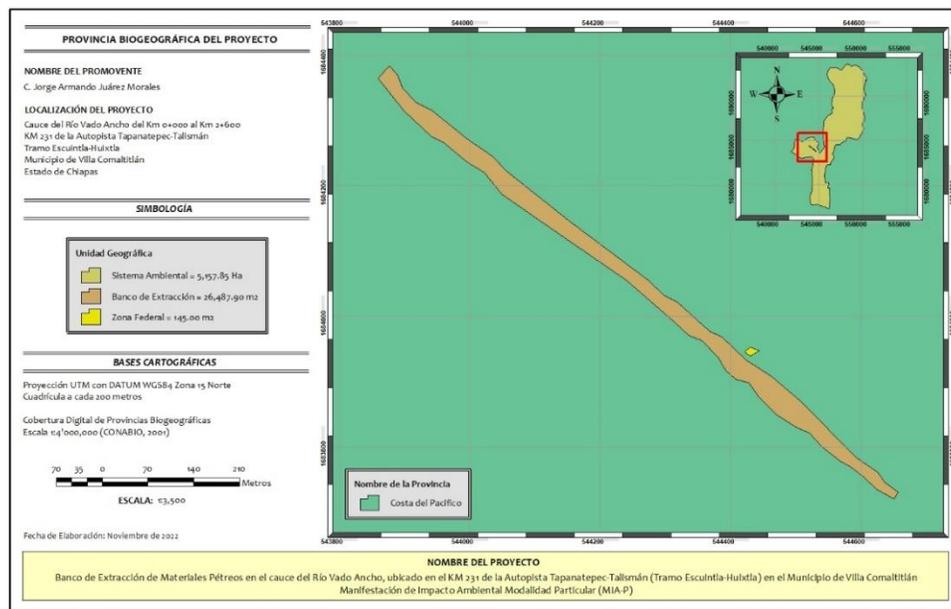


FIGURA NO. 32. PROVINCIA BIOGEOGRÁFICA DEL ÁREA DEL PROYECTO.

4.2.2.1. Uso de Suelo y Vegetación

En concordancia con la *Carta de Uso de Suelo y Vegetación, Escala 1:250,000 Serie VII* del INEGI (2021) el SA se ubica sobre 7 usos diferentes del suelo, como se expone en la Tabla No. 15:

Descripción	Superficie	
	Ha	%
Asentamientos Humanos	150.86	2.92
Pastizal Cultivado	2387.36	46.29
Pastizal Inducido	82.44	1.60
Agricultura de Riego Semipermanente	64.90	1.26

Descripción	Superficie	
	Ha	%
Agricultura de Temporal Permanente	1512.89	29.33
Vegetación Secundaria Arbustiva de Selva Alta Perennifolia	248.05	4.81
Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Alta Perennifolia	711.35	13.79
Total	5,157.85	100.00

TABLA NO. 15. SUPERFICIE DEL SISTEMA AMBIENTAL OCUPADA POR USOS DE SUELO Y VEGETACIÓN.

Lo expuesto previamente se puede apreciar a detalle en la Figura No. 33:

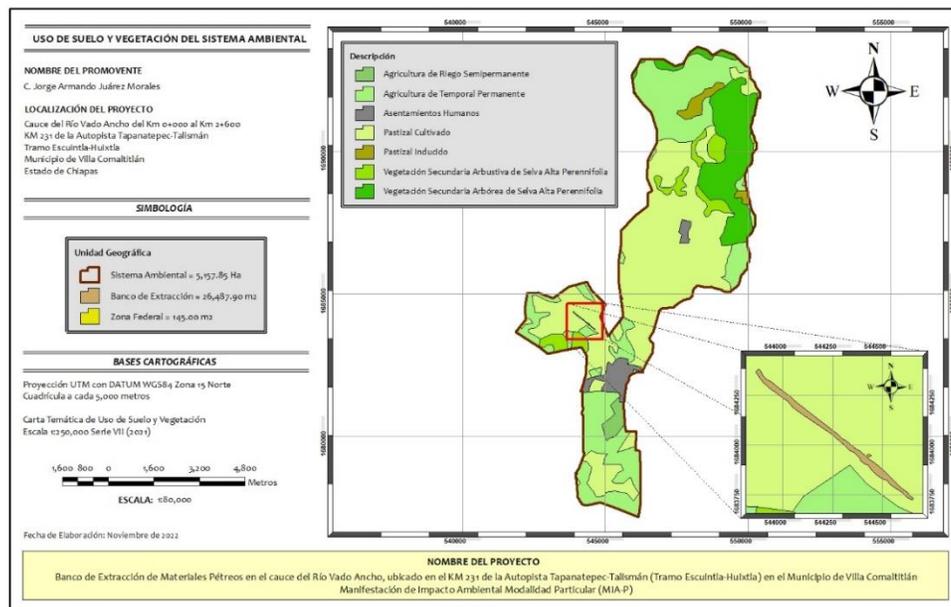


FIGURA NO. 33. USOS DE SUELO Y VEGETACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL.

A continuación, se describen los usos de suelo y vegetación que se mencionaron con anterioridad:

Asentamientos Humanos: Conglomerado demográfico, considerando dentro del mismo los elementos naturales y las obras materiales que lo integran. Comprende los asentamientos humanos, conjuntos habitacionales y centro de población, así como el establecimiento de infraestructura para la vivienda.

- **Sistema Pastoril (Pastizal Cultivado – Pastizal Inducido):** Sistema en el cual se han introducido, intencionalmente en una región y para su establecimiento, pastos nativos de diferentes partes del mundo como: *Digitaria decumbens* (Zacate Pangola), *Pennisetum ciliaris* (Zacate Buffel), *Panicum maximum* (Zacate Guinea o Privilegio), *Panicum purpurascens* (Zacate Pará), entre otras especies; bajo un programa de productividad y conservación se realizan algunas labores de cultivo y manejo.

Pastizal Cultivado: Comunidades herbáceas en las que predominan las especies de gramíneas o graminoides, estas comunidades están determinadas por condiciones naturales de clima y suelo. Se introduce por medio de labores de cultivo. Se encuentran principalmente en zonas tropicales.

Pastizal Inducido: Esta comunidad dominada por gramíneas o graminoides aparece como consecuencia del desmonte de cualquier tipo de vegetación; también puede establecerse en áreas agrícolas abandonadas o bien como producto de áreas que se incendian con frecuencia. Se desarrolla al eliminarse la vegetación original (bosque, selva, matorral, otros), o en áreas agrícolas abandonadas.

Algunas veces corresponden a una fase de la sucesión normal de comunidades vegetales, cuyo clímax es por lo común un bosque o un matorral. Otras veces el pastizal inducido no forma parte de ninguna serie normal de sucesión de comunidades, pero se establece y perdura por efecto de un intenso y prolongado disturbio, ejercido a través de tala, incendios, pastoreo y muchas con ayuda de algún factor del medio natural. Entre los géneros a los que pertenecen las gramíneas dominantes pueden citarse: *Andropogon*, *Aristida*, *Bouteloua*, *Bromus*, *Deschampsia*, *Hilaria*, *Muhlenbergia*, *Stipa*, *Trachypogon* y *Trisetum*.

Algunas otras especies de gramíneas que llegan a formar comunidades de pastizal inducido son: *Aristida adscensionis* (Zacate Tres Barbas), *Dasyochloa pulchella* (Zacate Borreguero), *Bouteloua simplex*, *Paspalum notatum* (Zacate Burro), *Cenchrus spp.* (Zacate Cadillo o Roseta), *Muhlenbergia phleoides*, *Enneapogon desvauxii* y otros. No es rara la presencia ocasional de diversas hierbas, arbustos y árboles.

- **Agricultura de Riego:** Estos agrosistemas utilizan agua suplementaria para el desarrollo de los cultivos durante el ciclo agrícola, por lo que su definición se basa principalmente en la manera de cómo se realiza la aplicación del agua.

Agricultura de Riego Semipermanente: El periodo de su ciclo vegetativo dura entre 2 y 10 años.

- **Agricultura de Temporal:** Se clasifica como tal al tipo de agricultura de todos aquellos terrenos donde el ciclo vegetativo de los cultivos depende del agua de lluvia, por lo que su éxito está en función de la cantidad de precipitación y de la capacidad del suelo para retener el agua. Pueden ser áreas de monocultivo o de policultivo y pueden combinarse con pastizales o bien estar mezcladas con zonas de riego.

Agricultura de Temporal Permanente: Su ciclo vegetativo es mayor a diez años.

- **Vegetación Secundaria:** cuando un tipo de vegetación primario es eliminado o alterado por diversos factores humanos o naturales, surge una comunidad vegetal significativamente diferente a la original con estructura y composición florística heterogénea. A causa de la complejidad para definir los tipos de fases sucesionales, dada su heterogeneidad florística, ecológica y su difícil interpretación, aún en campo; con base en las formas de vida presentes y su altura, se consideran tres fases:
 - Vegetación Secundaria Herbácea.
 - Vegetación Secundaria Arbustiva.
 - Vegetación Secundaria Arbórea.

Selva Alta Perennifolia: Es el tipo de vegetación más exuberante y de mayor desarrollo de México, sus árboles dominantes sobrepasan los 30 m de altura y durante todo el año conservan

el follaje. Se presenta en las zonas más húmedas con clima A y Cw que tienen precipitaciones anuales promedio superiores a 2 000mm (hasta 4,000 mm), temperatura media anual mayor de 20°C. Se encuentra en lugares con altitudes de 0 a 1 500m y se desarrolla mejor sobre terrenos planos o ligeramente ondulados. Los materiales geológicos de los que se derivan los suelos que habita este tipo de vegetación son principalmente de origen ígneo (cenizas o más raramente basalto) o bien de origen sedimentario calizo (margas y lutitas). Se desarrolla mejor sobre suelos aluviales profundos y bien drenados. Se distribuyen en parte de la planicie costera y vertiente del Golfo de México: Veracruz, Oaxaca, Chiapas, Suroeste de Campeche y porciones de Tabasco con buen drenaje.

En este tipo de vegetación son importantes las siguientes especies: *Terminalia amazonia* (Kaxxa'an, Sombrerete), *Vochysia guatemalensis* (Palo de Agua), *Andira galeottiana* (Macayo), *Sweetia panamensis* (Chakte'), *Cedrela odorata* (Cedro Rojo), *Swietenia macrophylla* (Punab, Caoba), *Guatteria anomala* (Zopo), *Pterocarpus rohrii* (Chabekte), *Brosimum alicastrum* (Ramón, Ox), *Ficus sp.* (Matapalo), *Dialium guianense* (Guapaque). También hay bromeliáceas epífitas del género *Aechmea*, *Tillandsia*, orquídeas, líquenes incrustados en los troncos de los árboles y epífitas leñosas como *Ficus spp.* (Laurel).

Por otra parte, el Proyecto incide en la categoría correspondiente a **Pastizal Cultivado**, como se indica en la Figura No. 34:

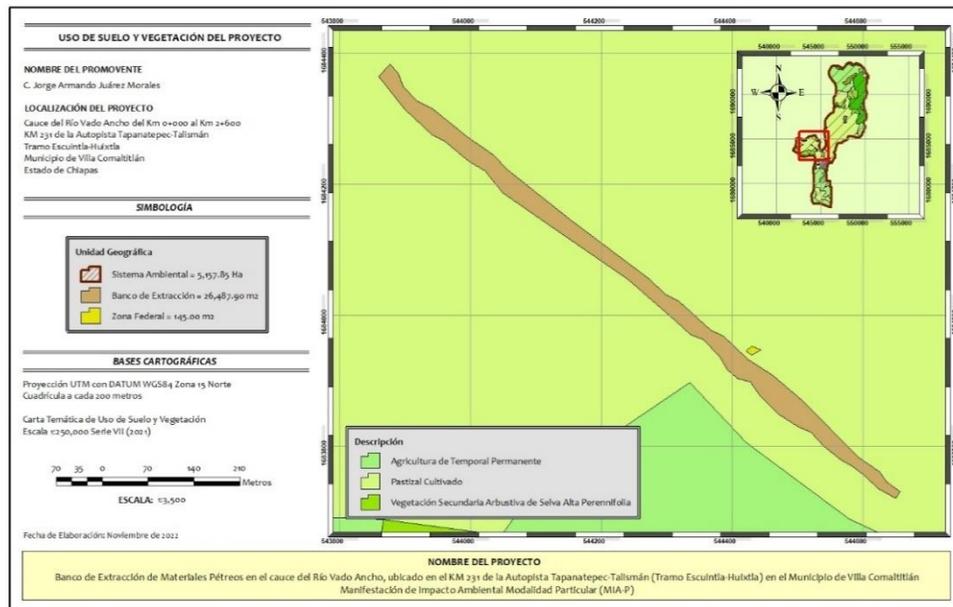


FIGURA NO. 34. USOS DE SUELO Y VEGETACIÓN DEL ÁREA DEL PROYECTO.

4.2.2.2. Vegetación Terrestre

Para una mejor descripción de la flora del área de estudio, se realizaron muestreos en el SA y 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 400 m². 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 de importancia para el estudio.

En la Tabla No. 16 se enlistan las especies de Flora Silvestre que se identificaron durante los muestreos realizados en campo para el SA:

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	NOM-059-SEMARNAT-2010
Estrato Arbóreo			
Euphorbiaceae	<i>Alchornea latifolia</i>	Achiotillo	Sin Categoría
Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	Palo Mulato	Sin Categoría
Fabaceae	<i>Gliricida sepium</i>	Matarratón	Sin Categoría
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i>	Mango	Sin Categoría
Flacourtiaceae	<i>Muntingia calabura</i>	Capulín	Sin Categoría
Bombacaceae	<i>Pachira aquatica</i>	Zapote de Agua	Sin Categoría
Bignoniaceae	<i>Parmentiera edulis</i>	Cuajilote	Sin Categoría
Fagaceae	<i>Quercus oleoides</i>	Roble	Sin Categoría
Bignoniaceae	<i>Tabebuia donnell-smithii</i>	Primavera	Sin Categoría
Estrato Herbáceo			
Euphorbiaceae	<i>Jatropha curcas</i>	Piñón	Sin Categoría
Verbenaceae	<i>Lantana cámara</i>	Cinco Negritos	Sin Categoría
Poaceae	<i>Panicum purpurascens</i>	Zacate Jaragua	Sin Categoría
Poaceae	<i>Pennisetum purpureum</i>	Zacate Gigante	Sin Categoría
Fabaceae	<i>Senna reticulata</i>	Matapasto	Sin Categoría
Malvaceae	<i>Sida acuta</i>	Escobillo	Sin Categoría

TABLA NO. 16. LISTADO DE ESPECIES DE FLORA SILVESTRE DEL SISTEMA AMBIENTAL.

En la Tabla No. 17 se mencionan las especies de Flora Silvestre que se observaron en los recorridos de campo por el sitio del Proyecto:

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	NOM-059-SEMARNAT-2010
Estrato Arbóreo			
Fabaceae	<i>Acacia collinsii</i>	Ishcanal	Sin Categoría
Fabaceae	<i>Acacia cornigera</i>	Cornezuelo	Sin Categoría
Fabaceae	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Guanacastle	Sin Categoría
Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Caulote	Sin Categoría
Flacourtiaceae	<i>Muntingia calabura</i>	Capulín	Sin Categoría
Fabaceae	<i>Pithecellobium dulce</i>	Guamúchil	Sin Categoría
Salicaceae	<i>Salix chilensis</i>	Sauce	Sin Categoría

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	NOM-059-SEMARNAT-2010
Combretaceae	<i>Terminalia amazonia</i>	Cortés Amarillo	Sin Categoría
Estrato Herbáceo			
Poaceae	<i>Digitaria velutina</i>	Zacate Pequeño	Sin Categoría
Verbenaceae	<i>Lantana camara</i>	Cinco Negritos	Sin Categoría
Poaceae	<i>Muhlenbergia macroura</i>	Zacatón	Sin Categoría
Poaceae	<i>Paspalum dilatatum</i>	Pasto Camalote	Sin Categoría
Poaceae	<i>Pennisetum purpureum</i>	Zacate Gigante	Sin Categoría

TABLA NO. 17. LISTADO DE ESPECIES DE FLORA SILVESTRE DEL ÁREA DEL PROYECTO.

De acuerdo con lo expuesto en las Tablas No. 16 y 17, no se identificaron especies de Flora dentro del listado de la **Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010** y/o su **Anexo Normativo III** en el SA y el sitio del Proyecto.

4.2.2.3. Fauna Silvestre

Para el registro de Fauna se realizó un recorrido, dentro y fuera del área delimitada. A continuación, se mencionan las técnicas que se emplearon para el muestreo:

- **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. La identificación se realizó con ayuda de las guías de Campbell (1998), Duellman (2001), Lee (2000) y Köhler (2008, 2010). El arreglo taxonómico fue con base en CONABIO (2013).

- **Aves:** Para el registro de las especies de aves se empleó la técnica de transectos lineales. Esta técnica consiste en hacer recorridos a una velocidad constante a través de los diferentes tipos de vegetación dentro del parque (Ralph et al., 1996). La velocidad promedio de los recorridos fue de un kilómetro por hora.

El recorrido se inició a partir del amanecer y finalizó alrededor de las 12 horas, ya que es el periodo del día en el que las aves silvestres 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).

Se utilizaron guías especializadas de identificación de aves como: *Guide to the Birds of México and Northern Central América* (Howell y Webb, 1995), *Aves de México* (Peterson y Chalif, 1989), *The Sibley Guide to Birds* (Sibley, 2000) y *Shorebirds of North América: 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. La estacionalidad se determinó con base en Howell y Webb (1995).

- **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.).

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

- **Redeo de Aves:** Se colocaron dos redes de niebla de 12 metros de largo por dos metros de ancho, con permanencia de dos días y tardes; éstas se abrieron por la mañana a partir de las 07:00 a las 11:00 horas y por las tardes de 16:00 a 18:30 horas y permanecían abiertas cuatro horas en el día y 02:30 horas en la tarde, se realizaron revisiones intermedias cada 30 minutos. Las redes fueron colocadas entre la vegetación. Cada una de las aves capturadas fue identificada mediante la utilización de guías de campo (Howell y Webb, 1995; Peterson y Chalif, 1989), las especies capturadas fueron liberadas en el mismo sitio de captura.

Los datos fueron anotados en una libreta de campo para posteriormente, capturarlos en una base de datos en el programa Microsoft Excel ver. 2013, donde se llenaron los campos correspondientes al grupo taxonómico.

- **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 llevó a cabo la liberación de los individuos en el mismo sitio.

En la Tabla No. 18 se exhibe el listado de especies de Fauna silvestre que se registraron durante la ejecución de los muestreos en campo:

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	NOM-059-SEMARNAT-2010
Anfibios			
Dactyloidae	<i>Anolis petersii</i>	Lagartija	Sin Categoría
Corytophanidae	<i>Basiliscus vittatus</i>	Turipache	Sin Categoría
Bufonidae	<i>Rhinella marina</i>	Sapo Gigante	Sin Categoría
Teiidae	<i>Aspidoscelis guttatus</i>	Lagartija Costeña	Sin Categoría
Aves			
Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	Garza Ganadera	Sin Categoría

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	NOM-059-SEMARNAT-2010
Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate Mayor	Sin Categoría
Columbidae	<i>Patagioenas flavirostris</i>	Paloma Morada	Sin Categoría
Columbidae	<i>Columbina passerina</i>	Tortolita Roja	Sin Categoría
Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote Común	Sin Categoría
Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Pijuy	Sin Categoría
Anatidae	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pijije Alas Blancas	Sin Categoría
Mimidae	<i>Mimus gilvus</i>	Centzontle	Sin Categoría
Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luisito Bien te veo	Sin Categoría
Thraupidae	<i>Saltator atriceps</i>	Chorcha	Sin Categoría
Mamíferos			
Cuniculidae	<i>Agouti paca</i>	Tepezcuintle	Sin Categoría
Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	Tlacuache Común	Sin Categoría
Geomyidae	<i>Geomys bursarius</i>	Tuza	Sin Categoría
Peces			
Gobiidae	<i>Awaous nelsoni</i>	Dormilón	Sin Categoría
Characidae	<i>Brycon guatemalensis</i>	Sardinita Macabí	Sin Categoría
Gerreidae	<i>Eucinostomus dowii</i>	Mojarrita Manchita	Sin Categoría
Clupeidae	<i>Harengula thrissina</i>	Sardinilla	Sin Categoría
Ictaluridae	<i>Ictalurus meridionalis</i>	Bobo Liso	Sin Categoría

TABLA NO. 18. LISTADO DE ESPECIES DE FAUNA SILVESTRE.

En conformidad con la Tabla No. 18, no se identificaron especies de Fauna Silvestre dentro del listado de la **Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010** y/o su **Anexo Normativo III** en el SA y el sitio del Proyecto.

Cabe mencionar que al tratarse de aves, reptiles, anfibios y mamíferos; dichas especies son de rápido desplazamiento y su hábitat natural no está ligado a una zona específica. Asimismo, se efectuarán actividades de ahuyentamiento de Fauna al inicio de la jornada laboral para evitar daños y/o afectaciones a dichas especies.

De igual manera, si en algún momento durante el tiempo de vida útil del Proyecto, se llegasen a identificar especies de importancia cerca del sitio del Proyecto, se procederá a realizar los trabajos de reubicación de Fauna. En todo momento se tendrá especial vigilancia sobre dichos individuos para garantizar su protección e integridad.

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.

4.2.3. Paisaje

La evaluación del paisaje permite determinar el estado y valor paisajístico que presenta en la actualidad una unidad ambiental. 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 del 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).

- Reconocimiento del área donde se busca establecer el Proyecto y zonas aledañas, potenciales a cambios o impactos hacia su estética.
- Determinación de puntos de observación, de fácil accesibilidad para un observador habitual y que permiten la vista panorámica del área que puede verse afectada.
- Análisis del terreno, con base a registro fotográfico y la elaboración de fichas de descripción del paisaje.
- Determinación de las cuencas visuales por proyección de los rayos visuales desde los principales puntos de observación definidos en terreno.
- Análisis de las condiciones de visibilidad e incidencia visual del territorio, según una interpretación de los alcances visuales de cada punto de observación.
- 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.
- 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 No. 19 y 20:

Elemento Valorado	Calidad Visual		
	Alta	Media	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.

Elemento Valorado	Calidad Visual		
	Alta	Media	Baja
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.	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 por obras, no añaden calidad visual.	Modificaciones intensas y extensas que reducen o 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 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 NO. 19. CRITERIOS DE EVALUACIÓN PARA LA CALIDAD VISUAL DEL PAISAJE.

Factores	Elemento de influencia	Fragilidad Visual		
		Alta	Media	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.

Factores	Elemento de influencia	Fragilidad Visual		
		Alta	Media	Baja
	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	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 NO. 20. 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 colindante con el área donde se planea el desarrollo del proyecto; el segundo sobre el **Puente Chalaca**; 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 las Figuras No. 35 y 36 se presentan fotografías de los puntos de observación que se designaron para la evaluación del factor paisajístico:



FIGURA NO. 35. VISTA GENERAL DEL PUENTE CHALACA.



FIGURA NO. 36. VISTA GENERAL DEL ÁREA DEL PROYECTO.

En seguida, en la Tabla No. 21 se presenta la evaluación de la calidad visual de las dos unidades del paisaje en estudio:

Elemento	Valoración de Calidad Visual	Descripción General
Sistema Ambiental		
Morfología o Topografía	Baja	El SA queda definido principalmente por la presencia del río Vado Ancho, así como por la incidencia antropogénica en la
Fauna	Media	

Elemento	Valoración de Calidad Visual	Descripción General
Vegetación	Media	zona que ha modificado el uso del suelo. Destaca el establecimiento de vías de comunicación de importancia, líneas de transmisión eléctrica, etc. Asimismo, existen zonas con gran presencia de la agricultura de temporal anual y diferentes formaciones de pastizales. La existencia de vegetación es evidente y parte esencial del paisaje; sin embargo, no ocupan grandes áreas del SA. Se le asigna una calidad visual Media .
Formas de Agua	Media	
Acción Antrópica	Media	
Fondo Escénico	Media	
Variabilidad Cromática	Baja	
Singularidad o Rareza	Media	
Área del Proyecto		
Morfología o Topografía	Baja	El sitio del Proyecto se encuentra en una zona con uso de suelo de Pastizal Cultivado, contando únicamente con presencia de vegetación del estrato arbóreo y herbáceo. El elemento principal del paisaje es el cauce del Río Vado Ancho, así como la Flora de sus bordos. El sitio se encuentra despejado de construcciones de carácter antropogénico. Se le asigna una calidad visual Media .
Fauna	Media	
Vegetación	Media	
Formas de Agua	Alta	
Acción Antrópica	Baja	
Fondo Escénico	Media	
Variabilidad Cromática	Media	
Singularidad o Rareza	Baja	

TABLA No. 21. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD VISUAL DEL PAISAJE.

Por otro lado, en la Tabla No. 22 se presenta la evaluación de la fragilidad visual:

Elemento	Valoración de la Fragilidad Visual	Descripción General
Sistema Ambiental		
Pendiente y Geomorfología	Baja	El SA se ha visto impactado de diversas maneras, sobre todo por el cambio de uso del suelo hacia zonas urbanizadas, sin embargo, gran parte de su superficie aún presenta áreas verdes conservadas. Sin embargo, 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.
Vegetación (Altura-Densidad)	Media	
Forma y Tamaño Visual de la cuenca	Media	
Compacidad	Media	
Unidad de Paisaje	Media	
Área del Proyecto		
Pendiente y Geomorfología	Baja	Predomina una baja pendiente, con presencia de arbolado y hierbas. Se considera que el sitio del Proyecto, similar al SA, presenta una fragilidad Media , por lo que la planeación y supervisión son requeridos con su implementación. Asimismo, tomando en cuenta que ya se han realizado actividades extractivas con anterioridad, ha demostrado gran adaptabilidad.
Vegetación (Altura-Densidad)	Baja	
Forma y Tamaño Visual de la cuenca	Media	
Compacidad	Media	
Unidad de Paisaje	Media	

TABLA No. 22. EVALUACIÓN DE LA FRAGILIDAD VISUAL DEL PAISAJE.

El principal elemento del paisaje a lo largo de las cuencas es el río Vado Ancho, 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 sitio 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.

4.2.4. Medio Socioeconómico

4.2.4.1. Demografía

4.2.4.1.1. Dinámica de la Población

El Municipio de Villa Comaltitlán cuenta con una población de **30,297 habitantes** (representando el 0.5% de la población estatal) de los cuales **15,573 son hombres** (51.4%) y **14,724 son mujeres** (48.6%), de acuerdo con el *Censo de Población y Vivienda* del INEGI (2020) y como se ilustra en el Gráfico No. 2:

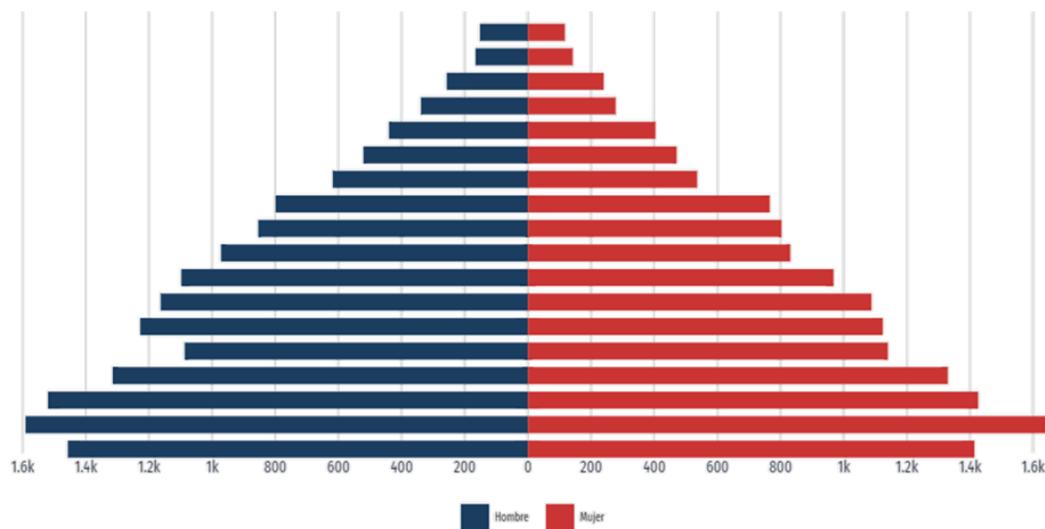


GRÁFICO NO. 2. PIRÁMIDE POBLACIONAL DEL MUNICIPIO DE VILLA COMALTITLÁN.

De acuerdo con la Secretaría de Hacienda (2019), el 51.42% (15,579 hab.) de la población vive en la zona urbana y el 48.58% (14,718 hab.) vive en la zona rural. En la zona urbana, el 53.56% (8,344 hab.) son mujeres y el 46.44% (7,235 hab.) son hombres; mientras que, en la rural, el 46.48% (6,841 hab.) son mujeres y el 53.52% (7,877 hab.) son hombres.

Actualmente, según datos del INEGI (2020), únicamente hay **225 habitantes** que hablan alguna lengua indígena (0.67% de la población municipal), entre las que destacan el tzeltal, tzotzil, mam y zapoteco (Gráfico No. 3):

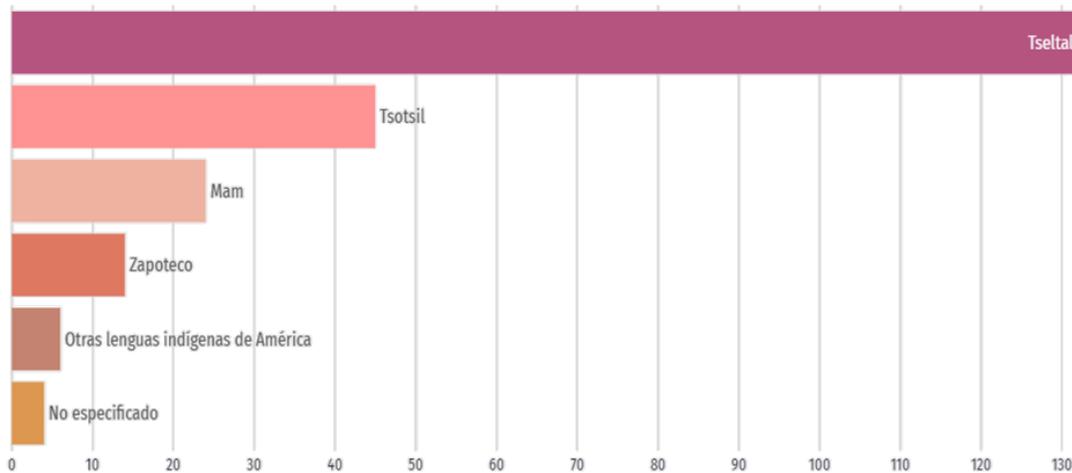


GRÁFICO NO. 3. LENGUAS INDÍGENAS MÁS HABLADAS EN EL MUNICIPIO DE VILLA COMALTITLÁN.

4.2.4.1.2. Crecimiento y Distribución de la Población

En el período comprendido de 2015 al 2020, se registró una **Tasa Media Anual de Crecimiento (TMAC)** de **1.18**, con una densidad de población de **68.0 habitantes/km²**. La edad mediana es de 27 años y el promedio de hijos nacidos vivos es de 1.9, mientras que el índice de marginación municipal corresponde al grado **Alto** y el de rezago social al grado **Medio** (INEGI, 2020).

4.2.4.1.3. Estructura por Sexo y Edad

De acuerdo con el INEGI (2020), la distribución por edad y sexo en el Municipio de Villa Comaltitlán es la que se observa en la Tabla No. 23:

Grupo de Edad	Número de Habitantes		
	Hombres	Mujeres	Total
0 a 4 años	1,476	1,395	2,871
5 a 9 años	1,661	1,570	3,231
10 a 14 años	1,514	1,432	2,946
15 a 25 años	2,754	2,604	5,358
26 a 65 años	1,987	1,879	3,866
65 años y más	6,181	5,844	12,025
Total	15,573	14,724	30,297

TABLA NO. 23. POBLACIÓN POR SEXO Y EDAD EN EL MUNICIPIO DE VILLA COMALTITLÁN.

4.2.4.1.4. Natalidad y Mortalidad

Según el INEGI (2020), el Municipio de Villa Comaltitlán presenta una **Tasa de Natalidad** de **39.11**, superando a la Estatal que corresponde a **35.62**. La **Tasa de Mortalidad General** fue de **3.6**, mientras que la de **Mortalidad Infantil** fue de **2.33**.

4.2.4.1.5. Migración

La población migrante en Villa Comaltitlán representa el **3.3%** del total municipal, es decir, se cuenta con aproximadamente 1,000 habitantes migrantes. La mayor cantidad de migrantes que ingresó al Municipio Villa Comaltitlán en los últimos 5 años provino de Guatemala (71 personas), Estados Unidos (68 personas) y Honduras (18 personas).

Las principales causas de migración fueron: familiares (87 personas), laborales (49 personas) y personales (14 personas); según el *Censo de Población y Vivienda* del INEGI (2020) y como se ilustra en el Gráfico No. 4:

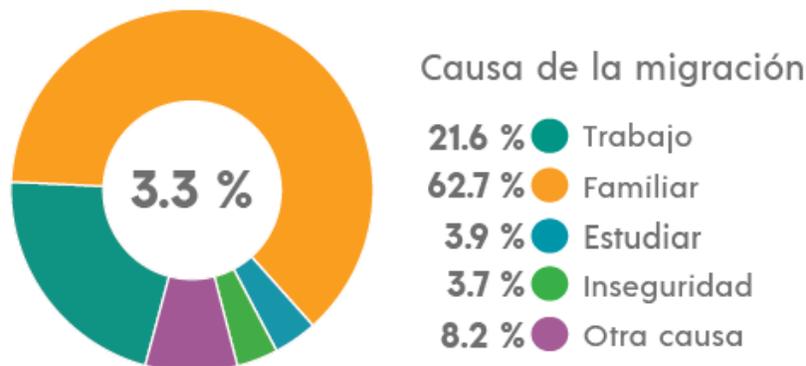


GRÁFICO NO. 4. CAUSAS DE LA MIGRACIÓN EN EL MUNICIPIO DE VILLA COMALTIHLÁN.

4.2.4.2. Población Económicamente Activa (PEA)

4.2.4.2.1. Distribución por Sexo

En concordancia con el INEGI (2020), se registró que el **56.7% (17,178 habitantes)** de la población municipal se encuentran económicamente activos, en donde el 65.9% (11,320 hab.) son hombres y el 34.1% (5,858 hab.) son mujeres. De igual forma, el **99.3% (17,058 habitantes)** de la PEA se considera como **ocupada**; tal y como se expone en el Gráfico No. 5:

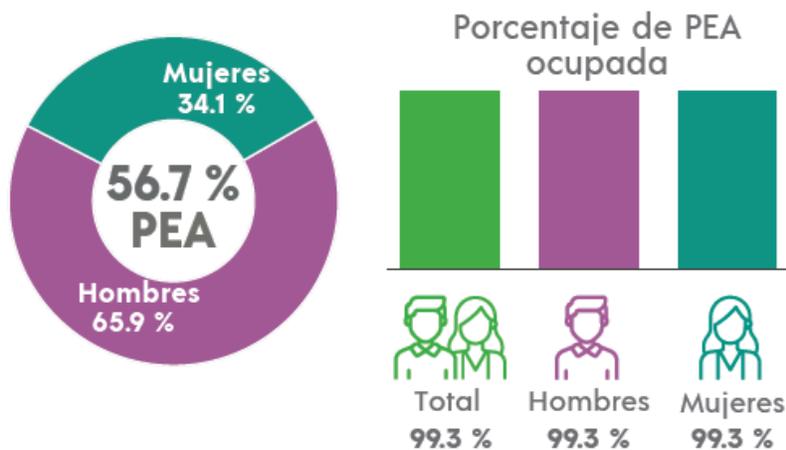


GRÁFICO NO. 5. POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA EN EL MUNICIPIO DE VILLA COMALTIHLÁN.

Conforme a lo anterior, se tendría una PEA catalogada como **desocupada** de un total de **alrededor de 120 personas**.

4.2.4.2.2. Distribución por Sectores de Actividad

De acuerdo con la Secretaría de Hacienda (2019), la distribución poblacional por sector de productividad se expone en la Tabla No. 24:

Municipio	Número de Habitantes por Sector			
	Primario	Secundario	Terciario	No Especificado
Villa Comaltilán	9,257	1,938	5,898	85

TABLA NO. 24. POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA POR SECTOR PRODUCTIVO EN VILLA COMALITLÁN.

4.2.4.3. Población Económicamente Inactiva (PEI)

En conformidad con el INEGI (2020), se reporta que el **42.8% (12,967 hab.)** de la población municipal es considerada como **no económicamente activa o inactiva**; tal y como se muestra en el Gráfico No. 6:

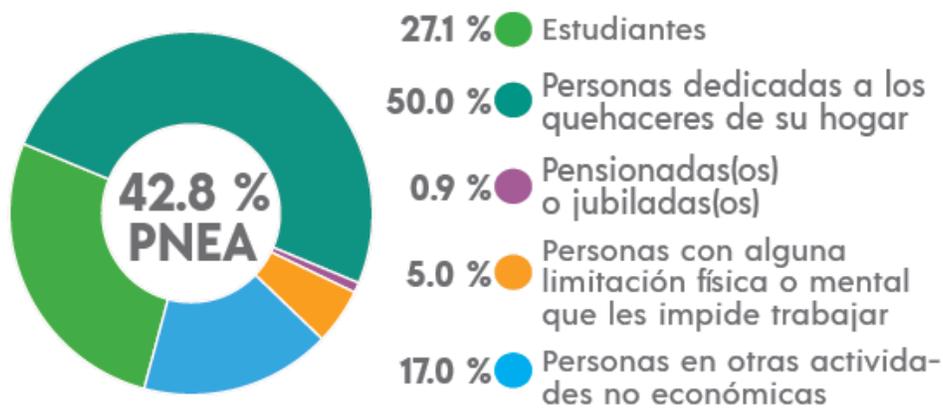


GRÁFICO NO. 6. POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE INACTIVA EN EL MUNICIPIO DE VILLA COMALITLÁN.

4.2.5. Medio Sociocultural

El asentamiento más antiguo se estableció originalmente al Norte de la actual cabecera municipal, pues esta se formó abandonando la anterior a consecuencia del tendido de la línea del ferrocarril Panamericano. En 1960, se modifica el nombre de Pueblo Nuevo Comaltilán por el de Villa Comaltilán. Su nombre significa “lugar de alfareros”.

Las principales celebraciones que se festejan son la de San Bartolomé Apóstol (24 de agosto), Santa Lucía (13 de diciembre), la Feria Comercial del Mango y del Cuarto Viernes (marzo-abril) y la Batalla de los Moros con Cristianos (agosto y diciembre). El Municipio de Villa Comaltilán es conocido por la elaboración de prendas de vestir con bordados regionales, instrumentos musicales como marimbas y maracas, y máscaras. En cuanto a la gastronomía del lugar, es muy conocida la chanfaina estilo Soconusco y el estofado de pollo.

4.3. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

El área del Proyecto se encuentra en una zona con el uso de suelo y vegetación de **Pastizal Cultivado**, de acuerdo con la *Carta Temática de Uso de Suelo y Vegetación, Escala 1:250,000 Serie VII* del INEGI (2021); sin embargo, el banco de extracción de material pétreo se establecerá en el

cauce de un río que presenta vegetación en sus márgenes. Como se explica en el **Capítulo II** del presente documento, el Proyecto consiste en la continuación de las actividades extractivas; así como en su trituración, cribado, almacenamiento temporal, transporte y comercialización. De esta manera, es importante mencionar que se continuarán realizando actividades de reforestación con especies nativas de la región para restaurar dichos bordos que se pudieran ver afectados de forma negativa.

A pesar de la presencia de vegetación natural en los alrededores, el Proyecto no impactará a los individuos de Flora del estrato arbóreo al ejecutarse sobre el cauce del Río Vado Ancho, sin afectar los terrenos aledaños. De igual manera, se cuenta con la propiedad del terreno por donde pasará la maquinaria para ingresar a la Zona Federal.

Aunado a lo anterior, las actividades de extracción de material pétreo se realizarán de manera progresiva y constante, siguiendo un orden establecido; esto para evitar afectaciones intensivas a la dinámica del flujo natural del río, así como para disminuir el impacto causado por el ruido de la maquinaria y como se han ejecutado previamente.

Asimismo, la extracción de material pétreo constituirá una de las principales fuentes de empleo para la población de Villa Comaltitlán, 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.

Debido a que el Proyecto es de carácter puntual no se considera que exista un impacto que ponga en riesgo alguna especie vegetativa o población distinta. También, es importante señalar que el río no generará ninguna barrera que impida el flujo de agua.

Con la aplicación de las medidas de prevención y mitigación propuestas y las que la Autoridad designe, las posibles afectaciones negativas que se ocasionen a raíz de la implementación del presente Proyecto serán minimizadas. De esta manera, el Proyecto es **VIABLE** ecológicamente.

Asimismo, la implementación de las obras y actividades que integran el Proyecto, no se encuentran en conflicto con las creencias, ideologías, costumbres y tradiciones de la región. Asimismo, no afectan de manera negativa a ningún grupo étnico. Por lo anterior, el Proyecto es **VIABLE** desde el punto de vista socioeconómico y cultural.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P)

**BANCO DE EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS EN EL CAUCE
DEL RÍO VADO ANCHO. UBICADO EN EL KM. 231 DE LA AUTOPISTA
TAPANATEPEC-TALISMÁN (TRAMO ESCUINTLA-HUIXTLA), EN EL
MUNICIPIO DE VILLA COMALTITLÁN, CHIAPAS**

**CAPÍTULO V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE
LOS IMPACTOS AMBIENTALES**

PROMOVENTE: C. JORGE ARMANDO JUÁREZ MORALES

ÍNDICE DE CONTENIDO

CAPÍTULO 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.....	4
5.2. Identificación y Análisis de los Impactos Ambientales	12

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla No. 1. Actividades generadoras de Impactos Ambientales.....	2
Tabla No. 2. Componentes Ambientales impactados.	4
Tabla No. 3. Criterios de Calificación para la Matriz de Identificación de Impactos.	5
Tabla No. 4. Algoritmo de Importancia de los Impactos Ambientales.....	8
Tabla No. 5. Matriz de Identificación de Impactos.....	9
Tabla No. 6. Matriz Cribada de Impactos.	10
Tabla No. 7. Matriz 3.1: Valoración de Impactos.....	10
Tabla No. 8. Matriz 3.2: Valoración de Impactos.....	11
Tabla No. 9. Matriz 3.3: Valoración de Impactos.....	11
Tabla No. 10. Matriz de Importancia Final.	12

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

La continuación del proceso de extracción, trituración, cribado, transporte y comercialización de material pétreo busca hacer uso de un recurso que se encuentra en abundancia en el Río Vado Ancho con el fin de generar beneficios para la economía de la población y la disminución del riesgo que presenta el azolve del río a inundaciones.

La inversión económica prevista a lo largo de la ejecución del presente Proyecto ha potenciado y potenciará una transformación de las zonas en desarrollo, promoviendo una visión hacia el sector de industria, agrícola y pecuario para el impulso de la comercialización de sus productos a diferentes mercados fuera y dentro del municipio, y del Estado.

El Promovente se ha comprometido y nuevamente se compromete a cumplir con la Normatividad que las Autoridades rectoras correspondientes establezcan en sus autorizaciones; evitando así, que se presenten perturbaciones en el medio ambiente circundante al área 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 de todo el Proyecto, 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 compilada 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. Es de aclarar que considerando que el Proyecto corresponde a una continuidad de las actividades de extracción de material pétreo, **no se contempla** la *Etapas de Preparación del Sitio*; toda vez que esta fue realizada en la anterior Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular (MIA-P) autorizada por parte de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

Las actividades del Proyecto que se consideran como generadoras de impactos ambientales para el presente estudio se enlistan en la Tabla No. 1:

Etapa	Actividad
Operación y Mantenimiento	Extracción de material pétreo
	Trituración y cribado
	Carga y transporte de material pétreo
	Almacenamiento temporal y comercialización
	Mantenimiento de equipo y maquinaria
	Medidas de prevención y mitigación
Abandono del Sitio	Limpieza y retiro de maquinaria

TABLA NO. 1. ACTIVIDADES GENERADORAS DE IMPACTOS AMBIENTALES.

5.1.2. Lista de Indicadores de Impacto

A continuación, se describen los factores del Sistema Ambiental que se verán afectados por la realización e implementación del Proyecto:

- **Calidad del Aire**

Debido a la generación de emisiones a la atmósfera, principalmente partículas de polvo generadas por el movimiento que efectúan los camiones volteos y maquinaria que entrarán y saldrán del sitio del Proyecto. Esto tendrá una repercusión de bajo impacto, ya que el terreno facilita la rápida dispersión de las partículas y el uso de maquinaria será temporal.

Asimismo, se utilizarán lonas que cubrirán totalmente la caja de los camiones volteos, evitando así el aumento de la dispersión de partículas provenientes del material pétreo extraído. Además, se realizará el monitoreo de las máquinas y vehículos para que se encuentren en su estado óptimo de operación, reduciendo las emisiones de gases a la atmósfera.

- **Ruido y Vibraciones**

Generalmente en los frentes de trabajo, teniendo como fuente principal la excavadora, y como fuentes secundarias a los camiones tipo volteo. Este factor no se considera de gran intensidad ya que el ruido se verá minimizado por la ubicación del Proyecto en un área abierta y extensa. Aun así, para atenuar dichas emisiones, se dará mantenimiento preventivo a la maquinaria. Los ruidos y vibraciones ayudarán al ahuyentamiento de la Fauna Silvestre hacia las zonas colindantes al Proyecto, permitiendo así su protección contra cualquier incidente que suceda.

- **Geología y Geomorfología**

En el sitio del Proyecto se contempla la extracción del material pétreo en greña del río, por lo que **no** se hará uso de explosivos, únicamente de maquinaria pesada para la colecta de la materia prima. Esto generará cambios en el micro-relieve del sitio del Proyecto de manera temporal, en la espera de la recuperación del material tras el arrastre de sedimentos de forma natural por la escorrentía del río.

- **Hidrología Superficial**

Será uno de los componentes más impactados por la presencia de la maquinaria en el cauce del **Río Vado Ancho**, y por ocasionar cierta turbiedad del agua en las horas de trabajo. 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 cauce del río. Se considera de bajo impacto ya que se realizará la extracción de material pétreo de manera gradual, por lo que el mismo régimen hídrico permitirá que los taludes del río vuelvan a su estado natural.

- **Suelo**

No se verá afectado directamente, ya que no se realizarán actividades de extracción fuera del cauce del río; sin embargo, la entrada y salida de los camiones de volteo podría generar cierto grado de erosión sobre los caminos de acceso existentes o la contaminación en caso de fugas por parte de los vehículos.

- **Vegetación Terrestre**

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. Sin embargo, el ruido y presencia de maquinaria generan cierto nivel de perturbación en la misma. Cabe mencionar que se realizarán actividades de reforestación en los márgenes del río con especies nativas de la región como se mencionó en el **Capítulo IV** de este documento.

- **Fauna Silvestre**

Se encuentra representada por especies menores y de movilidad rápida, por lo que no se contempla el daño a la misma. Al igual que con la Flora, el muestreo de Fauna no reflejó la presencia de especies enlistadas en la Norma Oficial Mexicana **NOM-059-SEMARNAT-2010** dentro del área del Proyecto.

Las comunidades de Fauna se verán impactadas temporalmente, debido al tránsito de maquinaria y camiones en la Zona Federal colindante al banco de extracción; asimismo, por la propia extracción de material. Sin embargo, se efectuarán actividades de ahuyentamiento de Fauna, y en caso de encontrarse especies dentro de la zona de estudio, se procederá a su rescate y reubicación.

- **Paisaje**

Las afectaciones a la calidad paisajística serán de bajo impacto, ya que el establecimiento de maquinaria será temporal y no se contempla la construcción de infraestructura dentro del cauce del río ni en la Zona Federal.

- **Economía**

Dicho aspecto se verá incrementado en las familias de los trabajadores por la generación de empleos. El Proyecto permitirá que los habitantes adquieran con mayor facilidad la materia prima para la construcción a un costo accesible.

Derivado de lo anterior, en la Tabla No. 2 se muestran cada uno de los componentes ambientales con sus respectivos indicadores de impacto que se considerarán durante la evaluación ambiental para el presente estudio.

Sistema	Subsistema	Componente Ambiental	Elemento Ambiental	
Medio Físico	Medio Inerte	Atmósfera	Calidad del Aire	
			Nivel de Ruido	
		Geomorfología	Perfil del río	
		Suelo	Erodabilidad	
		Agua	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 NO. 2. COMPONENTES AMBIENTALES IMPACTADOS.

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:

1. Identificación de Impactos.
2. Cribada de Impactos.
3. Valoración.
4. 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 la ejecución de la Matriz 2, 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 como se muestra en la Matriz 1. 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 a nivel requerido para el presente Proyecto.

Con lo anterior, se hace preciso una previsión y la valoración de estas. La valoración cualitativa se efectúa a partir de la Matriz 2: Cribada de Impacto, 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, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo, tales como: extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad.

Impacto Ambiental	Signo	Positivo	+
		Negativo	-
	Grado de Incidencia		Intensidad
	Valor	Importancia (Grado de manifestación cualitativa)	Caracterización
			Extensión Plazo de manifestación Persistencia Reversibilidad Sinergia Acumulación Efecto Periodicidad Recuperabilidad
	Magnitud	Cantidad	
		Calidad	

TABLA NO. 3. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN PARA LA MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.

A continuación, se describe el significado de los mencionados atributos que conforman el elemento tipo de una matriz de valoración cualitativa o matriz de importancia:

- **Signo**

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, alude al tiempo que transcurre entre la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerando. 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 es (2), y si el efecto es a Largo Plazo, el valor asignado es (1). Si concurriese alguna circunstancia que hiciese crítico 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 medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras. Si se produce un efecto Fugaz, se asigna como valor (1), si es Temporal se asigna (2), y si el efecto es permanente, el valor asignado será (4). Se toma en cuenta lo siguiente:

- La persistencia es independiente de la reversibilidad.
- Los efectos fugaces y temporales son siempre reversibles o recuperables.
- Los efectos permanentes pueden ser reversibles, recuperables o irrecuperables.

- **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 se le asigna (2), y si el efecto es irreversible le asignamos el valor (4).

- **Sinergia (SI)**

Este atributo contempla la interacción de dos o más efectos simples. El 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).

- **Efecto (EF)**

Se refiere a la relación causa-efecto, o sea 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)**

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 de (4), a los periódicos y a los de aparición irregular, que deben evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia, el valor de (2), y a los discontinuos el de (1).

- **Recuperabilidad (MC)**

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 (medidas correctoras). Si el efecto es totalmente recuperable, se le asigna un valor de (1). Se le asigna (2), según lo sea de manera inmediata o a mediano plazo. Si lo es parcialmente, el efecto es mitigable, y toma un valor de (4); y cuando el efecto es irrecuperable (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana) le asignamos un valor de (8). En el caso de ser irrecuperable, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor adoptado será (4).

Se hace notar que también es posible, mediante la aplicación de medidas correctoras, disminuir el tiempo de retorno a las condiciones iniciales previas a la ejecución de la actividad por medios naturales, o sea, acelerar la reversibilidad, y lo que es lo mismo disminuir la persistencia. Los atributos y sus características se resumen en el algoritmo siguiente:

Atributos para Valoración de Impactos			
Naturaleza		Acumulación (AC) <i>Incremento progresivo</i>	
Impacto benéfico	+	Simple	1
Impacto perjudicial	-	Acumulativo	4
Extensión (EX) <i>Área de Influencia</i>		Reversibilidad (RV)	
Puntual	1	Baja	1
Parcial	2	Media	2
Extenso	4	Alta	4

Atributos para Valoración de Impactos			
Total	8	Muy Alta	8
Crítica ¹	4	Total	12
Persistencia (PE) <i>Permanencia del efecto</i>		Reversibilidad (RV)	
Fugaz	1	Corto plazo	1
Temporal	2	Medio plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
Recuperabilidad (MC) <i>Reconstrucción por medios humanos</i>		Momento (MO) <i>Plazo de Manifestación</i>	
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)		Periodicidad (PR) <i>Regularidad de la manifestación</i>	
Sin sinergismo	1	Irregular/periódico discontinuo	1
Sinérgico	2	Periódico	2
Muy sinérgico	4	Continuo	4
Efecto (EF) <i>Relación causa-efecto</i>		Importancia (I)	
Indirecto (secundario)	1	$I = \pm (3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$	
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 NO. 4. ALGORITMO DE IMPORTANCIA DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

De esta manera, se puede determinar la importancia del impacto está representada por un número que se deduce mediante el modelo propuesto en la Tabla No. 4:

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

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.

En seguida, se presentan las matrices derivadas del desarrollo de la metodología descrita anteriormente:

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P)
BANCO DE EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS EN EL CAUCE DEL RÍO VADO ANCHO, UBICADO EN EL KM 231 DE LA AUTOPISTA TAPANATEPEC-TALISMÁN (TRAMO ESCUINTLA-HUIXTLA), EN EL MUNICIPIO DE VILLA COMALTITLÁN, CHIAPAS

X= Impactos Identificados				Acciones						
				Operación						Abandono del Sitio
				Extracción de material pétreo	Trituración y Cribado	Carga y transporte de material pétreo	Almacenamiento temporal y comercialización	Mantenimiento de equipo y maquinaria	Medidas de prevención y mitigación	Limpieza y retiro de maquinaria
Factores Ambientales				1	2	3	4	5	6	7
Medio	Componente	Elemento								
Medio Inerte	Atmósfera	Calidad del Aire	1		X	X		X	X	
		Nivel de Ruido	2	X	X	X		X	X	
	Geomorfología	Perfil del Río	3	X					X	
		Suelo	Erodabilidad	4			X			X
	Agua	Corriente Superficial	5	X				X	X	
Medio Biótico	Flora	Estrato Arbóreo	6						X	
		Estrato Arbustivo y Herbáceo	7			X			X	X
	Fauna	Terrestre	8	X	X	X			X	X
		Acuática	9	X					X	X
		Aves	10	X	X				X	X
Medio Perceptual	Paisaje	Calidad Paisajística	11	X	X				X	X
Medio Sociocultural	Sociedad	Calidad de Vida	12		X		X	X	X	
Medio Económico	Economía	Generación de Empleos	13	X	X	X	X	X	X	X

TABLA NO. 5. MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.

Impactos: I: Columnas de Acciones J: Factores Implicados (I _{ij})				Acciones						
				Operación						Abandono del Sitio
				Extracción de material pétreo	Trituración y Cribado	Carga y transporte de material pétreo	Almacenamiento temporal y comercialización	Mantenimiento de equipo y maquinaria	Medidas de prevención y mitigación	Limpieza y retiro de maquinaria
Factores Ambientales				1	2	3	4	5	6	7
Medio	Componente	Elemento								
Medio Inerte	Atmósfera	Calidad del Aire	1		I _{2,1}	I _{3,1}		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}	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P)
 BANCO DE EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS EN EL CAUCE DEL RÍO VADO ANCHO, UBICADO EN EL KM 231 DE LA AUTOPISTA
 TAPANATEPEC-TALISMÁN (TRAMO ESCUINTLA-HUIXTLA), EN EL MUNICIPIO DE VILLA COMALTITLÁN, CHIAPAS

Impactos: I: Columnas de Acciones J: Factores Implicados (I _{ij})				Acciones						
				Operación						Abandono del Sitio
				Extracción de material pétreo	Trituración y Cribado	Carga y transporte de material pétreo	Almacenamiento temporal y comercialización	Mantenimiento de equipo y maquinaria	Medidas de prevención y mitigación	Limpieza y retiro de maquinaria
	Geomorfología	Perfil del Río	3	I _{1,3}					I _{6,3}	
	Suelo	Erodabilidad	4			I _{3,4}			I _{6,4}	
	Agua	Corriente Superficial	5	I _{1,5}				I _{5,5}	I _{6,5}	
Medio Biótico	Flora	Estrato Arbóreo	6						I _{6,6}	
		Estrato Arbustivo y Herbáceo	7			I _{3,7}			I _{6,7}	I _{7,7}
	Fauna	Terrestre	8	I _{1,8}	I _{2,8}	I _{3,8}			I _{6,8}	I _{7,8}
		Acuática	9	I _{1,9}					I _{6,9}	I _{7,9}
		Aves	10	I _{1,10}	I _{2,10}				I _{6,10}	I _{7,10}
Medio Perceptual	Paisaje	Calidad Paisajística	11	I _{1,11}	I _{2,11}				I _{6,11}	I _{7,11}
Medio Sociocultural	Sociedad	Calidad de Vida	12		I _{2,12}		I _{4,12}	I _{5,12}	I _{6,12}	
Medio Económico	Economía	Generación de Empleos	13	I _{1,13}	I _{2,13}	I _{3,13}	I _{4,13}	I _{5,13}	I _{6,13}	I _{7,13}

TABLA NO. 6. MATRIZ CRIBADA DE IMPACTOS.

Atributos	Impactos Identificados															
	I _{1,2}	I _{1,3}	I _{1,5}	I _{1,8}	I _{1,9}	I _{1,10}	I _{1,11}	I _{1,13}	I _{2,1}	I _{2,2}	I _{2,8}	I _{2,10}	I _{2,11}	I _{2,12}	I _{2,13}	I _{3,1}
Naturaleza	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	+	-
Intensidad	2	4	4	2	2	2	4	2	4	4	2	2	4	2	2	2
Extensión	2	2	1	2	2	2	2	1	2	1	2	2	2	1	1	2
Momento	4	4	2	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4
Persistencia	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Reversibilidad	2	2	2	2	2	2	2	4	2	2	2	2	2	4	4	2
Sinergia	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	1
Acumulación	1	4	1	1	1	1	4	1	4	1	1	1	4	1	1	4
Efecto	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Periodicidad	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	1	1	2
Recuperabilidad	2	2	2	1	2	1	2	1	2	2	1	1	2	1	1	1
Importancia	-29	-38	-30	-28	-29	-28	-38	+27	-38	-30	-28	-28	-38	+27	+27	-30

TABLA NO. 7. MATRIZ 3.1: VALORACIÓN DE IMPACTOS.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P)
BANCO DE EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS EN EL CAUCE DEL RÍO VADO ANCHO, UBICADO EN EL KM 231 DE LA AUTOPISTA
TAPANATEPEC-TALISMÁN (TRAMO ESCUINTLA-HUIXTLA), EN EL MUNICIPIO DE VILLA COMALTITLÁN, CHIAPAS

Atributos	Impactos Identificados														
	I _{3,2}	I _{3,4}	I _{3,7}	I _{3,8}	I _{3,13}	I _{4,12}	I _{4,13}	I _{5,1}	I _{5,2}	I _{5,5}	I _{5,12}	I _{5,13}	I _{6,1}	I _{6,2}	I _{6,3}
Naturaleza	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Intensidad	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Extensión	2	2	2	2	1	4	4	2	1	1	1	2	2	1	2
Momento	4	2	4	2	4	2	4	4	4	4	2	2	4	4	2
Persistencia	2	4	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Reversibilidad	2	2	2	2	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Sinergia	2	2	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	2	2	2
Acumulación	4	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Efecto	4	1	4	4	4	4	4	4	4	1	1	4	4	4	4
Periodicidad	2	2	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Recuperabilidad	1	4	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	2
Importancia	-28	-28	-23	-25	+27	+30	+31	+27	+25	+22	+21	+25	+29	+26	+27

TABLA No. 8. MATRIZ 3.2: VALORACIÓN DE IMPACTOS.

Atributos	Impactos Identificados															
	I _{6,4}	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 _{6,13}	I _{7,7}	I _{7,8}	I _{7,9}	I _{7,10}	I _{7,11}	I _{7,13}
Naturaleza	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Intensidad	2	2	4	4	2	2	2	2	4	2	2	2	2	2	2	2
Extensión	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2
Momento	2	2	1	2	2	4	2	2	2	2	2	2	4	2	2	2
Persistencia	4	2	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	2	2
Sinergia	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
Acumulación	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Efecto	1	4	4	1	4	4	4	4	2	4	4	1	1	1	4	4
Periodicidad	2	2	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Recuperabilidad	2	1	2	1	2	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1
Importancia	+27	+26	+34	+27	+25	+26	+24	+25	+29	+27	+23	+20	+22	+20	+23	+25

TABLA No. 9. MATRIZ 3.3: VALORACIÓN DE IMPACTOS.

Simbología:			Acciones							
			Operación						Abandono del Sitio	
			Extracción de material pétreo	Trituración y Cribado	Carga y transporte de material pétreo	Almacenamiento temporal y comercialización	Mantenimiento de equipo y maquinaria	Medidas de prevención y mitigación	Limpieza y retiro de maquinaria	
Factores Ambientales			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	b	
	Geomorfología	Perfil del Río	3	b					b	
		Suelo	Erodabilidad	4			b			b
	Agua	Corriente Superficial	5	b					b	
Medio Biótico	Flora	Estrato Arbóreo	6						b	
		Estrato Arbustivo y Herbáceo	7						b	
	Fauna	Terrestre	8	b	b	b			b	
		Acuática	9	b					b	
		Aves	10	b	b					
Medio Perceptual	Paisaje	Calidad Paisajística	11	b	b				b	
Medio Sociocultural	Sociedad	Calidad de Vida	12		b		b		b	
Medio Económico	Economía	Generación de Empleos	13	b	b	b	b	b	b	b

TABLA NO. 10. MATRIZ DE IMPORTANCIA FINAL.

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 Proyecto. Posterior a esto se integró la Matriz 1: Identificación de Impactos Ambientales con **7 acciones** susceptibles de causar impactos sobre **13 elementos ambientales y socioeconómicos**. De esta matriz se detectaron **47 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 No. 4 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.

De las **47 interacciones** detectadas, **38** fueron consideradas **impactos moderados** y **9** fueron consideradas **impactos irrelevantes o compatibles**. De los **38 impactos moderados**, se obtuvo un total de **15 impactos negativos** y **23 impactos positivos**. Esto se encuentra representado en la Matriz 3: Valoración del Impacto Ambiental, así como en la Matriz 4: Importancia Final.

Derivado de lo anterior, se obtiene que la actividad que genera mayor cantidad de impactos negativos es la **extracción de material pétreo** en relación con la calidad del aire, la geomorfología y el medio biótico, lo cual será mitigado a través de las medidas que se propongan en el presente estudio y las que Autoridad pueda establecer.

Los impactos negativos que se ocasionarán recaerán en la **corriente superficial** y la **Fauna Silvestre**, derivadas de las modificaciones en el **nivel del ruido** y los trabajos de **extracción** de material pétreo. Sin embargo, se establecerán límites para la ejecución del proyecto y sus alcances, además de que los trabajos de extracción serán realizados por personal experimentado en dicha actividad.

Asimismo, durante todo el Proyecto se hará hincapié en la protección de la integridad 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 debida reubicación de estos.

La **calidad paisajística** se verá afectada únicamente de manera temporal debido al establecimiento de la presencia de maquinaria (principalmente en el banco de extracción), así como la operación de las áreas de almacenamiento temporal.

Por otro lado, la actividad que presenta mayores beneficios es la aplicación de las **medidas de prevención y mitigación**, sobre todos los componentes ambientales seleccionados. También, con impactos benéficos, encontramos a la **generación de empleos** que presenta gran importancia por la comercialización del material pétreo en la región y la oferta de empleos por parte del Proyecto. Es importante recordar que en capítulos anteriores se ha recalcado la importancia socioeconómica de la implementación del Proyecto.

Del mismo modo, gracias a la naturaleza del Proyecto, 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, accidentes, etc.

Cabe aclarar y como se ha mencionado en los Capítulos que anteceden del presente documento, el Proyecto consistirá en la continuación de las actividades de un banco de extracción de materiales pétreos en el cauce del Río Vado Ancho del tramo 0+000.00 al 1+020.00, en el Municipio de Villa Comaltitlán, Chiapas; por lo 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 VI** del presente estudio.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P)

**BANCO DE EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS EN EL CAUCE
DEL RÍO VADO ANCHO. UBICADO EN EL KM. 231 DE LA AUTOPISTA
TAPANATEPEC-TALISMÁN (TRAMO ESCUINTLA-HUIXTLA), EN EL
MUNICIPIO DE VILLA COMALTITLÁN, CHIAPAS**

**CAPÍTULO VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS
IMPACTOS AMBIENTALES**

PROMOVENTE: C. JORGE ARMANDO JUÁREZ MORALES

ÍNDICE DE CONTENIDO

CAPÍTULO 6. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	1
6.1. DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL.....	2
6.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	5
6.3. SEGUIMIENTO Y CONTROL	5

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla No. 1. Impactos Ambientales provocados por el Proyecto.....	2
Tabla No. 2. Medidas de Prevención y Mitigación de los Impactos Ambientales del Proyecto.	3

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

El Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA) define a las medidas de prevención y de mitigación 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”*.

Con ello, y para la 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.

En la Tabla No. 1, se muestran los impactos potenciales que podrían presentarse por la aplicación del proyecto que deberán ser mitigados o compensados con sus respectivos indicadores de evaluación:

Componente	Impacto Potencial	Tipo	Indicador
Atmósfera	Emisiones a la atmósfera	Negativo	Partículas suspendidas y emisiones
	Generación de gases de efecto invernadero	Negativo	
	Incremento en los niveles de ruido	Negativo	Decibeles
Geomorfología y Suelo	Modificación de la geomorfología y estabilidad de taludes	Negativo	Porcentaje de pendiente
	Erosión del suelo	Negativo	Azolves

Componente	Impacto Potencial	Tipo	Indicador
Aguas	Alteración de las corrientes superficiales	Negativo	Escurrimientos
Flora y Fauna	Perturbación del hábitat	Negativo	Riqueza y abundancia
Paisaje	Calidad paisajística	Positivo	Fragilidad visual
Sociedad	Aumento de calidad de vida	Positivo	Número de pobladores y de localidades cercanas
Economía	Generación de empleos	Positivo	No. de empleados
	Demanda de bienes y servicios	Positivo	No. de bienes y servicios adquiridos

TABLA NO. 1. IMPACTOS AMBIENTALES PROVOCADOS POR EL PROYECTO.

6.1. DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL

Teniendo identificados los impactos generados por las diversas actividades del Proyecto de extracción, 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 No. 2 se enlistan las medidas preventivas y/o de mitigación de los impactos ambientales ocasionados por la implementación del Proyecto:

Componente Ambiental	Impactos	Medida Propuesta
Operación y Mantenimiento		
<i>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.</i>		
Atmósfera	Generación de polvos y partículas	<ul style="list-style-type: none"> • Para minimizar la generación de polvos, se realizará el riego constante con agua cruda de las zonas de terracería. • Durante la movilización de los materiales a la zona de almacenamiento, 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, que cuenten con la verificación necesaria 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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 ruidos de los necesarios. • Para prevenir el daño por ruido, los trabajadores contarán con el equipo de protección personal que ayude a realizar sus actividades de forma segura.

Componente Ambiental	Impactos	Medida Propuesta
Suelos	Alteración en la estructura del suelo y posible incremento del proceso erosivo del cauce por la extracción de material	<ul style="list-style-type: none"> Todas las obras deberán realizarse dentro de los límites señalados en el Proyecto. Se deben respetar los calendarios de extracción. Delimitar una zona de revegetación con especies nativas en los bordes del río.
	Alteración de las características físicas del suelo por excavaciones	<ul style="list-style-type: none"> 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 de las excavaciones deberá hacerse en un sitio alejado del cauce de la zona federal con el fin de evitar azolves. La maquinaria debe respetar los caminos existentes en el transporte del material.
	Modificación de las características fisicoquímicas del suelo por las actividades dentro del predio	<ul style="list-style-type: none"> En casos extraordinarios de mantenimiento de maquinaria, colocar tapetes sanitarios a fin de evitar la contaminación del suelo y aguas por grasas y aceites. Se deberán colocar contenedores para la disposición y adecuada separación de los residuos que se generen en el área del Proyecto derivados de la alimentación de los trabajadores.
Aguas	Alteración de las corrientes superficiales por las actividades de extracción	<ul style="list-style-type: none"> Las obras del Proyecto se realizarán únicamente dentro de los límites señalados, bajo los volúmenes determinados con el fin de que se realice la recuperación natural del sitio. Realizar la extracción de aguas abajo hacia aguas arriba. Evitar derramar aceites, combustibles, grasas u otras sustancias, de manera intencional que contaminen el agua.
Abandono del Sitio		
Duración: Al finalizar las actividades de extracción.		
Calidad del Aire Suelo Aguas Flora y Fauna Paisaje	Reforestación	<ul style="list-style-type: none"> En el área circundante y en los márgenes del Río Vado Ancho, se recomienda reforestar, utilizando el método de cepa-común, con especies nativas del sitio o similares a ellas, con el fin de recuperar las áreas que pudieran ser afectadas y proporcionar estabilidad en los taludes.
	Desmantelamiento y retiro de instalaciones y maquinaria	<ul style="list-style-type: none"> Una vez terminadas las actividades de extracción, se movilizará la maquinaria fuera de las zonas del Proyecto y se desmantelarán las infraestructuras temporales, para que estas queden libres para su recuperación.
	Monitoreo Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> 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 NO. 2. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO.

Además, a la par de lo mencionado en la Tabla No. 2, se implementarán las siguientes medidas de prevención y mitigación con el fin de disminuir los impactos negativos hacia los factores ambientales por el Proyecto en general:

- Se colocarán rótulos a la entrada del sitio del Proyecto en donde se indique el número de título de concesión y oficio de resolución ambiental (actualizado).
- Se respetarán los tiempos establecidos en el cronograma de trabajo y dentro de las áreas establecidas para cada actividad.
- Se deberá respetar la superficie que se autorice para el establecimiento del banco de extracción y zona federal. Así como, las zonas de almacenamiento, quedando estrictamente prohibido cualquier actividad fuera del sitio autorizado.
- Se darán charlas, previas al inicio de las actividades, para la capacitación del personal en temas de concientización ambiental y la importancia de la conservación de las especies silvestres.
- El manejo del equipo y maquinaria deberá ser ejecutado por personal especializado en dicha actividad.
- Se debe evitar dejar funcionando la maquinaria sin que esté en uso.
- Al finalizar el uso de máquinas y equipos, deberán ser dirigidos a los sitios delimitados para su resguardo.
- Con el fin de compensar el daño por la remoción de la vegetación y asegurar la estabilidad de los taludes, se recomienda la revegetación en los bordes del río, y llevar a cabo el mantenimiento necesario para la supervivencia de las especies.
- En el sitio del Proyecto existirán restricciones sobre el acceso al mismo, para evitar la presencia de personas ajenas a este que no estén al tanto de las medidas de protección y seguridad.
- 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.
- Durante la completa duración del Proyecto se realizará el constantemente monitoreo de vigilancia para corroborar que se cumpla con las medidas de prevención, mitigación y compensación.
- Dada la importancia del manejo de residuos en cualquier instancia, se le comunicará a los trabajadores y personal del predio sobre la necesidad de la apropiada disposición de los residuos para evitar la contaminación de suelos y aguas.
- Se establecerán sitios y contenedores de 200 litros 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.

- Quedará prohibida la ejecución de mantenimiento de maquinaria sobre el cauce del arroyo, 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 audífonos 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

Derivado de la aplicación de medidas de prevención y mitigación, y con el fin de tener un control sobre el cumplimiento de estas, así como su efectividad, es necesario implementar un **Programa de Vigilancia Ambiental**, el cual consiste en indicar la programación de las medidas, lineamientos 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.

Así, se tendrá una constante vigilancia en el área durante el desarrollo de las actividades del Proyecto de extracción de materiales, 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 del programa de supervisión ambiental se apoyará en los reportes y/o bitácoras elaborados por el personal y el consultor ambiental encargado de la supervisión ambiental en donde se registrarán de manera minuciosa los aspectos, incidencias o accidentes y las acciones de respuesta.

Para coleccionar la información necesaria, se realizarán visitas al área del proyecto para corroborar el estado del sitio 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

Con el fin de darle seguimiento a las medidas de prevención, mitigación y compensación, así como del Programa de Vigilancia Ambiental durante el tiempo de vida del Proyecto, se entregarán reportes de cumplimiento de las medidas ya mencionadas que serán entregados a la Secretaría, en ellos se detallarán las acciones tomadas en dirección a la protección y mejora del medio ambiente.

Los reportes serán entregados de acuerdo con las especificaciones de la Secretaría, en los periodos que les sean convenientes. 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.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P)

**BANCO DE EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS EN EL CAUCE
DEL RÍO VADO ANCHO. UBICADO EN EL KM. 231 DE LA AUTOPISTA
TAPANATEPEC-TALISMÁN (TRAMO ESCUINTLA-HUIXTLA), EN EL
MUNICIPIO DE VILLA COMALTILÁN, CHIAPAS**

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

PROMOVENTE: C. JORGE ARMANDO JUÁREZ MORALES

ÍNDICE DE CONTENIDO

CAPÍTULO 7. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS...	1
7.1. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE LOS ESCENARIOS.....	1
7.1.1. Escenario sin Proyecto	1
7.1.2. Escenario con Proyecto	2
7.1.3. Escenario con Medidas de Prevención y Mitigación de los Impactos Ambientales	3
7.2. PRONÓSTICO AMBIENTAL	3

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

El **Pronóstico Ambiental** del Proyecto constituye una herramienta importante que permite crear un borrador sobre el escenario resultante de la implementación de un Proyecto. Se elabora bajo la perspectiva de alcanzar la compatibilidad entre las actividades a realizar con la protección y conservación del medio ambiente, además de su monitoreo, en especial de aquellos componentes 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.

Se considera 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. Se siguen los criterios técnicos y ambientales necesarios que permitan la menor afectación negativa hacia el entorno.

A continuación, se presentan las descripciones de los escenarios finales del sistema (sin y con el Proyecto), 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.

7.1. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE LOS ESCENARIOS

7.1.1. Escenario sin Proyecto

Actualmente, el área del Proyecto se encuentra inactiva; ya que, como se ha mencionado a lo largo del presente estudio, el Proyecto consiste en la continuación de las actividades extractivas en el cauce del río. Asimismo, se contempla la trituración, el cribado, el transporte y la comercialización de los materiales pétreos que se colecten. Derivado de lo anterior, la corriente superficial perenne en donde se localiza el Proyecto, el **Río Vado Ancho**, ya ha sido impactado por la ejecución de las actividades extractivas. Asimismo, al tratarse de un cuerpo de agua que posee grandes cantidades de material pétreo que se ha ido acumulando a lo largo del tiempo, en todo momento se cuenta con la capacidad de suministro necesaria para ejecutar el Proyecto.

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 de **Pastizal Cultivado**, tal y como lo denomina la Carta de Uso de Suelo y Vegetación, Escala 1:250,000 Serie VII del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2021), 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, mamíferos y peces. La Flora y la Fauna dentro del área del Proyecto **no** presentan indicios de impactos por terceras personas, y **no** se identificaron especies enlistadas en la Norma Oficial Mexicana **NOM-059-SEMARNAT-2010**.

El paisaje se encuentra altamente definido por el cauce del río, siendo el principal y primordial atractivo visual del área, dado que la vegetación dentro del sistema queda definida por las especies de pastizal. Cabe mencionar que el paisaje se ha adaptado a la naturaleza de la actividad que se realizaba con anterioridad; de esta manera, no se han generado impactos de gran intensidad hacia este elemento, ya que el Proyecto **no** contempla el establecimiento fijo de estructuras en los márgenes del río.

7.1.2. Escenario con Proyecto

El Proyecto comprende la continuación de la operación de un banco de extracción de materiales pétreos en el Río Vado Ancho, en una superficie de **26,487.90 m²** dentro del cauce del río y una superficie total de **145.00 m²** 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, trituración y transporte de los materiales pétreos, producirá el desplazamiento de la Fauna del sitio del Proyecto hacia zonas con menos perturbación en busca de un hábitat más 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 arbustiva, compuesta de pasto y matorral en cantidades mínimas, derivado del tránsito de maquinaria y vehículos.

A raíz de lo anterior, existirá 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.

Como se ha mencionado previamente, el Proyecto comprende la continuación de las actividades del banco de extracción, por lo que, ya se contaba con una Autorización por parte de la Secretaría. De esta manera, se infiere que los impactos ambientales que se sigan produciendo serán compatibles con el estado actual del sitio del Proyecto.

7.1.3. Escenario con Medidas de Prevención y Mitigación de los Impactos Ambientales

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

Se mantendrá la maquinaria en buen estado y en constante mantenimiento para evitar el aumento innecesario de ruidos, así como de fugas de contaminantes hacia el medio ambiente. Además, todos los viajes se realizarán con las cajas de los camiones cubiertas con lonas que eviten la dispersión del material, aunado al acondicionamiento de las vías de acceso, para evitar el levantamiento de polvos. De esta manera, el componente aire se verá impactado de manera mínima.

A lo largo de la ejecución del Proyecto, quedará prohibida la caza y captura de cualquier especie de Fauna que pueda encontrarse en el área, procurando su ahuyentamiento y/o reubicación. A su vez, no se podrá retirar del sitio ninguna de las especies de Flora nativa de importancia que residan en él.

Con el objeto de recuperar la vegetación que podrá verse afectada por el Proyecto, se contempla la reforestación de los bordos del río con especies vegetales nativas del sitio, lo cual también aportará a la estabilización de los taludes de este.

Se evitará que el atractivo visual del entorno empeore con 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 para las actividades de extracción. De igual manera, las actividades de reforestación aportarán al atractivo visual de la zona.

7.2. PRONÓSTICO AMBIENTAL

Teniendo en cuenta los escenarios presentados, se puede concluir que el Proyecto trae consigo 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 y Fauna, enlistadas en la Norma Oficial Mexicana **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 precautorias que evitarán el daño a las especies vegetales que residan en el sitio.

Aunado a lo anterior, se tendrá especial interés en la integridad y seguridad de los individuos de Fauna Silvestre que pudieran encontrarse en zonas aledañas al banco de extracción, a través de las medidas de prevención y mitigación mencionadas en el **Capítulo VI** 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 la duración del proyecto, además de proporcionar la materia prima para diversos sectores comerciales del estado, promoviendo el consumo de materiales regionales producidos de manera sustentable.

Por lo anteriormente expuesto, se concluye como resultado del estudio de Impacto Ambiental, que el Proyecto denominado “Banco de Extracción de Materiales Pétreos en el cauce del Río Vado Ancho, ubicado en el Km 231 de la Autopista Tapanatepec-Talismán (Tramo Escuintla-Huixtla), en el Municipio de Villa Comaltitlán, Chiapas”, es considerado como **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.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P)

**BANCO DE EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS EN EL CAUCE
DEL RÍO VADO ANCHO. UBICADO EN EL KM. 231 DE LA AUTOPISTA
TAPANATEPEC-TALISMÁN (TRAMO ESCUINTLA-HUIXTLA), EN EL
MUNICIPIO DE VILLA COMALTILÁN, CHIAPAS**

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

PROMOVENTE: C. JORGE ARMANDO JUÁREZ MORALES

ÍNDICE DE CONTENIDO

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

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

8.1. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arias-Jiménez A. (2007). *Suelos Tropicales*. Editorial EUNED. Costa Rica, 170 pp.

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.

Colin G., Ibáñez-Castillo L., Reyes-Sánchez J., y Arteaga-Ramírez R. (2013). *Diagnóstico de la Erosión Hídrica de la Cuenca del Río Pichucalco*. Revista Ingeniería Agrícola y Biosistemas. Vol. 5. 31 pp.

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). (2017). *Áreas Naturales Protegidas*. En línea en: http://sig.conanp.gob.mx/website/pagsig/datos_anp.htm

Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). (2014). *Programa de Medidas Preventivas y de Mitigación de la Sequía en la Cuenca de la Costa de Chiapas*. Organismo de Cuenca Frontera Sur, 127 pp. En línea en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/99925/PMPMS_CC_Costa_de_Chiapas.pdf

Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). (2015). *Atlas del Agua en México (2015)*. 138 pp.

Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). (2020). *Actualización de la Disponibilidad Media Anual de Agua en el Acuífero Acapetahua (0709), Estado de Chiapas*. Ciudad de México, 18 pp. En línea en: https://sigagis.conagua.gob.mx/gas1/Edos_Acuiferos_18/chiapas/DR_0709.pdf

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

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>

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

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 27 de Agosto de 2022. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. 296 pp.

Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Chiapas. Última reforma publicada el 30 de Agosto de 2022. Secretaría General de Gobierno. 122 pp.

Contreras E.F. y Castañeda L.O. (1993). Contribución del nanofitoplancton en la cantidad de clorofila *a* de dos sistemas lagunares del estado de Chiapas, México. Revista de Investigación CICIMAR, Volumen 7, 61-73 pp.

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2020). 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.

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

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

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

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

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 Estadística y Geografía (INEGI). (2008). *Carta Temática de Unidades Climáticas, Escala 1:250,000*.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2008). *Carta Geológica Escala 1:250,000*.

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). (2014). *Conjunto de datos Edafológicos alfanuméricos. Escala 1:250,000 (Continuo Nacional)*.

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). (2020). *Censo Nacional de Población y Vivienda*. En línea en: <http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/ccpv/2020/>

Ley de Aguas Nacionales (LAN). Última reforma publicada el 24 de Marzo de 2022. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. 110 pp.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA). Última reforma publicada el 05 de Mayo de 2021. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. 132 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.

Norma Oficial Mexicana NOM-002-SEMARNAT-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en los sistemas de alcantarillado urbano y municipal. 9 pp.

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.

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

Olvera-Vargas M., Moreno-Gómez S. y Figueroa-Rangel B. (1996). *Sitios permanentes para la investigación silvícola: Manual para su Establecimiento*.

Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Chiapas (2019-2024). Gobierno del Estado de Chiapas. En línea en: <http://www.ped.chiapas.gob.mx/ped/plan-estatal-de-desarrollo/>

Plan Nacional de Desarrollo (2019-2024). Gobierno de la República. En línea en: <http://pnd.gob.mx/>

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 2018. 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 V: Norte*.

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.