

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, Extracción de material en greña del Banco Apolinar en Santiago Tuxtla, Ver.



Elaborado para:

COCONAL S.A de C.V.

FEBRERO DE 2008

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

- I.1. Proyecto
- I.2. Promoverte
- I.3. Responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

- II.1. Información General del Proyecto
- II.2. Características Particulares del Proyecto

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

- III.1. Planes y Programas de Desarrollo
- III.2. Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio
- III.3. Áreas Naturales Protegidas
- III.4. Normas Oficiales Mexicanas
- III.5. Análisis de Vinculación

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

- IV.1. Delimitación del área de estudio
- IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental
 - A. Aspectos abióticos
 - 2.1. Clima
 - 2.2. Geología y Geomorfología
 - 2.3. Suelo
 - 2.4. Hidrología
 - B. Aspectos bióticos
 - 2.5. Vegetación terrestre
 - 2.6. Vegetación acuática
 - 2.7. Fauna
 - 2.8. Paisaje

- C. Medio socioeconómico
- 2.9. Demografía
- 2.10. Factores socioculturales

IV.3. Diagnóstico Ambiental

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

- 1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales
 - Indicadores de Impacto
 - Lista indicativa de indicadores de impacto
 - Criterios y metodología de evaluación

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

- 1. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental
- 2. Impactos residuales

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

- 1. Pronóstico del escenario
- 2. Programa de vigilancia ambiental
- 3. Conclusiones

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

ANEXO I	Documentación legal
ANEXO II	Acreditación del Representante Legal
ANEXO III	Contrato de Usufructo
ANEXO IV	Solicitud de Información Referente al Plan de Desarrollo Urbano de Santiago Tuxtla, Ver.
ANEXO V	Listas de flora y fauna
ANEXO VI	Álbum fotográfico

CAPÍTULO I

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

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

I.1 Proyecto

I.1.1 Nombre del proyecto

“Extracción de materiales del Banco Apolinar en Santiago Tuxtla, Ver.”

I.1.2 Ubicación del proyecto

El sitio propuesto para la extracción está localizado en las afueras de la cabecera municipal de Santiago Tuxtla. Se llega por la carretera Santiago-Cd. Isla, a la altura del Km 11 donde, del lado izquierdo, se encuentra un camino de terracería por el que se llega al río, localizado a 1 km. en dirección este. El sitio se localiza sobre el cauce del río Tepango en el que se han propuesto dos áreas específicas cuyas coordenadas centrales son 0253271 X y 2035530 Y (área 1) y 0253037 X y 2035595 Y (área 2). Esta localización se indica en la **Figura I.1.2**.

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

El proyecto está planeado para un tiempo de vida útil de seis meses.

I.1.4 Presentación de la documentación legal

El sitio del proyecto se encuentra dentro de terrenos de propiedad federal, por lo cual se ha solicitado ante la Comisión nacional del Agua la concesión correspondiente. Asimismo, se ha realizado la compraventa de un predio aledaño, con fines de acceso, traslado, almacenamiento y procesamiento del material. En los **Anexos I y III** se incluye la documentación relativa a este trámite.

I.2 Promovente

I.2.1 Nombre o razón social

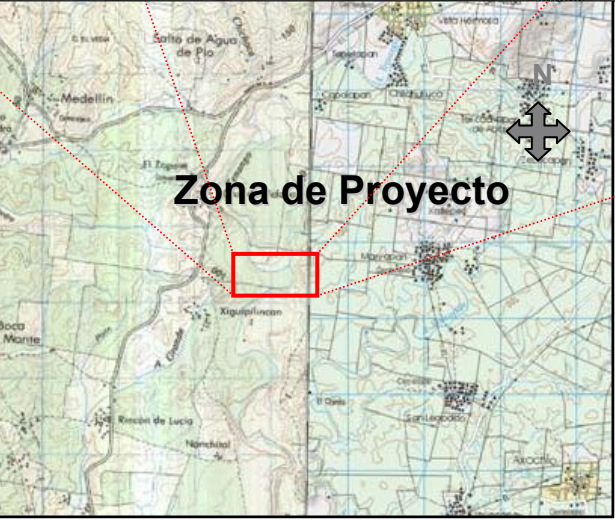
Protección de datos personales LFTAIPG"

I.2.2 Registro Federal del Contribuyente del promovente

Protección de datos personales
LFTAIPG"

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

Protección de datos personales LFTAIPG"



Fuente; INEGI 2006 Topografía a escala 1:50,000 E15-A73 San Juan de los Rios, Tuxtla, y SPP 1984, Topografía a escala 1:50,000 E15-A72 Tres Cerros de San Juan de los Rios, Ver. Y una fotografía aérea de 30 m de elevación, tomada de Google Earth, 2008.

Figura I.1.2 . Ubicación del proyecto

localizado en las afueras de la cabecera municipal de Santiago Tuxtla. Se llega por la carretera a San Juan de los Rios, a la altura del Km 11 donde, del lado izquierdo, se encuentra un camino de terracería por el lado izquierdo del río, localizado a 1 km. en dirección este. El sitio se localiza sobre el cauce del río Tepangon en un terreno que se propone dos áreas específicas cuyas coordenadas centrales son 0253271 X y 2035530 Y y 0253037 X y 2035595 Y (área 2).

Representante legal (**Anexo 2**)

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

Protección de datos personales LFTAIPG"

1.3 Responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental

Protección de datos personales LFTAIPG"

1.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio

Protección de datos personales LFTAIPG"

CAPÍTULO II

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto

El proyecto consiste en la extracción de materiales pétreos que se encuentran en el lecho sedimentario y márgenes de una corriente superficial. El material que será extraído en greña se destinara a la trituración y elaboración de mezcla asfáltica para obras relacionadas con la construcción de vías generales de comunicación.

II.1.2 Selección del Sitio

Los criterios para la selección del sitio fueron los siguientes:

- a) Presencia de material de calidad adecuada, con base en las normas de construcción.
- b) Cercanía a la zona de procesamiento (plantas trituradoras) y utilización (obras carreteras).
- c) No habrá necesidad de utilizar explosivos.
- d) Corresponde a un área con explotación previa de material, por los pobladores locales, lo cual lo convierte en una zona perturbada, donde el efecto ambiental será menos drástico.
- e) Ausencia de elementos naturales sobresalientes, tales como ecosistemas frágiles y especies en riesgo.
- f) No será necesario interrumpir ni desviar el cauce del río.

No se contemplaron sitios alternativos ya que existen escasos lugares en la zona con materiales que cumplan con la calidad y la cantidad adecuadas.

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

Como ya se menciona anteriormente, el sitio se encuentra con formado de dos áreas, área 1 y área 2, cuyas coordenadas centrales son 0253271 X y 2035530 Y y 0253037 X y 2035595 Y, respectivamente; el área 2 se subdivide en dos partes (área 2 y área 3); dichas áreas corresponden a dos puntos sobre el cauce del río Tepango, que forma parte de la cuenca del río Santiago mismo que conforma parte de la Región Hidrológica Papaloapan (RH8), a 1.38 Km del poblado Cruz de Vidaña. Los terrenos aledaños tienen un uso de suelo, principalmente agrícola y algunos cuentan con vegetación secundaria notoriamente perturbada (**Figura II.1.3**).

El sitio ya tiene indicios de excavaciones para la extracción del material rocoso, llevada a cabo por los pobladores del sitio, por lo que también cuenta con una ligera exposición de suelo (erosión en un 5%) (**ver anexo V**).



Fuente; Fotografía aérea a 1600 pies (545 pies) de elevación, tomada de Google Earth, 2007.

encuentra con formado de dos áreas, área 1 y área 2, cuyas coordenadas son 0253271 X y 2035530 Y y 0253037 X y 2035595 Y, respectivamente, el área 2 se divide en dos partes (área 2 y área 3). Estas corresponden a dos puntos sobre el cauce del río Tepango, que forma parte de la cuenca del río Santiago.

Figura II.1.3 . Área 1 y Área 2 del proyecto

II.1.4 Inversión requerida

Los costos asociados al desarrollo del proyecto se detallan en la siguiente tabla:

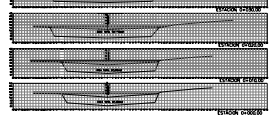
MANO DE OBRA	CANTIDAD	feb-08	mar-08	abr-08	may-08	jun-08	jul-oct-08	nov-08	dic-08	ene-09
Op. De Excavadora	1	14.880	14.880	14.880	14.880	14.880		14.880	14.880	14.880
SUBTOTAL/MES		14.880	14.880	14.880	14.880	14.880		14.880	14.880	14.880
RENTA										
Excavadora	1	41.250	41.250	41.250	41.250	41.250		41.250	41.250	41.250
SUBTOTAL/MES		41.250	41.250	41.250	41.250	41.250		41.250	41.250	41.250
CONSUMOS										
	40%									
Excavadora	30lt/dia	22950	22950	22950	22950	22950		22950	22950	22950
SUBTOTAL/MES		22950	22950	22950	22950	22950		22950	22950	22950
TOTAL/MES		79.080	79.080	79.080	79.080	79.080		79.080	79.080	79.080

II.1.5 Dimensiones del proyecto

Se tiene proyectada la extracción de 40,000 m³ de material en greña de dos sitios localizados sobre el cauce del río. La primera denominada como Área 1 tiene una superficie total de 11,190.557 m² y la segunda conformada de dos subdivisiones, llamadas área 2 y área 3, de 1,227.559 m² y 1,067.053 m², respectivamente, dando como un total de superficie 2,294.612 m². Los detalles topográficos, así como las secciones y perfil de las dos áreas se detallan en los planos **1-PG**, **2-SP1**, **3-SP2**, **4-ZF**. La generación de volumen de cada sitio se indica en las siguientes tablas (**Tabla II.1.5.1** y **II.1.5.2**)

TABLA II.1.5.1 GENERACIÓN DE VOLUMEN EN ÁREA 1 (PROFUNDIDAD 2.5 M, VOLUMEN SUBTOTAL 34,536.07 M³)

Área 1							
CADENAMIENTO	AREA (m ²)	(A1+A2)/2 (m ²)	DISTANCIA (m)	VOLUMEN	VOLUMEN	ELEVACION	
				PARCIAL	ACUMULADO	T.N.	RASANTE
0+070,00	226,65					998,46	995,93
0+080,00	193,07	209,86	10,00	2098,60	2098,60	998,00	995,50
0+090,00	240,33	216,70	10,00	2166,95	4265,55	998,66	996,16
0+100,00	238,79	239,56	10,00	2395,57	6661,12	999,12	996,54



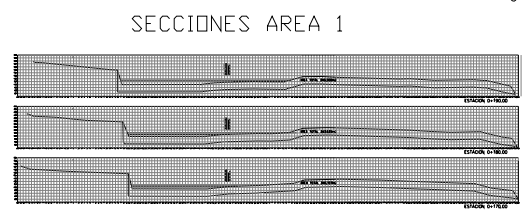
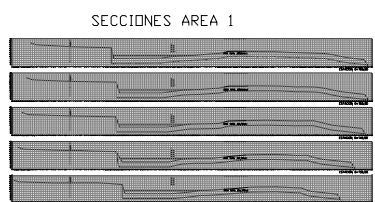
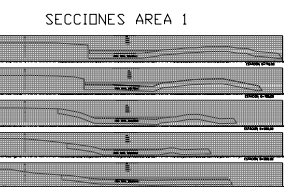
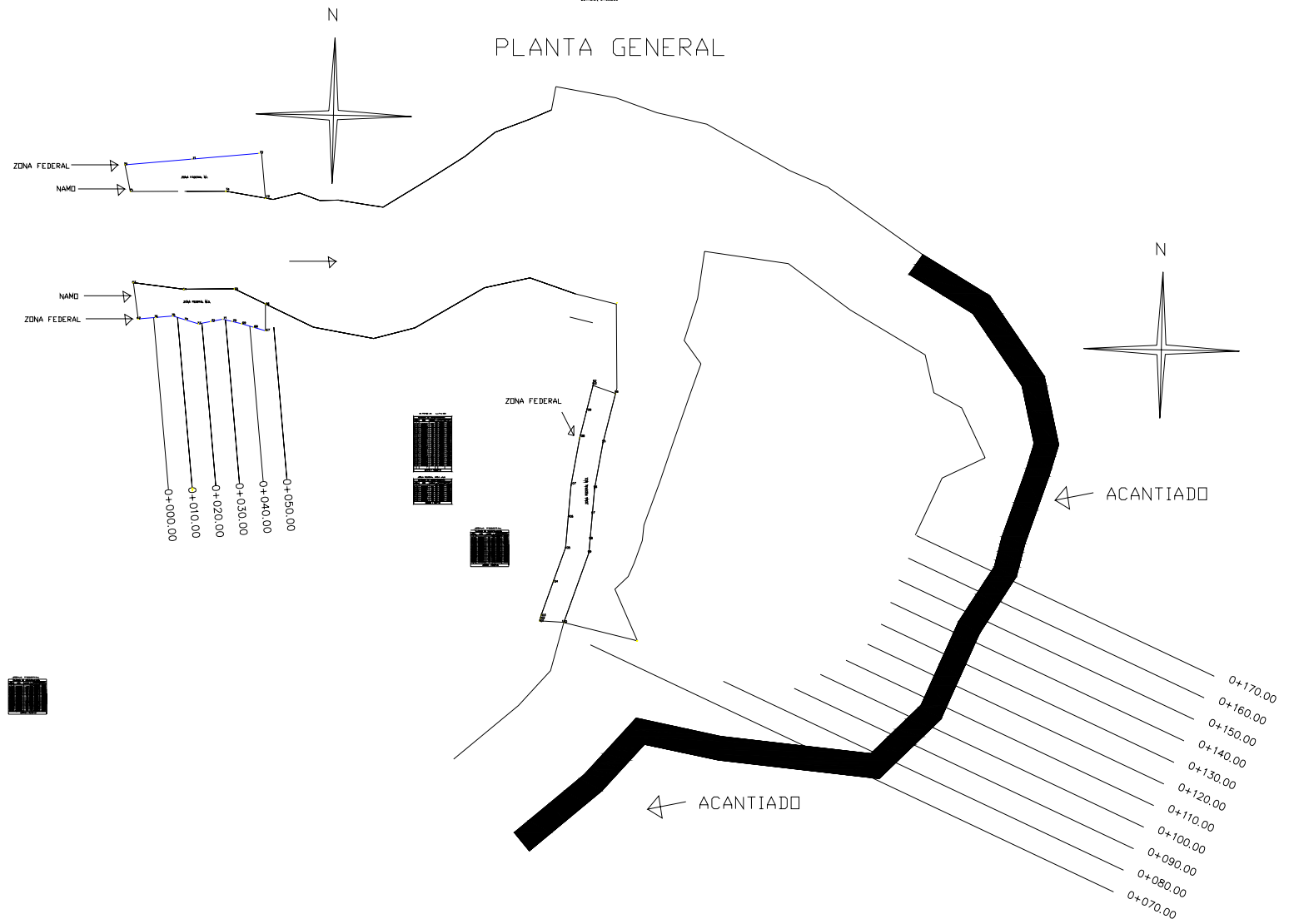
PERFIL AREA 2

ESTACION	ALTIMETRIA	ALTIMETRIA	ALTIMETRIA	ALTIMETRIA	ALTIMETRIA
0+000	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00
0+050	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00
0+100	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00
0+150	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00
0+200	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00

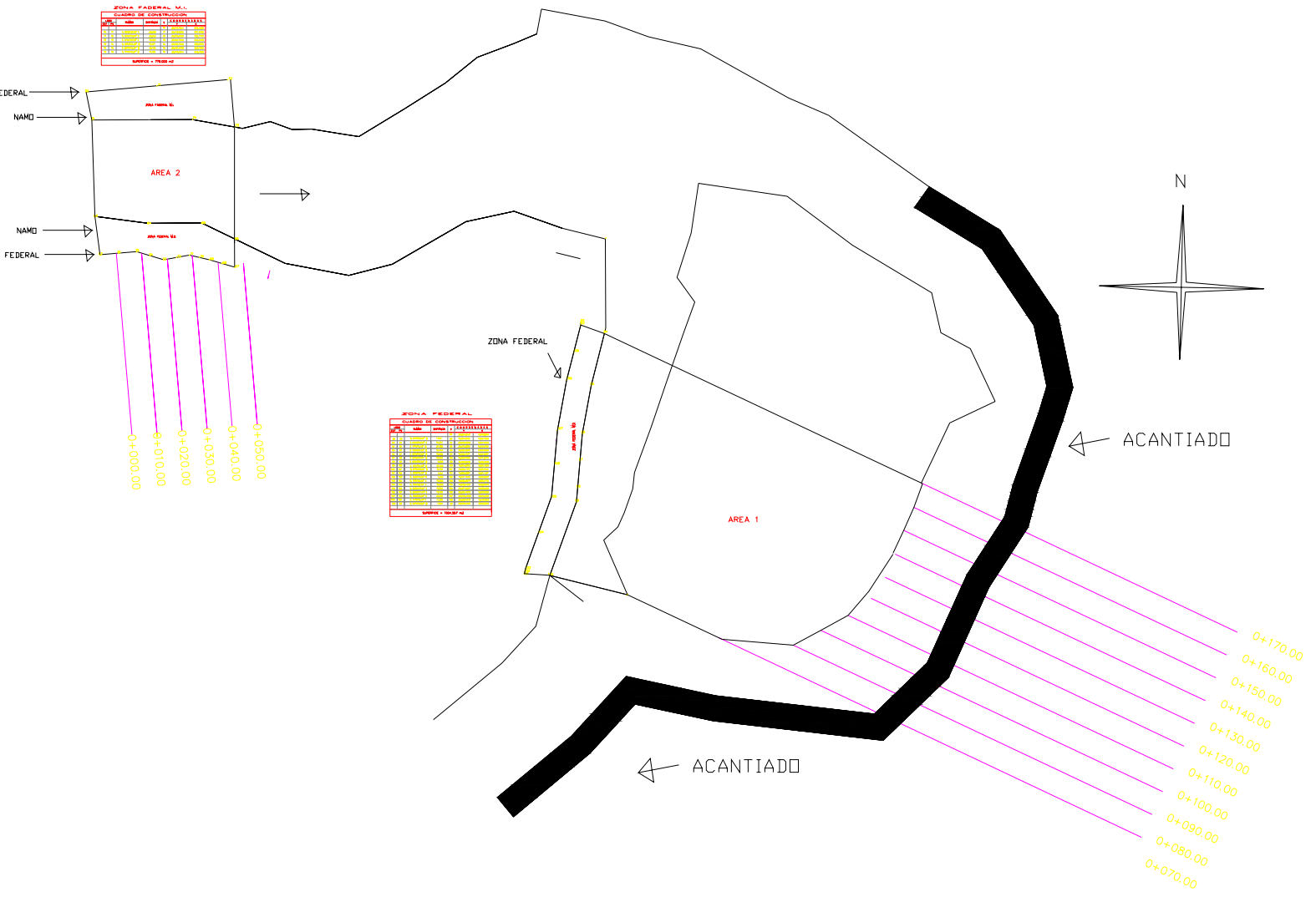
PERFIL AREA 1

ESTACION	ALTIMETRIA	ALTIMETRIA	ALTIMETRIA	ALTIMETRIA	ALTIMETRIA
0+000	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00
0+050	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00
0+100	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00
0+150	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00
0+200	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00

PLANTA GENERAL



Plano 1-Plan
General
de m



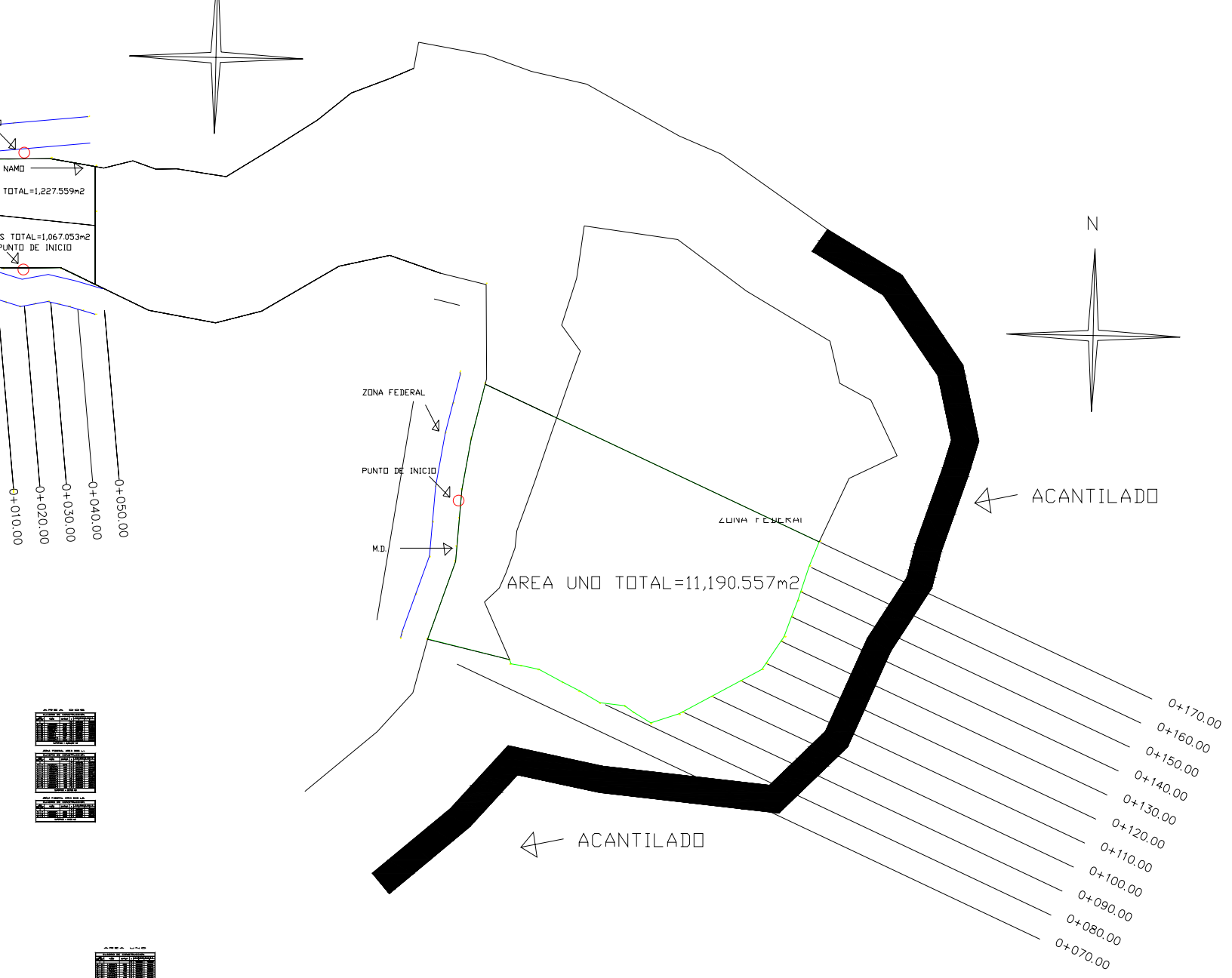
ZONA FEDERAL
CUADRO DE CONSTRUCCIONES

NO.	AREA	DESCRIPCION	ESTADO
1	1		
2	1		
3	1		
4	1		
5	1		
6	1		
7	1		
8	1		
9	1		
10	1		
11	1		
12	1		
13	1		
14	1		
15	1		
16	1		
17	1		
18	1		
19	1		
20	1		
21	1		
22	1		
23	1		
24	1		
25	1		
26	1		
27	1		
28	1		
29	1		
30	1		
31	1		
32	1		
33	1		
34	1		
35	1		
36	1		
37	1		
38	1		
39	1		
40	1		
41	1		
42	1		
43	1		
44	1		
45	1		
46	1		
47	1		
48	1		
49	1		
50	1		
51	1		
52	1		
53	1		
54	1		
55	1		
56	1		
57	1		
58	1		
59	1		
60	1		
61	1		
62	1		
63	1		
64	1		
65	1		
66	1		
67	1		
68	1		
69	1		
70	1		
71	1		
72	1		
73	1		
74	1		
75	1		
76	1		
77	1		
78	1		
79	1		
80	1		
81	1		
82	1		
83	1		
84	1		
85	1		
86	1		
87	1		
88	1		
89	1		
90	1		
91	1		
92	1		
93	1		
94	1		
95	1		
96	1		
97	1		
98	1		
99	1		
100	1		

ZONA FEDERAL
CUADRO DE CONSTRUCCIONES

NO.	AREA	DESCRIPCION	ESTADO
1	1		
2	1		
3	1		
4	1		
5	1		
6	1		
7	1		
8	1		
9	1		
10	1		
11	1		
12	1		
13	1		
14	1		
15	1		
16	1		
17	1		
18	1		
19	1		
20	1		
21	1		
22	1		
23	1		
24	1		
25	1		
26	1		
27	1		
28	1		
29	1		
30	1		
31	1		
32	1		
33	1		
34	1		
35	1		
36	1		
37	1		
38	1		
39	1		
40	1		
41	1		
42	1		
43	1		
44	1		
45	1		
46	1		
47	1		
48	1		
49	1		
50	1		
51	1		
52	1		
53	1		
54	1		
55	1		
56	1		
57	1		
58	1		
59	1		
60	1		
61	1		
62	1		
63	1		
64	1		
65	1		
66	1		
67	1		
68	1		
69	1		
70	1		
71	1		
72	1		
73	1		
74	1		
75	1		
76	1		
77	1		
78	1		
79	1		
80	1		
81	1		
82	1		
83	1		
84	1		
85	1		
86	1		
87	1		
88	1		
89	1		
90	1		
91	1		
92	1		
93	1		
94	1		
95	1		
96	1		
97	1		
98	1		
99	1		
100	1		

Plano 4-2
Fed
pr



NAMD

TOTAL=1,227.559m2

S TOTAL=1,067.053m2

PUNTO DE INICIO

0+050.00
0+040.00
0+030.00
0+020.00
0+010.00

ZONA FEDERAL

PUNTO DE INICIO

M.D.

AREA UNO TOTAL=11,190.557m2

ZONA FEDERAL

ACANTILADO

ACANTILADO

0+170.00

0+160.00

0+150.00

0+140.00

0+130.00

0+120.00

0+110.00

0+100.00

0+090.00

0+080.00

0+070.00

...
...
...

AREA UNO

...
...
...

...
...
...

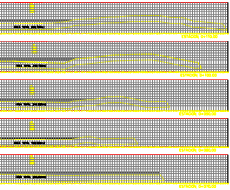
Plano 3

Sección

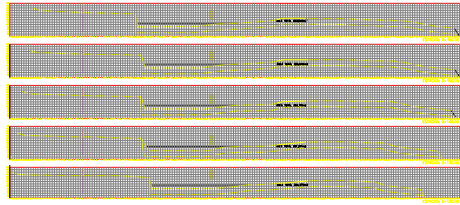
del área

SECCIONES Y PERFIL AREA 1

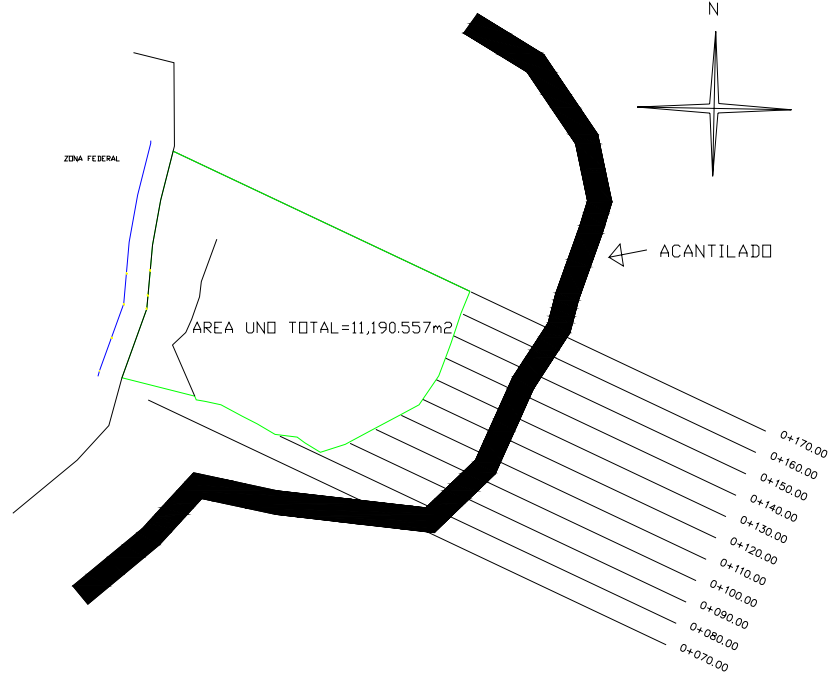
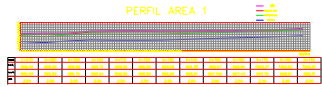
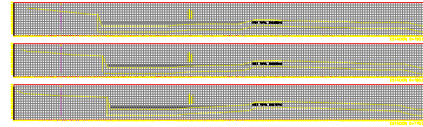
SECCIONES AREA 1



SECCIONES AREA 1



SECCIONES AREA 1



Plano
Sección
de

Área 1							
CADENAMIENTO	AREA (m ²)	(A1+A2)/2 (m ²)	DISTANCIA (m)	VOLUMEN	VOLUMEN	ELEVACION	
				PARCIAL	ACUMULADO	T.N.	RASANTE
0+110,00	260,10	249,45	10,00	2494,45	9155,57	999,00	996,50
0+120,00	294,38	277,24	10,00	2772,40	11927,97	999,00	996,50
0+130,00	291,27	292,83	10,00	2928,25	14856,22	999,05	996,55
0+140,00	304,12	297,69	10,00	2976,94	17833,15	999,33	996,81
0+150,00	330,65	317,38	10,00	3173,83	21006,98	999,67	997,16
0+160,00	333,84	332,24	10,00	3322,45	24329,42	999,94	997,43
0+170,00	340,11	336,97	10,00	3369,74	27699,16	1000,21	997,70
0+180,00	343,63	341,87	10,00	3418,71	31117,86	1000,52	998,01
0+190,00	340,01	341,82	10,00	3418,21	34536,07	1000,81	998,31

TABLA II.1.5.2 GENERACIÓN DE VOLUMEN EN ÁREA 2 Y 3 (PROFUNDIDAD 3 M, VOLUMEN SUBTOTAL 5,463.93 M³)

Área 2 + Área 3							
CADENAMIENTO	AREA (m ²)	(A1+A2)/2 (m ²)	DISTANCIA (m)	VOLUMEN	VOLUMEN	ELEVACION	
				PARCIAL	ACUMULADO	T.N.	RASANTE
0+000,00	97,40					1000,2	997,2
0+010,00	97,38	97,39	10,00	973,89	973,89	1000,37	997,37
0+020,00	107,78	102,58	10,00	1025,77	1999,66	1000,44	997,44
0+030,00	108,76	108,27	10,00	1082,68	3082,33	1000,45	997,51
0+040,00	121,66	115,21	10,00	1152,09	4234,42	1000,57	997,57
0+050,00	124,24	122,95	10,00	1229,51	5463,93	1001,41	997,4

La extracción se hará de manera mecánica con una retroexcavadora y el material será cargado en camiones de volteo que lo trasladarán a los sitios donde sea requerido.

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

El sitio corresponde a una corriente superficial de carácter permanente y su zona ribereña. El sitio ha sido objeto de extracción de materiales de manera incipiente y por medios mecánicos. La vegetación es de tipo secundario con remanentes de bosque de galería mezclado con pastizales inducidos y árboles frutales introducidos.

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El sitio se localiza en una zona rural, por lo que no cuenta con infraestructura alguna de tipo urbano. Para la realización de la actividad proyectada no se requerirá de servicios de ninguna naturaleza, dado que no involucra el uso de electricidad, drenaje o algún otro. Solamente será necesario acondicionar el camino de acceso que ya existe.

El centro de población más cercano es la localidad conocida como Cruz de Vidaña, localizada a 1.38 km en dirección noroeste; esta población cuenta con acceso a la carretera, a través de una vialidad principal en construcción, calles trazadas sin pavimentar, instalaciones para educación básica. Las viviendas están construidas en su mayoría de tabique y concreto, cuenta con energía eléctrica y servicios de transporte local.

Los servicios de salud y niveles superiores de educación se encuentran fuera de esta localidad, en la cabecera municipal.

II.2 Características particulares del proyecto

II.2.1 Programa General de Trabajo

La actividad proyectada se llevará a cabo mediante una etapa de preparación del sitio seguida de la etapa operativa y finalmente por la de abandono, de acuerdo con el siguiente programa general:

Etapa	Actividad	Tiempo										
		ene-08	feb-08	mar-08	abr-08	may-08	jun-08	jul-0ct-08	nov-08	dic-08	ene-08	
Selección del sitio	Selección del sitio											
Preparación del sitio	Acondicionamiento de acceso											
Operación	Extracción											
	Transporte											
Abandono	Retiro de Maquinaria y vehículos											
	Limpieza											
	Restitución											
	Abandono											

II.2.2 Preparación del sitio

La única actividad de preparación del sitio consistirá en el acondicionamiento del camino de acceso, lo cual involucra únicamente la nivelación del terreno con ayuda de una pala mecánica.

II.2.3 Construcción de obras mineras

No se requerirá la construcción de este tipo de obras.

II.2.4 Construcción de obras asociadas o provisionales

No se construirán obras en el sitio de la extracción, dado que el material será cargado inmediatamente en camiones para su transportación a los lugares donde será procesado.

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

La operación se entiende como el proceso de extracción, carga y transporte del material.

Extracción.

Se llevará a cabo por medio de una retroexcavadora directamente de las áreas especificadas. Se tiene proyectado extraer un promedio de 260 m³ por día hasta alcanzar el volumen proyectado de 40,000 m³ en un periodo de seis meses.

El material será cargado por la retroexcavadora en camiones materialistas, los cuales lo trasladarán a los sitios donde sea requerido para su procesamiento.

La proyección de los volúmenes a extraer se indica en el siguiente programa:

CONCEPTO	VOLUMEN TOTAL	MESES								
		feb-08	mar-08	abr-08	may-08	jun-08	jul-oct-08	nov-08	dic-08	ene-09
MATERIAL EN GREÑA	40000 m ³	3000 m ³	4000 m ³	4000 m ³	5000 m ³	5000 m ³	0 m ³	6000 m ³	6000 m ³	7000 m ³

II.2.6 Etapa de abandono de sitio (post-operación)

Una vez concluida la extracción se retirará del sitio la maquinaria utilizada y se efectuará una limpieza general del sitio y su área periférica para retirar restos de materiales así como residuos sólidos de tipo urbano y los posibles residuos peligrosos que no hubiesen sido retirados con anterioridad, tales como derrames de aceite y combustible, latas de aceite automotriz y materiales contaminados.

II.2.7 Utilización de explosivos

Este punto no es aplicable, puesto que la extracción del material sólo será realizada con retroexcavadora y por lo tanto no se utilizarán explosivos.

II.2.8 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

Los residuos que se generarán por la actividad proyectada serán, principalmente, de tipo sólido urbano y en menor cantidad de naturaleza peligrosa, los cuales se indican a continuación:

Residuos sólidos urbanos. Consistirán básicamente de materiales producto de la presencia humana en el sitio. Su composición incluirá, principalmente envases y bolsas de plástico, materiales de limpieza (trapos, estopas, detergentes, etc.). También habrá, debido a la presencia de vehículos y maquinaria, restos de materiales ferrosos (tornillos, piezas dañadas y neumáticos).

Los restos del material extraído que no es retirado del sitio no se consideraran como residuo ya que forma parte de los elementos naturales del lugar.

Residuos peligrosos. Se componen de filtros automotrices usados, latas de aceites lubricantes, materiales contaminados por limpieza y mantenimiento eventual de vehículos y maquinaria, tales como trapos y estopas impregnadas de combustible o aceite.

Residuos líquidos. Potencialmente pueden ocurrir derrames de pequeño volumen, de aceite o combustible por la operación y circulación de vehículos y maquinaria.

Emisiones. Como producto del uso de maquinaria y equipo con motores de combustión interna, se emitirán a la atmósfera gases y partículas asociadas al uso de diesel y gasolina (óxidos de azufre, de nitrógeno, monóxido y dióxido de carbono y fracciones de hidrocarburos de combustión incompleta).

II.2.9 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

No se tiene contemplada la instalación de infraestructura específica para el manejo o disposición final de residuos. Debido a las cantidades relativamente menores que se producirán. Los residuos de tipo municipal serán recolectados diariamente y se trasladarán a un sitio de disposición final autorizado por el municipio.

Los residuos peligrosos serán retirados diariamente del sitio enviándose a un lugar conveniente para su manejo y disposición final con base en los servicios y la infraestructura existente en la zona y teniéndose en cuenta la normatividad aplicable para la contratación de los servicios que fueran necesarios.

Durante la recolección y envío se tendrán en cuenta sus propiedades con base en el código CRETIB y las recomendaciones para ser transportados conforme a lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su reglamento en la materia, así como en la normatividad aplicable^{1, 2, 3, 4}

II.2.10 Otras fuentes de daños

Debido a la naturaleza del proyecto no se tienen contempladas otras fuentes de daños.

¹ Secretaría de Medio Ambiente Recursos Naturales. 2007. Ley general del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. *Diario oficial de la Federación*, Enero, 2007, México.

² Secretaría de Medio Ambiente Recursos Naturales. 2006. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de residuos. *Diario oficial de la Federación*, Noviembre, 2006, México.

³ Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, que establece las características, el procedimiento de identificación y los listados de los residuos peligrosos.

⁴ Norma Oficial Mexicana NOM-054-SEMARNAT-1993, que tiene como objetivo establecer el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos.

CAPÍTULO III

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

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

III.1 Planes y programas de desarrollo

III.1.1 Plan Veracruzano de desarrollo 2005-2010¹

El Plan Veracruzano de desarrollo 2005-2010 es el instrumento rector que establece las políticas y acciones del gobierno, así como líneas estratégicas y prioridades programático-presupuestales; en el capítulo VI se describen los puntos sobre el desarrollo urbano y regional en el cual se proponen principalmente tres ejes:

- i) Ordenamiento territorial.
- ii) Desarrollo de infraestructura hidráulica.
- iii) Impulso al equipamiento urbano y a la vivienda.

En el Ordenamiento territorial, aunque el plan busca mejoras sociales y económicas para el total de la población veracruzana, las estrategias no pueden generalizarse toda vez que las necesidades de cada región varían significativamente. En ese sentido, es indispensable partir del diseño de una regionalización que permita conciliar objetivos y metas de todas las regiones.

El Ordenamiento territorial tiene como diagnóstico que la situación geográfica y la distribución de la población y de las actividades económicas de Veracruz traen como consecuencia el desarrollo desigual; además, la falta de empleo bien remunerado en zonas rurales inhibe el arraigo de la población en sus lugares de origen.

Por estos motivos, este rubro cuenta con algunos objetivos que permitirán precisar las estrategias y las acciones prioritarias a impulsar, para acelerar un desarrollo regional más eficiente y equitativo; dichos puntos son:

- ⊕ Actuar bajo un esquema de regionalización diferente, que se traduzca en un medio para lograr un desarrollo más equilibrado en la entidad.
- ⊕ Proporcionar un desarrollo urbano y regional sustentable, armónico con la naturaleza, que eleve los índices de bienestar social y económico, fundamentado en herramientas tecnológicas modernas que permitan la oportuna toma de decisiones.
- ⊕ Ejercer control sobre el uso y ocupación del espacio urbano mediante procesos regulatorios simplificados, que alienten la inversión, sean comprensibles a la población y respeten la autonomía municipal.

¹ Secretaría de Gobierno, Consejo Estatal de Población. 2005. Plan Veracruzano de desarrollo 2005-2010, Xalapa, Veracruz.

- ✦ En coordinación con las autoridades estatales y federales, reforzar los mecanismos y sistemas de control ambiental.
- ✦ Integrar la Comisión Municipal de Ecología apoyándole en la elaboración de la agenda ambiental municipal.
- ✦ Definir ampliamente la información sobre la legislación relativa a la conservación y las normas establecidas, para promover la participación de todos los sectores.
- ✦ Fortalecer la labor del consejo de Desarrollo Rural sustentable.

III.2 Programas de Ordenamiento Ecológico de Territorio

El estado no cuenta con un Ordenamiento Ecológico de Territorio, y según se verificó en el Ayuntamiento de Santiago Tuxtla tampoco se tiene programa de Ordenamiento Ecológico a nivel municipal.

III.3 Áreas Naturales Protegidas

III.3.1 Decretos Federales

El sitio no se encuentra dentro de alguna área Natural Protegida con decreto Federal. El área decretada más cercana es la Reserva de la Biosfera de los Tuxtlas, localizada a una distancia de aproximadamente 21 km en dirección este, por lo tanto fuera del área de influencia del proyecto.

III.3.2 Decretos estatales

En Veracruz se tienen las siguientes áreas Naturales protegidas con decreto estatal:

- Área Natural Protegida Arroyo Moreno.
- Área Natural Protegida Cerro de la Galaxia.
- Área Natural Protegida Cerro de las Culebras.
- Área Natural Protegida Ciénega del Fuerte.
- Área Natural Protegida El Tejar Garnica.
- Área Natural Protegida Francisco Javier Clavijero.
- Área Natural Protegida Isla del Amor.
- Área Natural Protegida Medano del Perro.
- Área Natural Protegida Molino de San Roque.
- Área Natural Protegida Pancho Nuevo.
- Área Natural Protegida Parque Ecológico Macuiltepetl.
- Área Natural Protegida Predio Barragan.
- Área Natural Protegida Río Filobobos y su Entorno.
- Área Natural Protegida Río Pancho Poza.
- Área Natural Protegida San Juan del Monte.
- Área Natural Protegida Santuario del Loro Huasteco.
- Área Natural Protegida Sierra de Otontepec.
- Área Natural Protegida Tatocapan.

Para cumplir con estos objetivos el Plan considera instrumentar líneas estratégicas, teniendo como principal punto el formular y actualizar el modelo de ordenamiento territorial basado en diversos indicadores entre los que destaquen:

El número de sedes urbanas en torno a las cuales giren las principales actividades económicas, los movimientos demográficos, la infraestructura carretera y de comunicaciones y la intensidad de los flujos económicos.

Del mismo modo en el capítulo VII del plan se describe la parte del medio ambiente, en la cual se describe que aun no se cuenta con un diagnóstico medioambiental integral del estado, deficiencia que se acentuaba por la falta de consenso acerca de la definición de las regiones veracruzanas, lo cual limita el diseño e instrumentación de planes ambientales.

El desarrollo veracruzano se ha basado en la simplificación de la diversidad biológica y cultural, aunque el modelo de simplificación este cada día más acosado por la pérdida de suelo, la falta de agua, la incidencia de plagas y la contaminación. Las limitaciones para acciones de conservación obligan a forzar aquellas para la restauración; para lo cual se cuanta con los siguientes objetivos:

- ⊕ Conservar la diversidad biológica (especies, poblaciones, ecosistemas) y cultural (etnias y formas de manejo).
- ⊕ Mantener los servicios de los ecosistemas: capacidad de producir agua, para conservar la fertilidad del suelo, regular el clima, y sostener la máxima riqueza biológica posible.
- ⊕ Aumentar la producción agropecuaria y pesquera con base en los servicios básicos de los ecosistemas.

Para cumplir con estos objetivos se deben seguir las siguientes líneas estratégicas:

- ⊕ Basar el manejo del ambiente en el potencial natural de los ecosistemas para proporcionar servicios ambientales, y en su capacidad de respuesta para regenerarse de alguna alteración o daño. También tomará en cuenta la capacidad técnica disponible para intervenir y restaurar el flujo y la calidad del agua, la fertilidad del suelo, la superficie de la cubierta forestal y vegetal, el mantenimiento de la biodiversidad, la disponibilidad de los recursos naturales y los procesos ecológicos de los ecosistemas.
- ⊕ Desarrollar el Sistema de Información Ambiental de Veracruz y una estrategia Estatal de Educación Ambiental.
- ⊕ Identificar oportunamente actividades que impliquen deterioro ambiental; fortalecer la adecuada gestión y manejo integral de los contaminantes generados en Veracruz.
- ⊕ Fundamentar los programas estatales de gobierno en los principios de conservación y uso de la biodiversidad, el manejo tradicional de recursos naturales y la vinculación de la diversidad biológica y cultural con la pobreza.
- ⊕ Mantener las condiciones de la biodiversidad y riqueza ecológica de Veracruz mediante:
 - El adecuado manejo y preservación de las áreas naturales protegidas existentes.
 - La identificación y decreto de nuevos sitios de conservación.
 - La reforestación, restauración y manejo integral de flora y fauna.

Este Plan tiene como algunas de sus acciones prioritarias el realizar un programa de Ordenamiento Ecológico de Veracruz en coordinación con los tres niveles de gobierno, que incluya los siguientes aspectos:

- ⊕ Sistema de Información Ambiental
- ⊕ Implementar una campaña de información para fomentar en la población la cultura de protección y conservación del medio ambiente.

Del mismo modo, cuenta con proyectos detonadores como el del Ordenamiento ambiental para el desarrollo sustentable, el cual, es un proyecto básico para llevar adelante la planeación del desarrollo y la solución de los problemas de pérdida de fertilidad de los suelos, de calidad y cantidad de agua, de cubierta forestal, de producción agropecuaria, forestal y pesquera. El primer paso en el caso de Veracruz es la delimitación de la Zona Federal Marítimo-Terrestre, seguido del ordenamiento del resto del estado. Los programas incluidos son: Programa Estatal Costero, Programa Estatal de humedales y Programa Estatal de Montañas.

III.1.2 Planes Municipales de desarrollo

El área del proyecto se encuentra dentro de los límites territoriales de Santiago Tuxtla. Sin embargo, este municipio, no cuenta actualmente con un plan de desarrollo, lo cual pudo constatarse directamente con el Ayuntamiento. Se incluye carta de la consulta efectuada y respuesta del municipio (**Anexo IV**).

Como una referencia de orden regional sobre este tipo de planes y dada la cercanía con el municipio de interés, se revisó y se resume a continuación el Plan de Desarrollo Municipal de San Andrés Tuxtla 2005-2007:

Plan de Desarrollo Municipal 2005-2007. Municipio de San Andrés Tuxtla

Este plan permitirá asumir al ayuntamiento el papel de promotor del desarrollo, ampliar los espacios de gestión y adecuarse a las políticas públicas que le permitan desarrollar su función, sin dejar de cubrir su responsabilidad central en la provisión de servicios públicos.

Por tal motivo, en el capítulo III se manejan algunas líneas de estrategia y acción de las cuales, una de las principales es el realizar trabajos de limpieza en arroyos para evitar taponamientos de basura, así como inundaciones. Así mismo en el capítulo V se manejan otras líneas de acción que promueven una cultura ecológica en la sociedad Sanandrescina, las cuales son:

- ⊕ Promover proyectos de forestación urbana y desarrollo estético.
- ⊕ Impulsar campañas en los medios de comunicación dirigidas a sensibilizar y capacitar a la población en materia ecológica y de protección de los recursos naturales.
- ⊕ Establecer mecanismos de cooperación entre la iniciativa privada y el sector público para el fomento del desarrollo sustentable.
- ⊕ Realizar una gestión efectiva de programas ecológicos regionales.

De las cuales solo el Área Natural Protegida Tatocapan es la más cercana del sitio en estudio. Fue decretada el 11 de Junio de 1991, por una expropiación de una superficie de terreno compuesta de 8,395 m² de propiedad privada, se localiza en el municipio de Santiago Tuxtla, colinda con la carretera federal Veracruz-Santiago Tuxtla y con propiedades privadas y presenta un rango altitudinal de 200 metros sobre el nivel del mar². Sin embargo, el área de trabajo no coincide con ésta zona estatalmente protegida.

III.4 Normas Oficiales Mexicanas

De acuerdo con la naturaleza del proyecto, durante su desarrollo deberán observarse las especificaciones contenidas en las siguientes normas oficiales mexicanas:

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; como lo es la emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno y óxido de nitrógeno; así como el nivel mínimo y máximo de la suma de monóxido y bióxido de carbono.

NOM-052-SEMARNAT-2005, que establece las características, el procedimiento de identificación y los listados de los residuos peligrosos.

Los residuos peligrosos, en cualquier estado físico por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, inflamables, tóxicas y biológico-infecciosas, y por su forma de manejo pueden representar un riesgo para el equilibrio ecológico, el ambiente y la salud de la población en general, por lo que es necesario determinar los criterios, procedimientos, características y listados que lo identifiquen.

Esta norma establece el procedimiento para identificar si un residuo es peligroso, el cual incluye los listados de los residuos peligrosos y las características que hacen que se consideren como tales.

NOM-054-SEMARNAT-1993, que tiene como objetivo establecer el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la norma oficial mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993.

² Instituto nacional de Ecología SEMARNAT (2002). **Áreas Naturales Protegidas de México con decretos estatales**, volumen 2, México.

III.5 Análisis de vinculación

ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL	
<p>III.1.1 Plan Veracruzano de desarrollo 2005-2010³</p> <p>Se proponen principalmente tres ejes:</p> <ul style="list-style-type: none"> i) Ordenamiento territorial. ii) Desarrollo de infraestructura hidráulica. iii) Impulso al equipamiento urbano y a la vivienda. 	<p>La parte con cierta vinculación con la actividad proyectada tiene que ver con la necesidad del Ordenamiento Territorial, con base en el cual se establezca la planeación de actividades productivas a partir de criterios ecológicos y de sustentabilidad. Solo a partir de este instrumento actividades como la que nos ocupa serán ubicadas con los menores costos ambientales y con beneficios óptimos.</p>
<p>III.1.2 Plan Municipal de desarrollo 2005-2007. Municipio de San Andrés Tuxtla</p>	<p>Como ya se especificó, para fines de esta manifestación este plan se ha considerado solamente como un marco de referencia de lo que podría ser un plan específico para el municipio de Santiago Tuxtla, el cual a la fecha no se tiene.</p>
<p>III.2 Programas de Ordenamiento Ecológico de Territorio</p>	<p>No se cuenta con un programa de Ordenamiento a nivel regional o local, sin embargo, existe la necesidad de que sea elaborado.</p>
III.3 Áreas Naturales Protegidas	
<p>III.3.1 Decretos Federales</p>	<p>La zona no se encuentra en alguna reserva decretada a nivel federal, por lo que no se cuenta con disposiciones de manejo que deban cumplirse.</p>
<p>III.3.2 Decretos estatales</p>	<p>El proyecto no tiene relación con áreas protegidas de este nivel.</p>
III.4 Normas Oficiales Mexicanas	
<p>NOM-041-SEMARNAT-2006</p> <p>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; como lo es la emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno y</p>	<p>En las especificaciones de la norma (Tabla 2) se indican los límites máximos permisibles de emisión de gases por el escape aplicable a los camiones como los que se utilizarán para el transporte de los materiales, dichos vehículos deberán ajustarse a esta especificación.</p>

³ Secretaría de Gobierno, Consejo Estatal de Población. 2005. **Plan Veracruzano de desarrollo 2005-2010 (2005)**, Xalapa, Veracruz.

<p>óxido de nitrógeno; así como el nivel mínimo y máximo de la suma de monóxido y dióxido de carbono</p>	
<p>NOM-052-SEMARNAT-2005 que establece las características, el procedimiento de identificación y los listados de los residuos peligrosos</p>	<p>De acuerdo con esta norma, residuos tales como filtros de gasolina, recipientes de aceites lubricantes y materiales impregnados (estopas) tienen o adquieren propiedades inflamables y tóxicas; de tal manera que su manejo deberá hacerse bajo la observancia de la normatividad que aplica.</p>
<p>NOM-054-SEMARNAT-1993 que tiene como objetivo establecer el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la norma oficial mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993</p>	<p>La observancia de esta norma tiene por objeto evitar reacciones violentas y negativas para el equilibrio ecológico y ambiente que se producen por la mezcla de dos o más residuos peligrosos. En este sentido, la recolección de los residuos y su traslado fuera del sitio se hará bajo el cuidado de no mezclar residuos incompatibles.</p>

CAPÍTULO IV

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

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

IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

Como se especificó en el capítulo I y II el área del proyecto la cual, para fines del presente estudio, debe ser interpretada como la superficie que será directamente afectada y modificada por las acciones de extracción, esta circunscrita a las superficies especificadas en las Figuras I.1.2 y II.1.3 y los planos 1-PG, 2-SP1, 3-SP2, 4-ZF, incluidas en los capítulos I y II de la presente manifestación.

Sin embargo para fines descriptivos del entorno natural y socioeconómico se consideró, en términos de la magnitud del proyecto y su consecuente impacto potencial, un radio de 1 Km. a la redonda, tal como se indica en la Figura IV.1.1.

IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

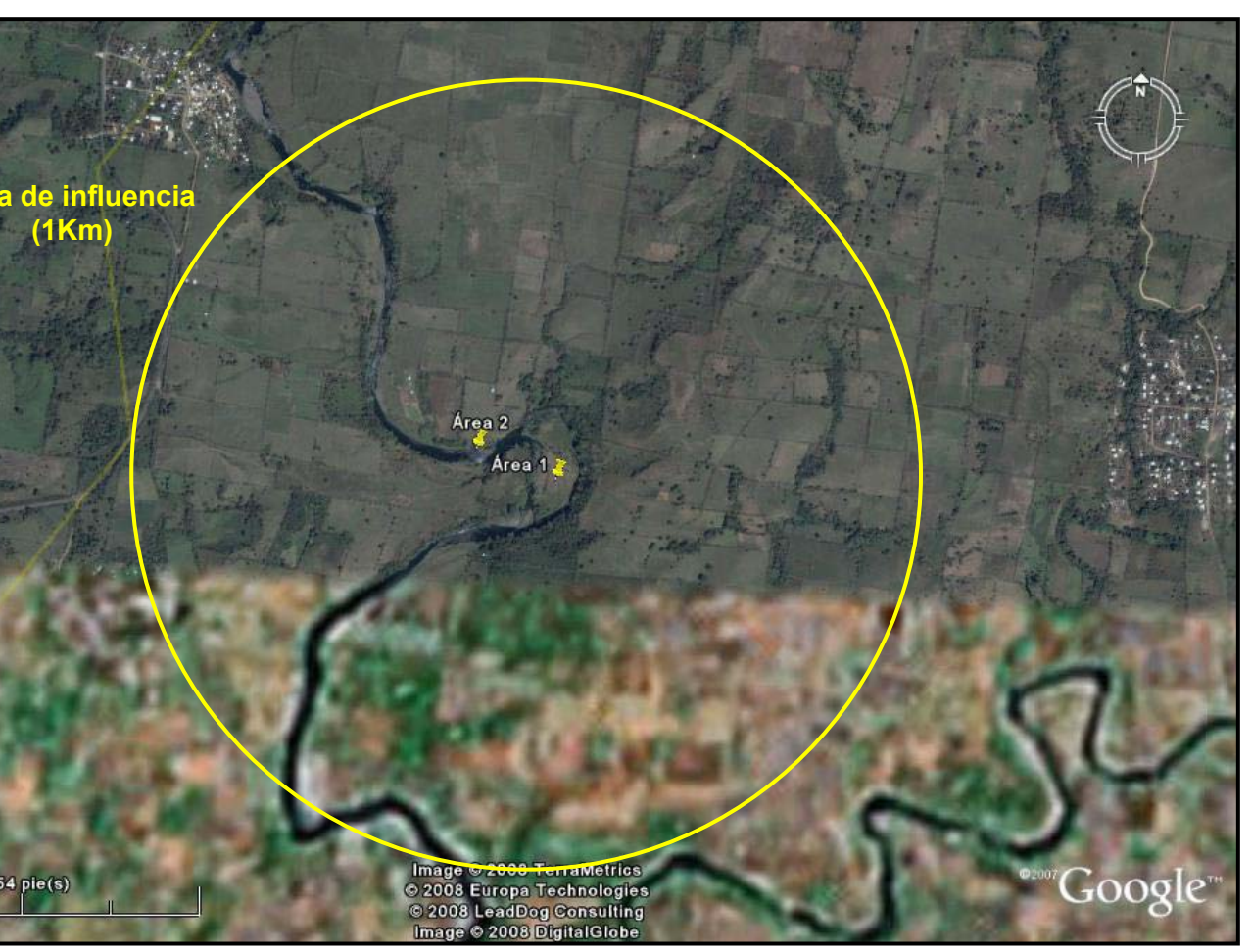
A. ASPECTOS ABIÓTICOS

2.1.-Clima

La ubicación geográfica de Veracruz le confiere características tropicales, pero éstas son modificadas en parte por la influencia de las serranías, fundamentalmente en el centro-oeste. Como consecuencia de lo anterior, los climas se distribuyen paralelos a la costa, en dirección noroeste-sureste, de la siguiente manera: cálidos, semicálidos, templados, fríos y semisecos, en los cuales predominan las lluvias de verano. Estos climas tienen las siguientes características generales:

Climas cálidos húmedos y subhúmedos

Son los que comprenden una mayor área, aproximadamente un 80% de territorio veracruzano, se distribuyen en las Llanuras Costeras del Golfo Norte y del Golfo Sur, a una altitud máxima de 1,000 m. En estas regiones, la temperatura del mes más frío es superior a 18° C y la media anual mayor de 22°C.



Fuente; Fotografía aérea a 1023 m (3374 pies) de elevación, tomada de Google Earth en 2008.

Figura IV.1.1. Área de influencia del estudio.

Se realizó un estudio de campo para fines descriptivos del entorno natural y socioeconómico, en términos de la zona de influencia del proyecto y su consecuente impacto potencial, un radio de 1 Km. a la

Climas semicálidos húmedos

La zona más extensa con este clima, cuyas lluvias se distribuyen durante todo el año, abarca de Zontecomatlán (en la Huasteca) y algunas áreas del estado de Hidalgo, a Tlapacoya, Jalapa y Orizaba. Este clima constituye la transición de los cálidos a los templados.

Climas Templados

Se registran en las zonas con altitud entre 1,600 y 2,800 m. Las zonas con estas características se ubican al occidente de las semicálidas húmedas, por Huayacocotla, Villa Aldama y Ayahualulco. La temperatura media anual oscila de 12 a 18°C y la precipitación total anual de 500 a 2,500 mm.

Climas semifrío y frío

Se distribuye entre los 2 800 y 3 800 m.s.n.m. en el Cofre de Perote y el Pico de Orizaba. La temperatura media y la precipitación total anual fluctúan de 5 a 12°C y de 600 a 1,200 mm, respectivamente.

Clima semiseco

La presencia de áreas con clima semiseco templado con lluvias en verano en los alrededores de la ciudad de Perote y al oeste de la Huasteca, obedece al obstáculo que forman las elevaciones del Eje Neovolcánico y la Sierra Madre Oriental, las cuales no permiten la llegada de los vientos húmedos con igual intensidad, provocando con esto que la precipitación total anual sea entre 400 y 500 mm, cantidad mucho menor que la que cae en los volcanes de los Tuxtlas. En dichas zonas la temperatura media anual es de 14°C.

La distribución de los climas en cuanto a superficie en el estado se enlistan a continuación:

TABLA .IV .2.1.1 TIPOS DE CLIMAS EN EL ESTADO DE VERACRUZ	
TIPO O SUBTIPO	% DE LA SUPERFICIE ESTATAL
Cálido húmedo con lluvias todo el año	4.31
Cálido húmedo con abundantes lluvias en verano	27.76
Cálido subhúmedo con lluvias en verano	52.30
Semicálido húmedo con lluvias todo el año	5.83
Semicálido húmedo con abundantes lluvias en verano	2.34
Semicálido subhúmedo con lluvias en verano	0.42

TABLA .IV .2.1.1 TIPOS DE CLIMAS EN EL ESTADO DE VERACRUZ	
TIPO O SUBTIPO	% DE LA SUPERFICIE ESTATAL
Templado húmedo con lluvias todo el año	2.34
Templado húmedo con abundantes lluvias en verano	2.13
Templado subhúmedo con lluvias en verano	1.49
Semifrío húmedo con abundantes lluvias en verano	0.14
Semifrío subhúmedo con lluvias en verano	0.41
Semiseco templado	0.51
Frío	0.02
FUENTE: INEGI. Carta de Climas, 1:1 000 000.	

Las localidades cercanas a la zona del proyecto son Santiago Tuxtla y San Andrés Tuxtla, el clima de San Andrés es cálido-regular con una temperatura promedio de 23.8° C; su precipitación pluvial media anual es de 1,800 mm. Mientras que en Santiago el clima es cálido-húmedo-regular con una temperatura promedio de 24.3° C; su precipitación pluvial media es de 2,314.3 mm.

Dentro de estos municipios se presentan los diferentes subtipos que se señalan en la siguiente Tabla.

TABLA IV 2.1.2 SUBCLIMAS DE LOS MUNICIPIOS SANTIAGO TUXTLA-SAN ANDRÉS TUXTLA.		
TIPO O SUBTIPO	SÍMBOLO	% DE LA SUPERFICIE
MUNICIPAL		
CÁLIDO HÚMEDO CON LLUVIAS TODO EL AÑO	Af	24,39
CÁLIDO HÚMEDO CON ABUNDANTES LLUVIAS EN VERANO	Am	31,61
SEMICÁLIDO HÚMEDO CON LLUVIAS TODO EL AÑO	ACf	3,81
CÁLIDO SUBHÚMEDO CON LLUVIAS EN VERANO, DE MAYOR HUMEDAD	A(w2)	32,91
CÁLIDO SUBHÚMEDO CON LLUVIAS EN VERANO, DE HUMEDAD MEDIA	A(w1)	7,28
FUENTE: INEGI. Conjunto de Datos Geográficos de la Carta de Climas, 1:1 000 000.		

La descripción de las características climáticas del área del proyecto y de su zona de influencia, se basó en los datos publicados para la estación meteorológica 30-704 de Catemaco.

2.1.1 Tipo de Clima

De acuerdo con la clasificación climática de Köpen, modificada por E. García para adaptarla a las condiciones climáticas de la República Mexicana, el tipo de clima que se presenta en la región es cálido húmedo con régimen de lluvias en verano con una temperatura anual de 24.1 °C (Am(i)gw).¹ .

2.1.2 Temperaturas y precipitación promedio

La estación meteorológica Catemaco reporta que la temperatura media mensual es de 24.1 °C; su temperatura máxima promedio mensual registrada es 27.3 °C que se presenta en mayo, mientras que la temperatura mínima promedio mensual es de 20.5 °C que se presenta en enero.

En la Tabla IV.2.2.1 se indican los promedios de temperatura mensual registrados en la estación Catemaco, apreciándose que el rango de temperaturas promedio va de 20.5 a 27.3 °C, y su oscilación térmica es 6.8 °C. La precipitación media es de 2061.4 mm y un (una) P/T de 85.5 un %IP de 5.3. En la tabla mencionada también se muestra la precipitación mensual y anual siendo marzo el mes más seco y septiembre el más lluvioso, acumulándose una precipitación anual de 2061.4 mm.

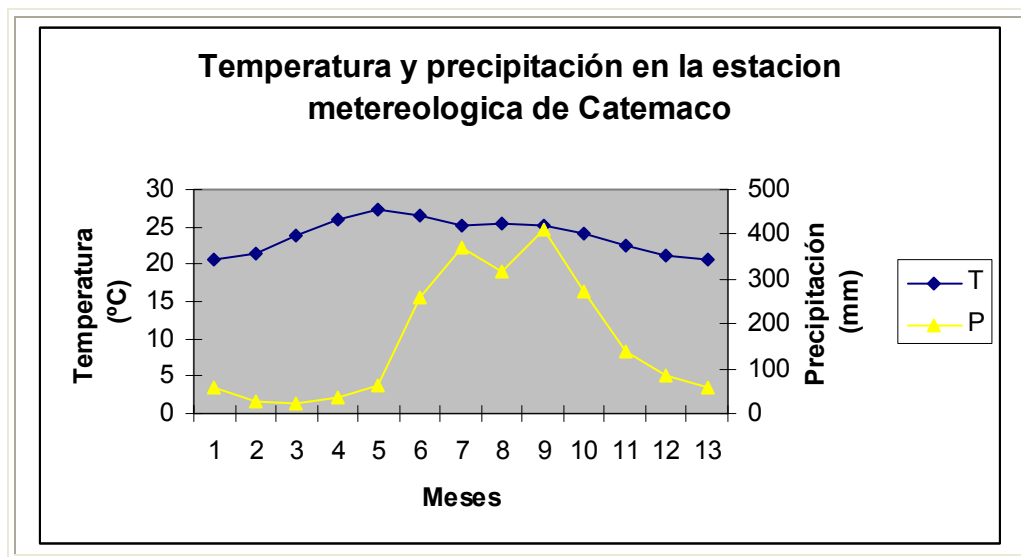
Tabla IV.2.2.1 Temperatura y precipitación promedio mensual y anual en la estación meteorológica Catemaco		
Mes	Temperatura (°C)	Precipitación (mm)
ENE	20,5	59,7
FEB	21,4	28
MAR	23,9	20,6
ABR	26,1	35,6
MAY	27,3	63,2
JUN	26,6	257,3
JUL	25,3	370,6

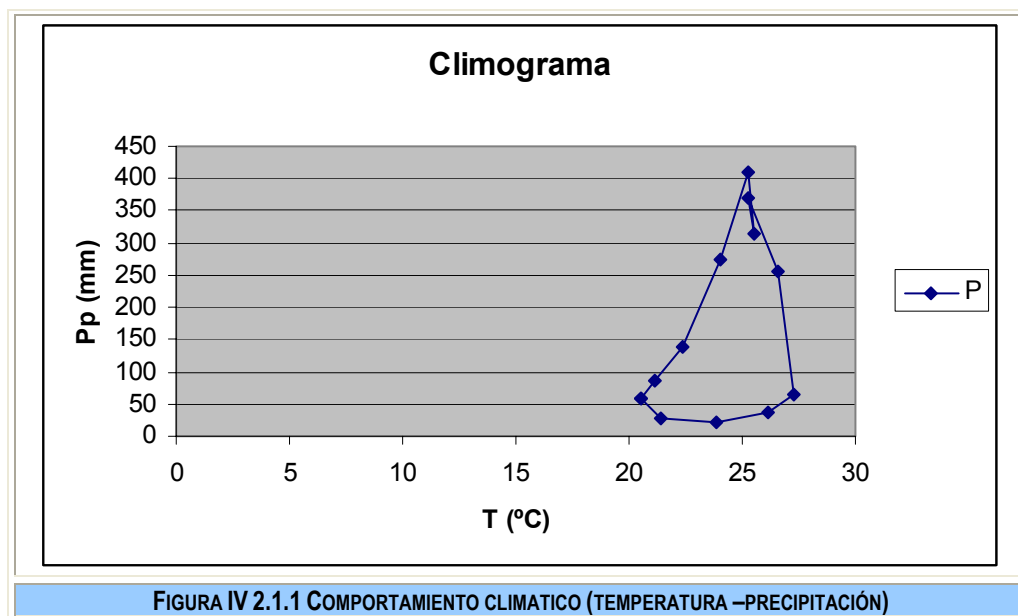
¹ García E. 2004 **Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen**. 5ª Ed. Instituto de Geografía-UNAM México. 90pp.

Tabla IV.2.2.1 Temperatura y precipitación promedio mensual y anual en la estación meteorológica Catemaco

AGO	25,5	315,6
SEP	25,3	411
ÓCT	24	273,9
NOV	22,4	139,1
DIC	21,1	86,8
Promedio anual acumulada	24.1	2061.4

A continuación se muestra en la Figura IV.2.1.1. el comportamiento de los elementos climáticos (precipitación y temperatura) de la estación Catemaco.





Como se puede observar gráficamente en la región se mantiene un rango de temperatura de 25 a 30 °C y una precipitación desde los 20 a los 430 mm siendo mayo el mes más caluroso y septiembre el más lluvioso.

2.2.- Geología y geomorfología²

El paisaje de la entidad se ha ido conformando a través del tiempo por la acción de diversos factores geológicos, entre los que se encuentran los orogénicos, tectónicos y volcánicos, además de los procesos erosivos, que han actuado sobre la carpeta rocosa hasta producir la morfología actual. De esta manera el estado ha quedado comprendido dentro de siete provincias geológicas, que son:

- Llanura costera del Golfo Norte
- Sierra Madre Oriental
- Eje Neovolcánico
- Sierra madre del Sur
- Llanura costera del Golfo Sur
- Cordillera Centroamericana

² Instituto Nacional de Estadística Geográfica e Informática. 1998. **Síntesis Geográfica, Nomenclátor y Anexo Cartográfico del Estado de Veracruz**. México. Pp 38.

Sierras de Chiapas y Guatemala

Cada una de ellas con características litológicas, estructurales y geomorfológicas propias y definidas.

El lugar en estudio se encuentra dentro de la provincia Llanura Costera del Golfo sur, la cual ocupa casi toda la proporción sur de la entidad. Esta se extiende en forma de franja más o menos paralela al golfo de México, desde el Norte de la ciudad de Veracruz hasta el río Tonalá, de donde continúa por territorio Tabasqueño. Esta constituida en su mayor parte por depósitos recientes formados de suelos, que cubren gran parte de la secuencia sedimentaria depositada en cuencas marinas del Terciario.

Las rocas que afloran en la provincia cubren un lapso geocronológico que va del Jurásico Superior al Cuaternario (Reciente).

Estratigrafía.

Las manifestaciones volcánicas de la provincia, Llanura Costera del Golfo, se iniciaron en el terciario superior y culminaron en el Cuaternario. Están representadas por derrames de basaltos de olivino y basaltos andesíticos, así como por brechas y cenizas volcánicas de composición básica. Los afloramientos de rocas volcánicas se distribuyen en el área de Los Tuxtlas, donde su expresión morfológica de volcanes y prominencias topográficas contrastan con la llanura costera.

Los suelos son los que ocupan la mayor extensión de esta provincia, están formados por material erosionado de las rocas preexistentes, el cual se deposita en las partes bajas como relleno del valle y en los deltas de los ríos. Su granulometría es variada, va desde gravas y arenas hasta arcillas y limos.

Los hay lacustres, palustres, eólicos, litorales, aluviales. Estos suelos forman los depósitos más recientes (Cuaternario) y se distribuyen en las localidades de Veracruz, Cosamaloapan, Villa Azueta y Coatzacoalcos, entre otras.

Geología estructural.

Debido a que los suelos cubren gran parte de la secuencia detrítica del Terciario, no se observa ninguna estructura geológica, sin embargo existen amplios plegamientos anticlinales y sinclinales de echado suave, cuyos ejes siguen una orientación preferencial noroeste-sureste. También se encuentran fallas de tipo normal

y fracturas que siguen esa misma orientación, y que afectan a las rocas calcáreas del Cretácico en la porción sureste del estado. Las rocas volcánicas forman estructuras de conos volcánicos y derrames lávicos.

Geomorfología.

De acuerdo con INEGI (mapa de regionalización geomorfológica) la República Mexicana cuenta con 40 provincias, 26 para el océano y 14 para tierra firme. Las terrestres se dividen en 47 subprovincias caracterizadas por su morfología, estructura geológica y algunos elementos morfométricos.

Como ya se mencionó en el estado de Veracruz se identificaron siete provincias geomorfológicas o regiones fisiográficas, de las cuales, en una de ellas, la Provincia de la Llanura Costera del Golfo Sur, se ubica el sitio de estudio

Esta provincia es una llanura costera de fuerte aluvionamiento por parte de los ríos, los más caudalosos del país, que la atraviesan para desembocar en el sector sur del Golfo de México. Sus principales ríos son el Papaloapan, el Coatzacoalcos, el Grijalva y el Usumacinta. La mayor parte de su superficie, a excepción de la discontinuidad fisiográfica de Los Tuxtlas y algunos lomeríos bajos, está muy próxima al nivel del mar y cubierta de material aluvial. Dentro de la parte correspondiente al estado de Veracruz dominan los climas cálidos subhúmedos, sin embargo, en la región de Los Tuxtlas prevalece el cálido húmedo con lluvias todo el año. En la entidad esta provincia está representada por áreas que forman parte de dos subprovincias (Subprovincia de la Llanura costera Veracruzana y Subprovincia de las llanuras y pantanos Tabasqueños) y una discontinuidad (Discontinuidad fisiográfica de la Sierra de los Tuxtlas).

La zona del proyecto se encuentra dentro de la discontinuidad fisiográfica de la Sierra de los Tuxtlas, la cual es una Sierra volcánica que se interrumpe en forma abrupta con la continuidad de la Llanura Costera del Golfo Sur. Toda ella con su extensión de 3,681.79 Km², queda dentro del estado, abarcando la totalidad del municipio de Catemaco y parte de los de Angel R. Cabada, Santiago Tuxtla, San Andrés Tuxtla, Hueyapan de Ocampo, Acayucan, Sotepan, Mecayapan, Chinameca y Pajapan.

El núcleo de la sierra, predominantemente basáltico, es alargado, con orientación noroeste-sureste. Es de laderas tendidas en el oeste, escarpadas en el este y asociada siempre con lomeríos. En la unidad occidental, de volcanismo más reciente, se levanta el estrato-volcán de San Martín Tuxtla con 1,650 m.s.n.m., se encuentra rodeado de depósitos de cenizas, coladas lávicas y aparatos menores, entre ellos Vigía de Santiago con 850 m.s.n.m. Sobre la costa y hacia el sur, en la parte central de Los Tuxtlas, también de actividad reciente, se

tienen las grandes calderas gemelas de Sontecomapan y Catemaco, casi totalmente llena de agua esta última y parcialmente la primera. Existen también aparatos menores y cono cineríticos, como el denominado Mono Blanco. La mayor parte del resto de la subprovincia es de lomeríos, de diversos tipos de materiales basálticos, asociados con cañadas. El volcánismo más antiguo se localiza en el sureste de la discontinuidad donde los sistemas de topofomas acusan mayores rasgos erosivos, y se levanta el volcán San Martín Pajapan, con 1,200 m.s.n.m.

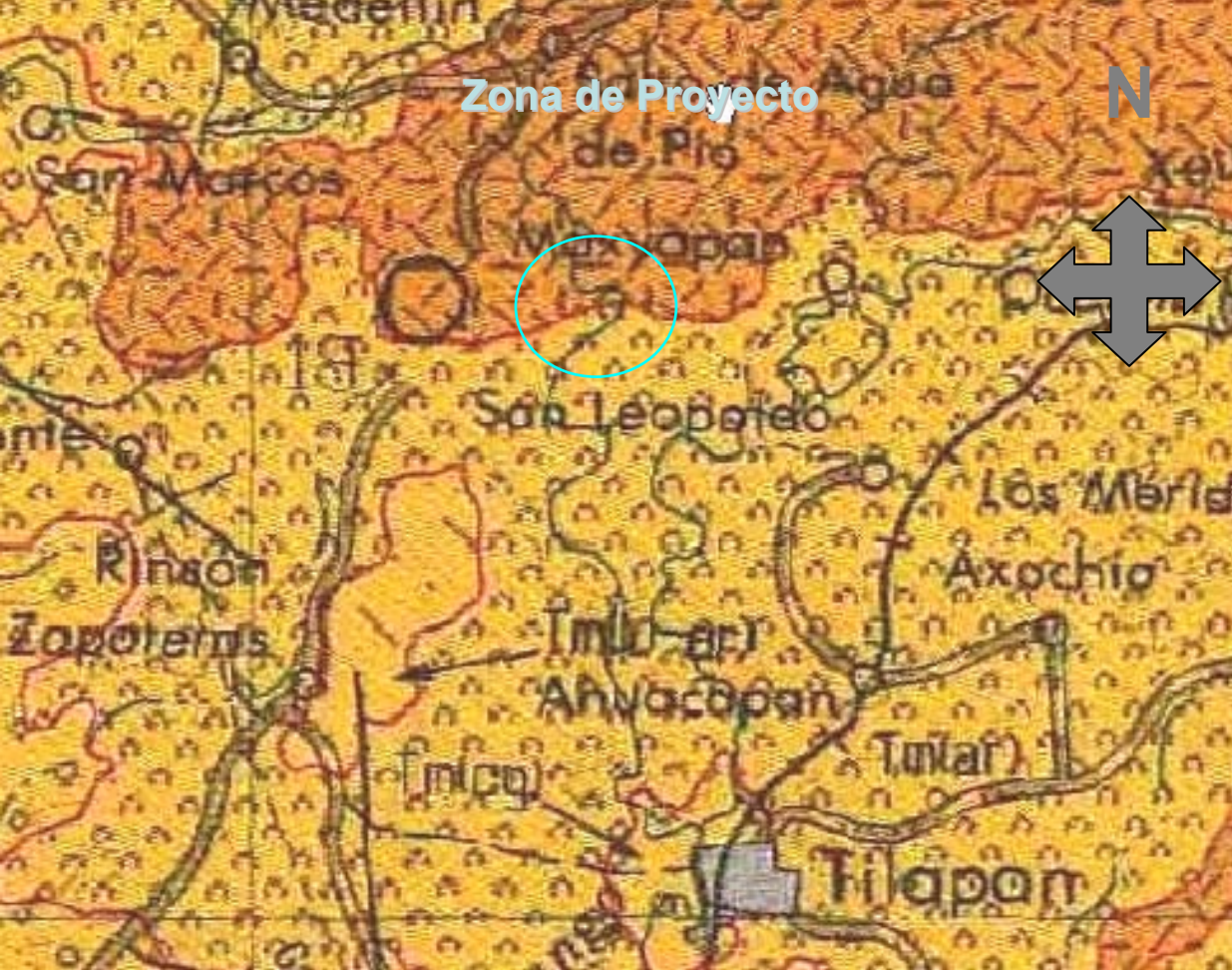
Este panorama representa los atributos geológicos y geomorfológicos de la región en la que ambientalmente se localiza el proyecto. En ese sentido el sitio particular propuesto es producto de los procesos regionales y presenta rasgos típicos como presencia de lomeríos con pendientes de moderadas a fuertes que bordean al lecho fluvial al que morfológicamente corresponde el sitio. Los materiales que afloran en la ribera y que componen el fondo del lecho corresponden a materiales de origen volcánico (**Figura 2.2.1**).

2.3.- Suelo

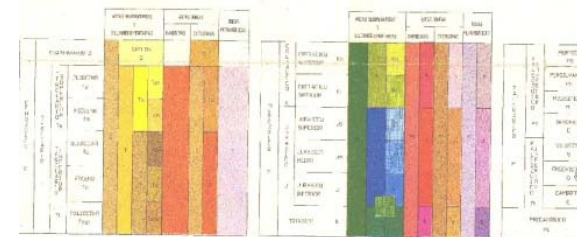
2.3.1 Tipos de Suelo

En Veracruz las condiciones de temperatura y precipitación han ocasionado un fuerte intemperismo en las rocas sedimentarias relativamente suaves, y aun en las ígneas, de tal manera que dominan los suelos profundos sobre los limitados por rocas a menos de un metro de profundidad. Por otra parte, el relieve predominantemente ha dado lugar a que los procesos de evolución de los suelos sean lentos, por lo que el 70% de los mismos son jóvenes (en su mayoría arcillosos), pues no han perdido gran cantidad de sus nutrientes naturales. Estos se distribuyen por todo el estado, en tanto que los suelos maduros, en los cuales la pérdida de elementos esenciales para la nutrición de las plantas ha sido considerable, se concentran en el sureste y representan el 30 % restante.

Entre las características principales de los suelos jóvenes está el contar con un horizonte a que sobreyace directamente a la roca, capa ya diferenciada del material de origen. Además, en ocasiones tienen un horizonte C o capa mineral que se supone dio origen a los suelos ya existentes.



SIMBOLOGIA



Fuente; SSP 1983 Carta Geológica 1:50,000 E15-1-4 Coatzacoalcos, Méx.

Figura 2.2.1 Geología en el área de

el proyecto se encuentra en una Sierra volcánica que se interrumpe en forma de una península en la continuidad de la Llanura Costera del Golfo Sur, el núcleo de la sierra es principalmente basáltico, alargado y con orientación noroeste-sureste. Es de laderas empinadas al oeste, escarpadas en el este y asociada siempre con lomeríos.

TABLA IV .2.3.1 SUELOS PRESENTES EN EL ESTADO DE VERACRUZ

UNIDAD		SUBUNIDAD		CLASE TEXTURAL		% DE LA SUPERFICIE
CLAVE	NOMBRE	CLAVE	NOMBRE	CLAVE	NOMBRE	ESTATAL
B	CAMBISOL	v	VÉRTICO	3	FINA	0,18
G	GLEYSOL	v	VÉRTICO	3	FINA	1,83
H	FEZEM	h	HÁPLICO	2,3	MEDIA, FINA	21,37
		l	LÚVICO	3	FINA	6,42
L	LUVISOL	c	CRÓMICO	3	FINA	2,25
		g	GLÉYICO	2	MEDIA	9,61
		o	ÓRTICO	3	FINA	0,48
R	REGOSOL	d	DÍSTRICO	1	GRUESA	0,53
T	ANDOSOL	h	HÚMICO	1,2	GRUESA, MEDIA	1,79
		m	MÓLICO	1,2	GRUESA, MEDIA	49,28
		o	ÓCRICO	1,2	MEDIA	0,6
V	VERTISOL	p	PÉLICO	3	FINA	5,66

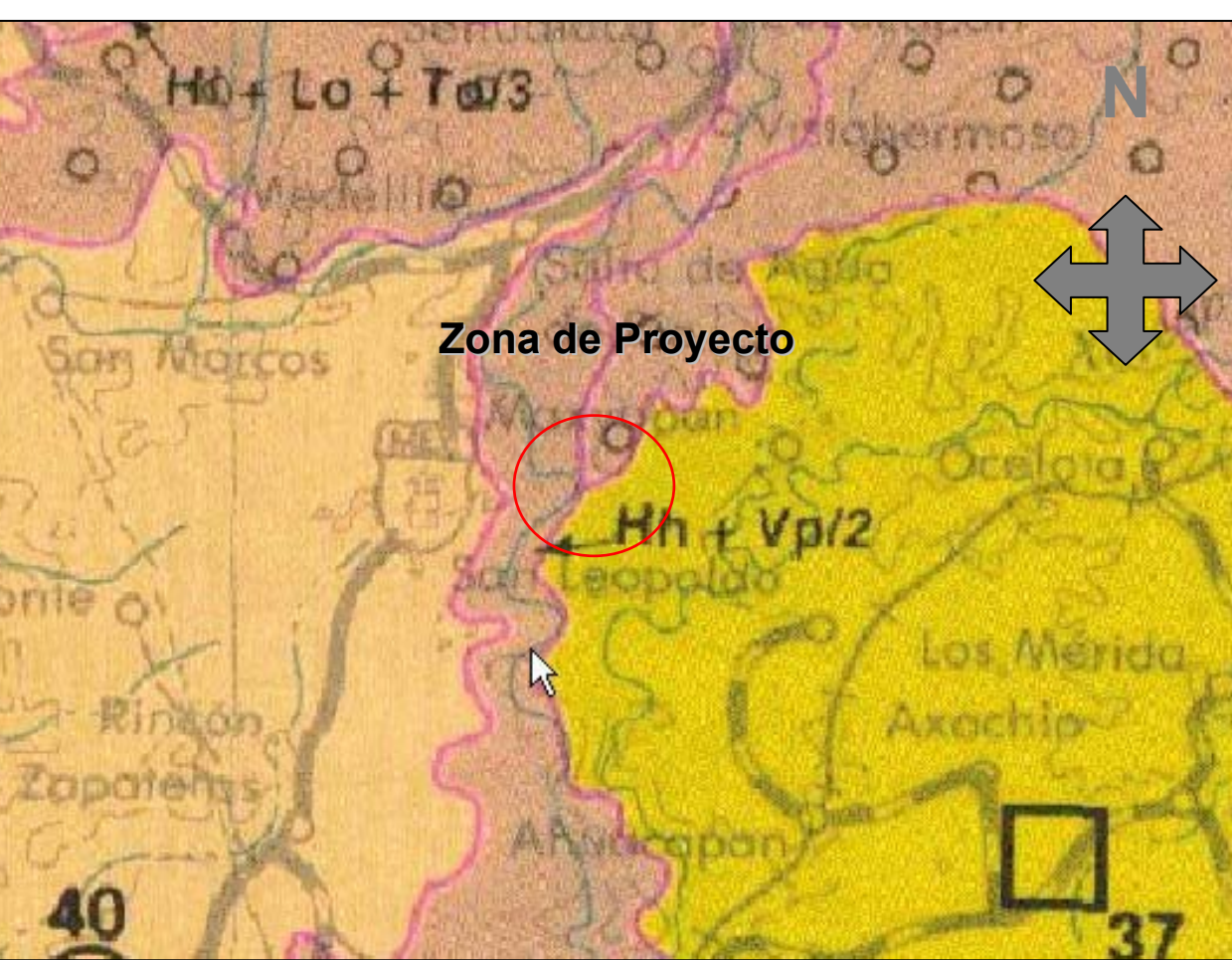
FUENTE: INEGI. Conjunto de Datos Geográficos de la Carta Edafológica, 1:250 000.

San Andrés presenta un suelo variado dentro del acrisol y litosol, sus características son la acumulación de arcilla, son pobres en nutrientes, con vegetación de selva y bosque susceptibles a la erosión. 75% se considera de uso agrícola; el 18% es de uso habitacional; el 5% de uso comercial y el 2% es de uso para espacios públicos.

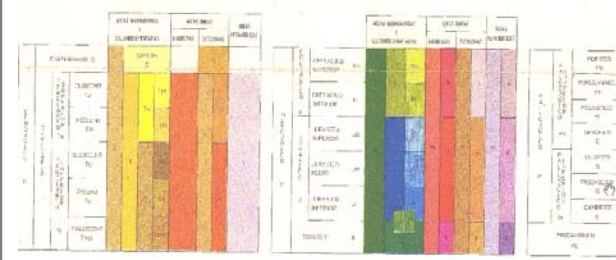
En el radio de 1 Km de la zona del proyecto se presentan suelos es de tipo cambisol, litosol y vertisol; los dos primeros se caracterizan por ser de moderada a alta susceptibilidad a la erosión, y este último de baja susceptibilidad a la erosión. Se utiliza más o menos en un porcentaje del 50% en agricultura y ganadería. Particularmente en el área de extracción el suelo es feozem háplico con vertisol pélico de textura media (Hh+Vp/2) (Figura IV .2.3.1).

Feozem

Los feozems ocupan en el estado de Veracruz una superficie de 7 753.64 km², en su mayoría son jóvenes como los háplicos y calcáricos y tienen un horizonte A molíco, un B cambriano y/o un C subyacente; en menor proporción son maduros -Feozem lúvicos- con presencia de un horizonte B argílico, como los situados entre los ríos Atoyac y Blanco.



SIMBOLOGIA



Fuente; SSP 1984 Carta Edafológica E15-1-4 Coatzacoalcos, Me

del proyecto se encuentra mas cercana al municipio de Santiago en el cual encontramos un suelo de tipo: Hh+Vp/2; es un feozem con vertisol pelico de textura media. Este tipo de suelo en el área de estudio tiene un potencial para ser de uso agrícola y pecuario.

Figura IV. 2.3.1. Edafología en el área de estudio

Su capa superficial tiene un espesor de 30 a 35 cm, es de color pardo grisáceo o gris oscuro, con abundante materia orgánica y nutrientes, pH ligeramente alcalino o ligeramente ácido, con textura de migaron arenoso y arcilloso y estructura en forma de bloques angulares y subangulares de tamaño variable.

El horizonte subyacente B y C, tiene un color pardo pálido amarillento o pardo rojizo, textura franca o de migaron arenoso, estructura semejante a la anterior, pH alcalino en forma ligera y capacidad de intercambio catiónico media y alta. La saturación de las partículas del suelo con calcio, magnesio y potasio es casi total, los dos primeros elementos son abundantes, el segundo se halla en cantidades variables. La denominación de horizonte argílico la obtiene cuando la acumulación de arcilla, proveniente de la superficie, es considerable.

Por su buena fertilidad los suelos de este tipo se dedican al cultivo de temporal y riego en los alrededores de Santiago Tuxtla.

Vertisoles

Son los suelos más importantes, se localizan en diferentes zonas de la entidad, pero en el noroeste son más abundantes. Se han formado a partir de lutitas, areniscas, calizas, conglomerados, rocas ígneas básicas y aluviones. El horizonte A que presentan es profundo, de textura arcillosa o de migaron arcilloso, que debido a su alto contenido de material fino (arcillas monoriloníticas) los hacen compactos y masivos al estar secos, y muy adhesivos y expandibles cuando se hallan húmedos. Estos cambios provocan la formación de grietas en su superficie de por lo menos un centímetro de ancho.

Generalmente dominan los vertisoles pelicos de color gris oscuro, y en menor proporción los vertisoles crómicos, de tonos pardos, ambos con un pH que varía de ligeramente ácido a moderadamente alcalino. Su contenido de materia orgánica es medio y la capacidad para absorber cationes de calcio, magnesio y potasio va de alta a muy alta; encontrándose a disposición de las plantas cantidades altas de los dos primeros elementos, y bajas del último. Los vertisoles situados a los márgenes del ríos Panucos y Tamesí contienen sales solubles y sodio que limitan su uso agrícola; otros, como los de Villa Tejada y Paso del Macho, son pocos profundos; sin embargo, de manera global lo que impone mayores restricciones para su manejo es el alto porcentaje de arcilla que los integra, pues deben tener un grado de húmedo adecuado, de otra forma si están muy secos o tienen exceso de agua es difícil introducir los implementos de labranza. Actualmente en estos suelos se cultivan pastos, se realizan actividades agrícolas de temporal y riego, además se desarrollan pastos inducidos, selva mediana subperenifolia y baja caducifolia en estado secundario³.

³ SSP 1984 **Carta Edafológica 1:250,000 E15-1-4** Coatzacoalcos, México

Este tipo de suelo en el área de estudio le da el potencial para ser usado de la siguiente forma:

Uso agrícola;

- mecanizada continua
- de tracción animal continua
- no aptas para la agricultura

Uso pecuario;

- para el desarrollo de praderas cultivadas
- para el aprovechamiento de la vegetación natural
- diferente del pastizal
- no aptas para uso pecuario

Los usos del suelo en el área de l proyecto y sus colindancias inmediatas son, además de la zona federal formada por el cauce y su franja ribereña son los siguientes (ver Anexo Fotográfico):

Vegetación secundaria

Pastizal inducido

Cultivos

2.4.- Hidrología

De acuerdo con INEGI⁴ todas las corrientes que surcan el territorio de Veracruz, con excepción de los pequeños arroyos localizados en la ladera occidental del Cofre de Perote, pertenecen a la vertiente del Golfo de México.

De acuerdo con la división elaborada por la Secretaria de Agricultura y Recursos Hidráulicos en regiones hidrológicas, en la entidad hay áreas que forman parte de cuatro regiones hidrológicas que desembocan al golfo de México, con las cuencas de varios ríos importantes en cuanto a su longitud y caudal.

⁴ INEGI 1998, **Síntesis Geográfica, Nomenclador y Anexo Cartográfico del Estado de Veracruz**. México. P.69V

TABLA .IV 2.4.1 REGIONES Y CUENCAS HIDROLÓGICAS		
REGIÓN	CUENCA	% DE LA SUPERFICIE ESTATAL
Pánuco	R. Pánuco	8.13
	R. Tamesí	1.58
	R. Moctezuma	3.72
Tuxpan-Nautla	R. Nautla y Otros	6.84
	R. Tecolutla	2.38
	R. Cazones	3.44
	R. Tuxpan	5.66
Papaloapan	R. Tamiahua	7.38
	R. Jamapa y Otros	14.18
	R. Papaloapan	26.93
Coatzacoalcos	R. Tonalá y Lagunas del Carmen y Machona	3.43
	R. Coatzacoalcos	15.78

FUENTE: INEGI. Carta Hidrológica de Aguas Superficiales, 1:1 000 000.

Las aguas superficiales de la región son las más importantes a nivel nacional, con un escurrimiento anual de 105,000 millones de m³ (casi 27% del volumen nacional). Para esta región se tienen 2 cuencas principales que descargan al Golfo de México y están integradas en la región Hidrológica 28 subdividida de la siguiente Forma:

Región Hidrológica 28a. - comprende los ríos Actopan, La Antigua y Jamapa.

Región Hidrológica 28b.- la más importante de la Región y segunda en el país por su volumen de escurrimiento, abarca las cuencas de los ríos Blanco y Papaloapan (donde se encuentran las presas Miguel Alemán y Miguel de la Madrid)

2.4.1. Geohidrología

Para el estado de Veracruz se determinaron tres zonas geohidrológicas ubicadas en la porción oeste, centro y sureste, en las dos primeras se forman acuíferos de tipo libre (la segunda corresponde a la del proyecto), y en la última de tipo semiconfinado

El acuífero que se halla en el centro (zona del proyecto), se desarrolló en material consolidado de origen volcánico, conforma el denominado macizo de los Tuxtla que es la elevación más prominente del área, debido a las características de fracturamiento intenso, alta permeabilidad secundaria de las rocas impermeables que le subyacen, ha podido conformarse dicho acuífero. Se explota por medio de pozos con gastos del orden de 16 a 34 l/seg.; la dirección del flujo del agua subterránea es multidireccional debido a la configuración de la unidad Golfo de México.⁵

La calidad del agua en los acuíferos varía de dulce a tolerable; se destina a usos domésticos, pecuario e industrial.

Las unidades geohidrológicas, se clasifican en dos grupos: material consolidado y no consolidado, con tres tipos de posibilidades para funcionar como acuífero: alta, media y baja. Particularmente, en el área del banco de extracción se ubica una unidad de material consolidado con posibilidades bajas.

Esta unidad se encuentra ampliamente distribuida en la parte norte de la carta⁶ hidrológica y en menor proporción en el sureste. Está constituida por roca arcillosa marina y por alternancia de basalto y brecha volcánica básica, dispuestas en derrames y mesetas piroclásticas. Los escasos aprovechamientos de donde se obtiene agua son norias con gastos bajos, esto se debe a la alta permeabilidad y a que esta unidad se encuentra sobreyaciendo a otra que es permeable, por lo que permite la circulación y escasa retención de agua precipitada.

⁵, INEGI. 2000 **Carta Hidrológica de Aguas Subterráneas 1:250 000 E15-1-4** Coatzacoalcos Veracruz

⁶ Fuente: INEGI. 1988. **Carta Hidrológica de Aguas Subterráneas. 1:250000**, Municipio Minatitlán E15-7, Instituto Nacional Estadística Geografía e Informática.

2.4.2. Hidrología Superficial

El Río Tepango se encuentra ubicado en la región Hidrológica 28. Esta región abarca gran parte de la porción centro-sur de Veracruz, las corrientes que la integran tienen una disposición radial y paralela, controlada por algunas elevaciones de la Sierra Madre Oriental y el Eje Neovolcánico (el Cofre del Perote y el Pico de Orizaba). Las cuencas que la conforman son: "Papaloapan" y "Jamapa". Que son sus ríos más representativos; en la primera de estas (28-b) es donde se ubica la zona del proyecto.

En la zona de los Tuxtlas, la localidad de San Andrés se encuentra regada por el río San Andrés y arroyos múltiples, como Sihuanpan del río San Andrés y este a su vez es afluente del San Juan, que descarga sus aguas en el río Papaloapan. Mientras que el municipio de Santiago se encuentra regado por el río Pixixiapan o Tuxtla, que es tributario del San Juan, afluente del Papaloapan.

Entre los principales ríos más cercanos que se presentan cerca del proyecto están en orden de distancia menor a mayor el Tlapacoyan, Xoteapan y Tibernal

Principales Ríos a la Zona de "Los Tuxtlas"⁷

NOMBRE	Distancia [Km] (Tomando como referencia al poblado Cruz de Vidaña)	TIPO	Usos
Río Tlapacoyan	1.0	Corriente Perenne	Riego
Río Tibernal	2.5	Corriente Perenne	Riego
Río Grande de Catemaco	10.2-	Corriente Perenne	abastecimiento -recreación -pesca y acuacultura -industria y agrícola
Arroyo Matacapán	15.8-	Corriente Intermitente	Riego
Arroyo Sihuanpan	15.2-	Corriente Perenne	Riego
Arroyo El Seco	15.2-	Corriente Perenne	Riego
Arroyo El Salado	12.8-	Corriente Perenne	Riego

⁷ CNA. 1999. **Cuerpos de agua**. *Op cit.*

NOMBRE	Distancia [Km] (Tomando como referencia al poblado Cruz de Vidaña)	TIPO	Usos
Arroyo Tajalate	9.6-	Corriente Perenne	Riego
Arroyo Zezecapan	6.4	Corriente Perenne	Riego
Arroyo Ohuilapan	5.6	Corriente Intermitente	Riego
Río Xoteapan	1.5-	Corriente Perenne	Riego
Arroyo Chiscoloapan	1.5	Corriente Intermitente	Riego
Río Tepango (Tuxtlas)	0.0	Corriente Perenne	Riego -Disposición de desechos
Arroyo Chachalacapa	3.2	Corriente Perenne	Riego
Arroyo Pipisoles	6.4	Corriente Perenne -	Riego
Río Comoapan	8.2	Corriente Perenne	Riego

La región del Río Tepango pertenece al Poblado de Cruz de Vidañas, en el Municipio de Santiago Tuxtla colindante con los Municipios de San Andrés Tuxtla e Isla. A este municipio lo riegan algunos escurrimientos como son: Tuxtla (Santiago), Chachalacapa, Xoteapan, Chiscoloapan y desde luego, Tepango⁸.

El río o arroyo de Tepango nace en el norte del poblado de Santiago Tuxtla alimentado por distintos arroyos pequeños que le dan su caudal en su recorrido hacia el suroeste entre los que se encuentran el Chachalacapa y otros muy diversos y pequeños arroyos que por su intermitencia y poco caudal no reciben nombre. En la zona de los Tuxtlas, existen varios arroyos como el Sihuapan, el Maticapan, así como el Pipisoles y el Tajalate que atraviesan la ciudad de San Andrés que aportan sus aguas al río Comoapan; caudal que se forma con el desagüe del lago de Catemaco y que recorre parte del municipio de San Andrés formando en su curso la importante cascada de Eyipantla, para después de juntarse con el río de Tepango o de los Tuxtlas, que desemboca en el Hueyapan y este a su vez en el San Juan Michapan, Tributario del Papaloapan.

⁸INEGI. 1988. **Carta Hidrológica de Aguas Superficiales. 1:250000**, Municipio Minatitlán E15-7, Instituto Nacional Estadística Geografía e Informática.

Las áreas selváticas de los Tuxtlas son áreas con una potencialidad de recursos hídricos y energéticos que permiten altos rendimientos productivos, pero que en la actualidad se ven sometidos a una fuerte explotación⁹.

Entre los principales problemas que enfrentan los escurrimientos del sistema hidráulico de la cuenca del Papaloapan están el azolve de ríos y arroyos provocado por la deforestación y la contaminación de los mismos originado por la disposición de aguas residuales y residuos tóxicos¹⁰ en sus cauces. El transporte de suelos erosionados como producto de la deforestación implica mayores masas de partículas que tienden a depositarse en el fondo de ríos, lagunas y en el pantano originando su saturación y contaminación por partículas.

Además de la “Laguna “ de Catemaco, en la zona se presentan pocos vasos de importancia como las lagunas de Coyoapan y Encantada. Otros cuerpos de agua menos importantes, son la Laguna Colorada y Pizatal.

Aguas Subterráneas

Las unidades de roca con posibilidades altas de almacenar agua subterránea susceptible de aprovecharse, están ubicadas al occidente del puerto de Veracruz e integrada en mayor proporción por conglomerados medianamente consolidados del Terciario. No obstante, el recurso ha sido utilizado de manera constante, provocando una sobreexplotación del acuífero.

Las zonas con mayor potencial acuífero se ubican en la llanura Costera del Golfo Sur, debido a la predominancia de unidades geohidrológicas formadas por materiales granulares de permeabilidad media y alta. En la Llanura Costera del Golfo Norte el potencial es menor pues las unidades más abundantes son de materiales rocosos con permeabilidad baja, dispuestas en secuencias estratigráficas arcillo-arenosas, formadas de manera progrediente con un gradiente estructural y topográfico que produce condiciones adversas para la infiltración y almacenamiento de agua

Los acuíferos más importantes son del tipo semiconfinado y controlado, los que se han desarrollado en materiales no consolidados: arenisca, conglomerado, aluvial y en una secuencia de lutita-arenisca; depositados en ambiente marino de aguas poco profundas y continental; se localiza en el centro, noroeste y noreste.

⁹ Gobierno del Estado de Veracruz. 1999. **Programa de Desarrollo de la región de las selvas 1999-2004.**

¹⁰ <http://terratoxnews.blogspot.com/2007/07/mxico-residuos-txicos-y-qumicos.html>

La calidad del agua subterránea en el Municipio de Santiago son generalmente consideradas como aguas tolerables y el uso a que se destina es doméstico y pecuario; en cuanto al balance hidrológico se considera que la mayor parte del área esta subexplotado, ya que por las bajas posibilidades de formación de acuíferos y la abundancia de escurrimientos superficiales, únicamente existen pozos que exploten al acuífero en áreas de concentración urbana como Santiago y San Andrés. La dirección del flujo subterráneo es con tendencia nortesur. Los pozos que se encuentran cercanos (a no más de 13 Km) presentan aguas consideradas tolerables por la cantidad de sólidos disueltos (Entre 525 y 1400 mg/l), muy duras (con más de 300 mg/l CaCO_3), agresivas de carácter incrustante ($\text{C}_3\text{-S}_1$) en cuanto a su uso para riego y con un pH ligeramente alcalino. De acuerdo con los datos reportados por INEGI¹¹ en la Tabla IV.2.4.1 se incluyen los datos relativos a las obras de extracción subterránea más cercanas al sitio del proyecto. Figura IV.2.4.1.

¹¹ INEGI. 1988. **Carta Hidrológica de Aguas Subterráneas. 1:250000**, Municipio Minatitlán E15-7, Instituto Nacional Estadística Geografía e Informática.

TABLA IV.2.4.1. Análisis Químico de Muestras de Agua para los “pozos” cercanos a la zona de estudio¹²

Número	Obra	Na•	K•	Dureza CaCO ₃ •	RAS	pH	CE ••	SO ₄ •	HCO ₃ •	NO ₃ •	Total de Sólidos disueltos •	Calidad del Agua para Riego •••	Agresividad del Agua	Observaciones
26	Noria	128.1	10.5	381.0	2.90	7.7	1.22	104.2	384.3	-	907	C ₃ -S ₁	Agresiva	PTO = 7; NE = 1.9; ND; 2.9 Uso domestico y pecuario
30	Noria	39.8	2.3	473.0	0.80	7.6	1.08	62.4	463.4	6.2	782	C ₃ -S ₁	Agresiva	NE = 7; Uso domestico

UNIDADES²

•= En miligramos por litro

••= Conductividad eléctrica en milimhos por centimetro

•••=Con explicación adicional

RAS= Relación de adsorción de sodio

Incrustante= Desposita CaCO₃

Agresiva= Disuelve CaCO₃

Neutro= ----

pH= Potencial Hidrogeno

Dureza

0-75 mg/l CaCO₃-Suave

5-150 mg/l CaCO₃-Poco dura

150-300 mg/l CaCO₃-Dura

más de 300 mg/l CaCO₃-Muy dura

Rangos de calidad del agua en función del total de sólidos disueltos

Agua dulce= Menos de 525 mg/l

Agua Tolerable= Entre 525 y 1400 mg/l

Agua Salada= Más de 1400mg/l

¹² INEGI. 1988. *op.cit.*

B.- ASPECTOS BIÓTICOS

2.5.- Vegetación terrestre

2.5.1 Tipos de vegetación

De acuerdo a la clasificación de Rzedowski¹³, el proyecto se ubica en la Provincia Florística de la Costa del Golfo de México, perteneciente a la Región Caribeña del Reino Neotropical.

El Reino Neotropical corresponde a las porciones de clima caliente de la República Mexicana que incluye dos grandes regiones: la Región Xerófila Mexicana y la Región Caribeña; esta última comprende a varias provincias entre las cuales se encuentra la de la Costa del Golfo de México.

La Provincia de la Costa del Golfo de México se extiende desde en las partes bajas de los estados de Veracruz y Tabasco, abarcando pequeñas porciones de estados como Tamaulipas, San Luis Potosí, Chiapas, Hidalgo, Puebla, Oaxaca y Campeche. El clima predominante es caliente y húmedo, predominando el bosque tropical penenifolio. A nivel de especies, se encuentra una gran riqueza, aunque el número de endemismos es bajo debido a que comparte condiciones ecológicas similares con Centroamérica y parte de América del Sur; al parecer, esta provincia se extiende hasta Guatemala y parte de Centroamérica. Los géneros más conspicuos son los siguientes: *Dialium*, *Pimenta*, *Sheelea* y *Vochysia*.¹⁴

Veracruz es uno de los estados más diversos en tipo de hábitat dentro de los tipos de vegetación que se desarrollan en el estado, en orden decreciente de abundancia, se encuentran: selvas alta perennifolia, baja caducifolia y mediana subperennifolia; bosque mesófilo, manglar, sabana, bosques de pino-encino, de encino-pino y de pino; tular, palmar, popal, vegetación de dunas costeras y matorral con izotes¹⁵.

Aunque las formaciones vegetales son el resultado de la compleja interacción de los factores ambientales, algunas se ligan más a un factor climático que a otro, es así que en general las selvas, los bosques y el matorral con izotes están estrechamente relacionados con el factor climático; mientras que el bosque de encino tropical y los otros tipos de vegetación están más ligados a condiciones edáficas particulares.

¹³ Rzedowski, J., 1978. **Vegetación de México**. Limusa. México.

¹⁴ Rzedowski, J., 1978. **Op. Cit. Pág. 109**.

¹⁵ http://mapserver.inegi.gob.mx/geografia/espanol/estados/ver/agr_veget.

Por otra parte, la actividad humana es un factor que afecta, en gran medida, la extensión y permanencia del recurso vegetal. Las comunidades primarias han sido reducidas de manera notable, debido al uso forestal y agropecuario de los terrenos en esta entidad; además, dichas comunidades se encuentran en diferentes etapas de desarrollo y la vegetación secundaria cada vez mas predomina y sustituye más a las anteriores.

Dentro de la utilización de este recurso sobresalen por su importancia económica: la explotación forestal intensiva de las selvas del sureste del estado, la extracción del *barbaso* en la misma zona; el uso de las comunidades tanto de selva como de algunos bosques para apoyar los cultivos de café y vainilla, y auxiliar al mantenimiento del ganado en algunas regiones; y el uso domestico de varias especies vegetales para construcción de viviendas, muebles y artesanías.

De acuerdo con el mapa de uso de suelo y vegetación (INEGI 1988). Veracruz presenta 19 tipos de vegetación de las cuales tres son inducidas. Los tipos de vegetación con mayor numero de especies en Veracruz son los bosques mesófilos de montaña, de *Quercus*, de coníferas y tropical perennifolia.¹⁶

Selvas

En su conjunto, son las comunidades vegetales más abundantes en el estado. La selva alta perennifolia se localiza en partes de las sierras y de las planicies. Los suelos sobre los que crece esta comunidad son diversos, pero en general sus horizontes superiores son ricos en materia orgánica.

Las comunidades primarias alcanzan una altura de 25 hasta 40 metro, están constituidas predominantemente por árboles siempre verdes.

Otra característica de estas selvas es la gran variedad de formas vegetales, ya que son frecuentes las epífitas, trepadoras leñosas, líquenes y palmas de diferentes tipos y herbáceas de grandes hojas. Este tipo de comunidad es la que encontramos en el sitio de extracción.

La selva mediana subperenifolia se localiza en dos zonas del estado: una al norte de Tamiahua y sur de Tuxpan, conformada por vegetación secundaria; y la otra al sur de Córdoba, en los límites con Oaxaca. Se encuentra en climas semicálido húmedo con lluvias todo el año y semicálido húmedo con abundantes lluvias en verano. Los suelos que sostienen esta selva son los acrisoles.

¹⁶ Flores-Villela, O. y P. Gerez. 1994. **Biodiversidad y Conservación en México: Vertebrados, Vegetación y Uso del Suelo**. Universidad Nacional Autónoma de México.439p.

La selva baja caducifolia se localiza en el centro del estado, entre Jalapa y Alvarado y de las cercanías de Córdoba hasta la ciudad de Veracruz. Se desarrollan bajo clima cálido subhúmedo con lluvias en verano. Los suelos que la sostienen son de varios tipos, predominando los arcillosos, como vertisoles o feozems, y de poca profundidad.

Bosques

Los bosques, tanto de coníferas como mesófilo de montaña y algunos encinares, se localizan en dos porciones del estado: una en los límites con Hidalgo, en la subprovincia del Carso Huasteco; y la otra, mayor, en la parte central del estado, dentro de la provincia del Eje Neovolcánico.

El bosque mesófilo de montaña se encuentra en climas semicálido subhúmedo y templado húmedo con lluvias de verano, cuya precipitación total anual fluctúa entre 1 500 y 2 000 mm. Los suelos que la sustentan son los andosoles, derivados de cenizas volcánicas, de color negro; y los luvisoles, rojos y arcillosos.

Su composición florística es diversa, pero existen especies que son frecuentes, y en varios lugares tienden a dominar, como ocozote, mano de león, entre otras; y algunas especies de pino.

En la zona de los Tuxtlas hay comunidades muy particulares como los bosques de baja estatura (de 8 a 12 m) en las cimas del volcán San Martín y del Santa Marta.

Otro tipo de bosques de menor complejidad estructural y florística son los mixtos, en su mayoría de pino-encino, con alturas de 10 a 25 metros. También existen algunas áreas de bosque de pino y de oyamel en el Pico de Orizaba y el Cofre de Perote.

Otros tipos de vegetación

El manglar es una vegetación característica de las costas cálidas de México, se localiza en forma de manchones a todo lo largo de la costa veracruzana, sobre suelos inundables, generalmente salinos, anaerobios y muy ricos en materia orgánica. Alcanza de 3 a 8 m de alto.

La sabana es una comunidad formada por extensos pastizales con algunos árboles dispersos. Se desarrolla sobre terrenos planos con drenaje deficiente, por lo que en cierta época del año se inunda. Se encuentra en forma de manchones dispersos entre el puerto de Veracruz y Lerdo de Tejada y al sureste de Acayucan, cerca del poblado Santa Isabel.

Otros tipos de vegetación son el tular, vegetación acuática dominada por plantas de 1 a 3 m de alto, de hojas angostas y alargadas, que se desarrollan en las cercanías de Coatzacoalcos sobre la llanura de inundación; el palmar, constituido por palma real o palma redonda, y el popal, también vegetación acuática.

El área de influencia se sitúa entre los poblados de San Andrés Tuxtla y Santiago Tuxtla. Los ecosistemas que coexisten en el primer municipio son el de selva alta perenifolia con dunas costeras y vegetación secundaria. Entre su vegetación sobresalen las maderas preciosas. En Santiago los ecosistemas que coexisten son el de selva alta perennifolia y vegetación secundaria¹⁷.

De acuerdo con la carta de uso del suelo y vegetación de la zona (INEGI 1998) los tipos de vegetación que se reportan como presentes en la zona de proyecto (radio de 1 Km.), son los siguientes (Figura IV.2.5.1):¹⁸

Bosque inducido

Como se puede observar en la referida figura, la vegetación reportada en la zona del proyecto corresponde a selva alta perenifolia y bosque cultivado¹⁹, para las cuales INEGI reporta la lista de especies arbóreas que se incluye en el **Anexo V**.²⁰ De la lista reportada sólo *Mortoniendron guatemalense* se encuentra en estatus de protección pero no es endémica y no se localizó en el área del proyecto.

Sin embargo, a partir del registro de datos efectuado en el sitio del proyecto y en su área de influencia se identificaron las especies que se indican en la Tabla IV.2.5.1. Es importante mencionar que es sitio presenta grado avanzado de perturbación y modificación del hábitat (Ver Anexo Fotográfico) y que para la ejecución del proyecto no será necesario el derribo de arbolado y solo en la sección del Area 1 se desmontará la vegetación herbácea y arbustiva.

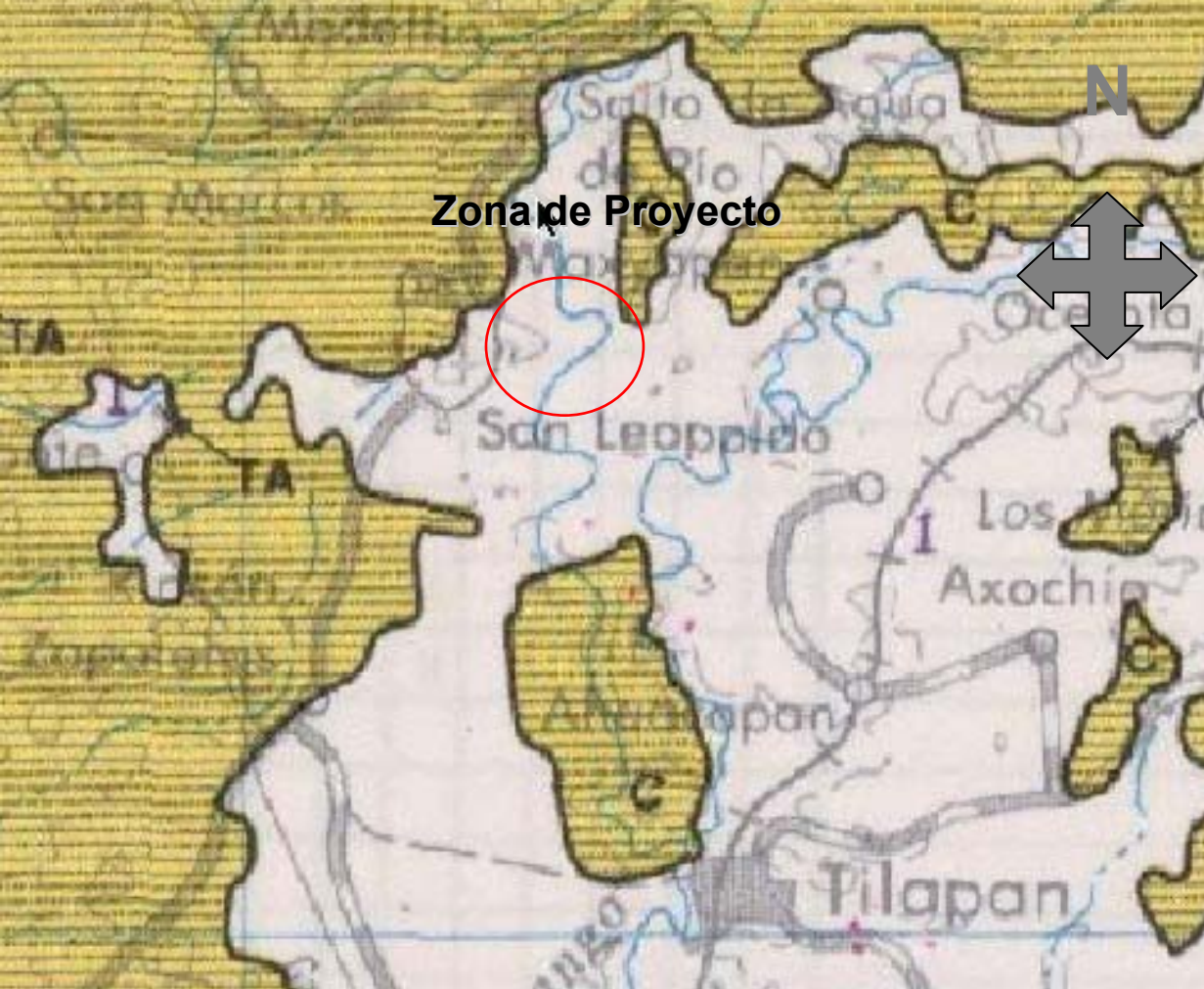
TABLA .IV 2.5.1. PRINCIPALES ESPECIES VEGETACIÓN PRESENTE EN LA ZONA			
Familia	Especie	Nombre Común	Observaciones
MORACEAE	<i>Ficus yopontensis</i>	Amate, mata palo	Maderable
POLYGONACEAE	<i>Coccoloba barbadensis</i>	Uvero	Maderable

¹⁷ INEGI 1998, **Síntesis Geográfica, Nomenclador y Anexo Cartográfico del Estado de Veracruz**. P.69V

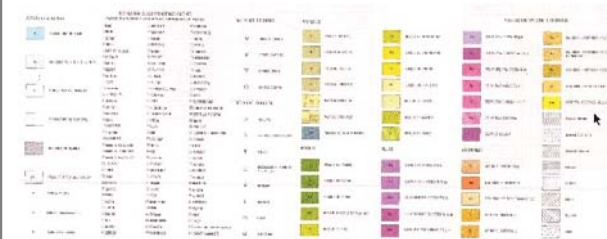
¹⁸ INEGI, 1984. **Carta Uso del Suelo y Vegetación 1:250,000 E15-1-4** “Coatzacoalcos”, México.

¹⁹ SPP 1984 Carta **Uso del Suelo y Vegetación 1:250,000 E15-1-4** Coatzacoalcos, México.

²⁰ Pennington, T.D. y J. Sarukhan. 1988. **Arboles tropicales de México**. 2ª Edición. FCE. México, D.F. 521 p.



SIMBOLOGIA



Fuente; SSP 1984 Carta Uso del Suelo y Vegetación 1:250,000 E15-Coatzacoalcos, México

Alrededores de la zona del proyecto se encuentra vegetación de bosque perennifolia y bosque cultivado. Es importante mencionar que en el estudio se determinaron 28 especies la mayoría frutales.

Figura IV. 2.5.1. Uso del Suelo y Vegetación en el área de estudio

TABLA .IV 2.5.1. PRINCIPALES ESPECIES VEGETACIÓN PRESENTE EN LA ZONA			
ANNONACEAE	<i>Rollinia membranacea</i>	Anona	Fruto comestible
LAURACEAE	<i>Nectandra ambigens</i>	Laurel	
HERNANDIACEAE	<i>Gyrocarpus jatrophifolius</i>	Papayo	Fruto comestible
LEGUMINOSAE MIMOSOIDEAE	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Guanacaste	Maderable
LEGUMINOSAE	<i>Inga jinicuil</i>	Jinicuil, Vaiana	Fruto comestible
MYRTACEAE	<i>Psidium guajava*</i>	Guayaba	Fruto comestible
EBENACEAE	<i>Diospyros digyna</i>	Zapote negro	Fruto comestible
ANACARDIACEAE	<i>Spundias purpurea</i>	Ciruela	Fruto comestible
EUPHORBIACEAE	<i>Cnidosculus multilobus</i>	Mala Mujer	
MALPIGHIACEAE	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Nanche	Fruto comestible
MELIACEAE	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro	Maderable
BURSERACEAE	<i>Bursera simaruba</i>	Palo Mulato	Maderable
RUTACEAE	<i>Citrus sinensis</i>	Naranja Dulce	Fruto
LOASACEAE	<i>Loasa tripilla</i>	Chichicaxtle	
ARACEAE	<i>Xanthosoma robustum</i>	Hoja elegante	
EUPHORBIACEAE	<i>Ricinus communis</i>	Higuerilla	
PONTEDERIACEAE	<i>Pontederia cordata</i>	Lirio acuático	
CAESALPINACEAE	<i>Hymenaea courbaril</i>	Cuapinol	
BIGNONIACEAE	<i>Jacaranda acutifolia</i>	Jacaranda	
LEGUMINOSAE	<i>Delonix regia</i>	Flamboyan	
FABACEAE	<i>Lonchocarpus cruentus</i>	Rosa morada	
LAURACEA	<i>Persea americana</i>	Aguacate	Fruto comestible
LEGUMINOSAE	<i>Tamarindus indica</i>	Tamarindo	Fruto comestible
SALICACEAE	<i>Salix sp</i>	Sauce	
LEGUMINOSAE	<i>Acacia Farnesiana</i>	Huizache	FORRAJE-
FABACEAE	<i>Albizia tomentosa</i>	Tepozonte	

Principales asociaciones vegetales y distribución

La asociación predominante en la zona es de selva alta perennifolia con bosque cultivado. Esta asociación se debe a la influencia de la Sierra de los Tuxtlas y a las formaciones de la zona, en las que mantienen una

diversidad relativamente alta. Sin embargo en los recorridos y registros en el sitio estas asociaciones se observaron solo como remanentes en parches relativamente pequeños ya que han sido desmontados a favor los pastizales con fines agropecuarios y cultivos. Particularmente el sitio del proyecto, el acceso y áreas periféricas del sitio presentan esta condición transformada.

Un rasgo importante es que dada la presencia del río y la morfología de acantilado en una sección de la ribera opuesta al proyecto, ha mantenido parte la vegetación riparia asociada a estos ambientes. Es importante tener en cuenta que este lado del río no será afectado por el proyecto.

Los predios colindantes a las áreas proyectadas para extracción están dedicadas a cultivos sin restricción alguna, lo mismo ocurre en los valles de laderas tendidas, lomeríos suaves y colinas que rodean en el radio de 1 Km. Al área de interés.

Especies de interés comercial

Las especies de interés tanto cultivadas como silvestre para el área de influencia se mencionan en la TABLA IV.2.5.2.

TABLA IV.2.5.2 ESPECIES DE INTERES COMERCIAL REPORTADAS PARA EL AREA DE INFLUENCIA			
CONCEPTO	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE LOCAL	UTILIDAD
AGRICULTURA	<i>Zea mays</i>	MAÍZ	COMESTIBLE
	<i>Citrus sinensis</i>	NARANJA DULCE	COMESTIBLE
	<i>Mangifera indica</i>	MANGO	COMESTIBLE
	<i>Byrsonima crassifolia</i>	NANCHE	COMESTIBLE
	<i>Diospyros digyna</i>	ZAPOTE NEGRO	COMESTIBLE
	<i>Spundias purpurea</i>	CIRUELA	COMESTIBLE
	<i>Psidium guajava*</i>	GUAYABA	COMESTIBLE
	<i>Rollinia membranacea</i>	ANONA	COMESTIBLE
PASTIZAL	<i>Cynodon plectostachyum</i>	ESTRELLA DE ÁFRICA	FORRAJE

TABLA IV.2.5.2 ESPECIES DE INTERES COMERCIAL REPORTADAS PARA EL AREA DE INFLUENCIA			
CONCEPTO	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE LOCAL	UTILIDAD
	<i>Digitaria decumbens</i>	PANGOLA	FORRAJE
SELVA	<i>Bursera simaruba</i>	PALO MULATO	MADERA
	<i>Ceiba</i> sp.	CEIBA	ARTESANÍA
	<i>Cedrela odorata</i>	CEDRO	MADERABLE
	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	GUANACASTE	MADERABLE
	<i>Coccoloba barbadensis</i>	UVERO	MADERABLE

FUENTE: INEGI. Conjunto de Datos Geográficos de la Carta de Uso del Suelo y Vegetación, 1:250 000. Serie II.
NOTA: Sólo se mencionan algunas especies útiles

El municipio de San Andrés cuenta con una superficie total de 79,354.042 hectáreas, de las que se siembran 37,366.329 hectáreas, en las 9,920 unidades de producción. Los principales productos agrícolas en el municipio y la superficie que se cosecha en hectáreas es la siguiente: maíz 67,712, sorgo 105.00, frijol 3,956, sandía 4,396, chile verde 3, 553, tabaco 783, caña de azúcar 19,825, naranja 40, café 1,575, mango 2,592. En el municipio existen 3,367 unidades de producción rural con actividad forestal, de las que 307 se dedican a productos maderables. Mientras que el municipio de Santiago Tuxtla cuenta con una superficie total de 49,287.853 hectáreas, de las que se siembran 15,230.948 hectáreas, en las 4,499 unidades de producción.

Los principales productos agrícolas en el municipio y la superficie que se cosecha en hectáreas es la siguiente: maíz 9,163, frijol 10 y sandía 117, caña de azúcar 992, naranja 80, mango 60. En el municipio existen 2,101 unidades de producción rural con actividad forestal, de las que 212 se dedican a productos maderables.

Señalar si existe vegetación endémica y/o en peligro de extinción

Con base en la NOM-059-ECOL-2001, (Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestre-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio) las especies identificadas en el sitio del proyecto no se encuentran en alguna de las categorías de la norma.

2.6 VEGETACIÓN ACUÁTICA

La vegetación acuática y de zonas inundables de Veracruz, está subdividida en tres agrupaciones²¹:

Arbóreas

Arbustivas

Herbáceas

Se tiene una escasa representación de familias de la flora acuática como Leguminosae, Compositae, Gramínea y Cyperaceae como elementos de la vegetación y flora de ambientes acuáticos, de forma típica faltando por registrar algunas especies. Representando a 17 familias en 28 géneros con 40 especies de angiospermas estrictamente acuáticas. Pero sin embargo, al describir a cada una de las formaciones vegetales se mencionan un total de 165 especies como elementos de la flora principal o acompañante.

De acuerdo a este estudio en México se reconocen 112 especies de 19 familias de monocotiledóneas y 13 de dicotiledóneas de las más de 32 familias a un plano mundial. Para el estado de Veracruz se presenta cerca del 50% de las especies registradas para México, siendo a la fecha el estado de la república con el mayor número de angiospermas acuáticas, y entre 30 y 36 especies los estados de Jalisco, Tamaulipas, Tabasco y Campeche, además del Distrito Federal.

Para la zona del proyecto las especies acuáticas son herbáceas en su totalidad, entre éstas se tiene registradas: *Pistia stratiotes*, *Callitriche heterophylla*, *Nasturtium officinale*, *Scirpus lacustris* y *S. validus*, *Myriophyllum pinnatum*, *Neptunia oleracea*, *Utricularia foliosa* y *U. gibba*, *Thalia geniculata*, *Jussiaea natans*, *Limosella acuática*, *Lilaeopsis occidentales*, *Hydrocotyle spp.*

Adicionalmente, se suman las especies de helechos estrictamente acuáticos, como lo son: *Azolla caroliniana*, *Salvinia auriculata* y *S. rotundifolia*, *Marsilea polycarpa* y *M. quadrifolia*.

Identificando en campo sólo una especie acuática *Eichornia crassipes* probablemente determinado por grado de perturbación del Río Tepango.

²¹ Lot, H. A. 1991. **Vegetación y Flora Vasculares acuáticas del Estado de Veracruz**. Tesis de Doctorado, Facultad de Ciencias, UNAM. 217pp.

2.7. FAUNA

Veracruz esta considerado como el tercer estado más diverso del País, solo por debajo de Oaxaca y Chiapas. Abarca casi todo el litoral mexicano del Golfo de México y comparte uno de los reductos más importantes de selvas altas y medianas en el país²².

Existen más de 3,400 especies de fauna registradas, de las cuales 394 son vertebrados. El estado posee la mayor diversidad de especies de reptiles y anfibios del país.

El estado de ocupa el lugar 3er lugar en cuanto a la diversidad de vertebrados endémicos a Mesoamérica, y en endemismos estatales. Veracruz es un estado bien estudiado en cuanto a su fauna²³. A continuación se presenta el número de vertebrados por clase zoológica para el estado y su distribución por tipos de vegetación (TABLA IV.2.7.1 y 2.7.2).

TABLA IV.2.7.1. Número de vertebrados por clase zoológica, distribución y endemismos en el estado de Veracruz						
	Peces	Anfibios	Reptiles	Aves	Mamíferos	Totales
Endémicos a Mesoamérica	62	64	132	159	58	478
Endémicos de México	19	35	57	33	16	160
De distribución limitada	0	6	5	2	5	18
Endémicos al estado	14	13	17	1	4	49
En Peligro de extinción	5	0	3	11	4	23

Fuente: Flores-Villela O. y Gerez P., 1994. Biodiversidad y Conservación en México: Vertebrados, Vegetación y Uso del Suelo. Universidad Nacional Autónoma de México, p-231

TABLA IV.2.7.2. Distribución de los vertebrados en los tipos de vegetación del estado de Veracruz		
Tipos de Vegetación o hábitat	En un tipo de vegetación o hábitat	En más de un tipo de vegetación o hábitat
Bosque mesófilo de montaña	16	133
Bosque de coníferas	6	128
Bosque de Quercus	5	141

²² Flores-Villela, O. y P. Gerez. 1994. **Op. Cit.**

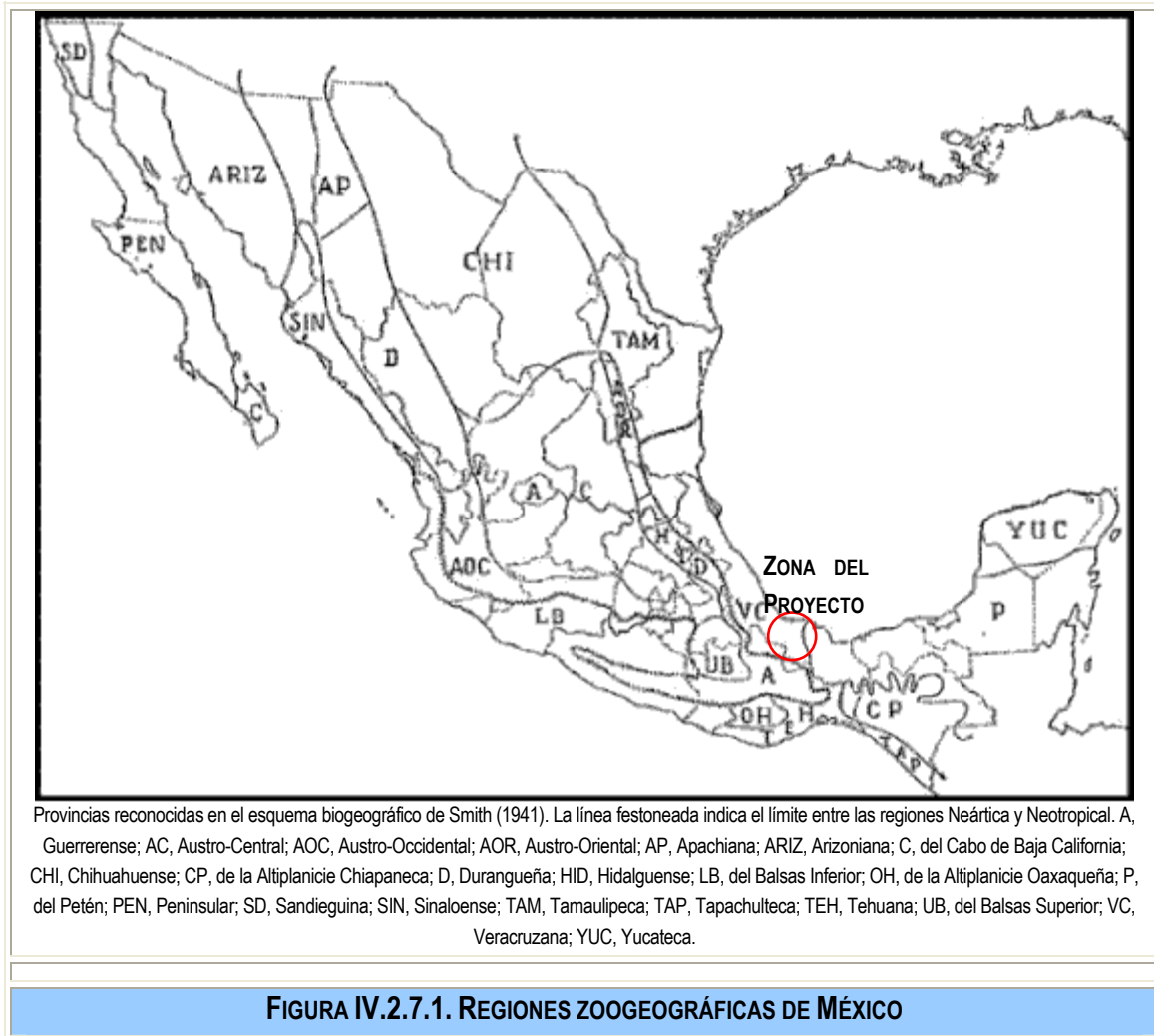
²³ Flores-Villela, O. y P. Gerez. 1994. **Op. Cit.**

TABLA IV.2.7.2. Distribución de los vertebrados en los tipos de vegetación del estado de Veracruz

Bosque tropical perennifolio	26	130
Bosque tropical caducifolio	4	86
Bosque tropical subcaducifolio	1	105
Matorral xerófilo	4	73
Pastizal zacatonal	0	14
Vegetación acática y subacática	6	26
Pastizal inducido	1	56
Vegetación secundaria de bosque tropical	0	120
Ambientes acuáticos	56	29
Fuente: Flores-Villela O. y Gerez P., 1994. Biodiversidad y Conservación en México: Vertebrados, Vegetación y Uso del Suelo. Universidad Nacional Autónoma de México, p-231		

La zona de proyecto se ubica según Smith²⁴ en la Región Neotropical, Provincia Biótica Veracruzana, la cual comprende el área costera al norte del río Papaloapan hasta el Trópico de Cáncer. (FIGURA IV.2.7.1).

²⁴ Smith, H.M., 1940. **Las Provincias Bióticas de México, según la distribución geográfica de las lagartijas del género *Sceoporus***, Ann.Esc.Nal.Cie.Biol. vol II IPN.



2.7.1. Composición de las comunidades faunísticas en el área de estudio

Fauna terrestre

La herpetofauna de la región de los Tuxtlas incluye un porcentaje importante del número total de especies en México (14,8% de los anfibios y 16,5% de los reptiles)²⁵. De acuerdo a diferentes autores la herpetofauna

²⁵ Flores-Villela, O. A. 1993. **La herpetofauna mexicana. Lista anotada de las especies de anfibios y reptiles de México, cambios taxonómicos recientes, y nuevas especies.** Carnegie Museum of natural History, Pittsburg, Pennsylvania.

reportada incluye a 166 especies representadas por 6 órdenes y 33 familias. De estas especies, 24 son endémicas para México, de las cuales 19 son exclusivas de Los Tuxtlas²⁶.

Las lagartijas del género *Anolis* son conocidas con varios nombres comunes: perritos, salamanquesas, niños y se han registrado 11 especies para esta área. Ésta es una región particularmente rica en serpientes, comparada con otras regiones de México o del mundo. Las especies de serpientes se encuentran en grupos característicos por el tipo de vegetación que existe en la zona.

Los listados de los anfibios y reptiles²⁷ que se reportan para esta zona se mencionan en el **ANEXO V**.

Con relación a las aves Los Tuxtlas es la zona de reproducción de aves más rica de México²⁸. Esta diversidad es aún más notoria si se consideran tanto las aves migratorias como las acuáticas. Se han reportado 561 especies para esta región. Estas especies se incluyen en 21 órdenes, 1 suborden, 72 familias y 8 subfamilias.

Otra de las razones por la que existe una gran diversidad de aves en la región de Los Tuxtlas, es por que es utilizada como zona de paso y de hibernación por las aves migratorias neárticas-neotropicales. En esta región se han registrado más especies migratorias neártico-neotropicales (223) que en todo Costa Rica. Los listados de aves²⁹ que se reportan para esta zona se mencionan en el **ANEXO V**.

Para el caso de los mamíferos se reportan un total de 139 especies, lo cual representa el 30% del total nacional. Se dividen en 11 órdenes, 31 familias y 17 subfamilias^{30,31}. Los listados de las especies de mamíferos³² reportados para el área de influencia se indican en el **ANEXO V**.

²⁶ <http://www.ine.gob.mx/ueajei/publicaciones/libros/2/smartin.html>

²⁷ Ramírez-Bautista, A; A. Nieto-Montes de Oca. 1997. **Ecogeografía de anfibios y reptiles**. En: González, S. E; R. Dirzon y R. C. Vogt. (Ed), Historia Natural de los Tuxtlas. UNAM, México, pp 523-532.

²⁸ Winker, K. 1997. **Introducción a las aves de los Tuxtlas**. En: González, S. E; R. Dirzon y R. C. Vogt. (Ed), Historia Natural de los Tuxtlas. UNAM, México, pp 535-569.

²⁹ Schaldach, Jr. W. J y B. P. Escalante-Pliego. 1997. **Lista de aves**. En: González, S. E; R. Dirzon y R. C. Vogt. (Ed), Historia Natural de los Tuxtlas. UNAM, México, pp 571-588.

³⁰ Martínez-Gallardo, R y V. Sanchez-Cordero. 1997. **Lista de mamíferos terrestres**. En: González, S. E; R. Dirzon y R. C. Vogt. (Ed), Historia Natural de los Tuxtlas. UNAM, México, pp 625-628.

³¹ Coates-Estrada, R y A. Estrada 1986. **Manual de identificación de campo de los mamíferos de la Estación de Biología Los Tuxtlas**. UNAM, México, D.F.

³² Martínez-Gallardo, R y V. Sanchez-Cordero. *Op Cit*.

Fauna acuática

Los peces, por lo general son el grupo al que se le da más importancia comercial y poca importancia ecológica, sin embargo, la riqueza de peces en esta zona de la región de los Tuxtlas es vasta, es el grupo de vertebrados más abundante y con seguridad, el de mayor diversidad de la región. La ictiofauna en Los Tuxtlas incluye especies que se distribuyen en aguas dulces y estuarios, se reportan 109 especies y 78 géneros que representan a 36 familias.

Al hacer un análisis de los peces que se han registrado en las aguas dulces de ríos y lagos se observan especies de la familia *Poeciliidae*, a la que pertenecen los peces conocidos en la localidad como *topotes*. Otra familia importante en la región es la *Characidae*, donde se incluye la llamada *pepesca*^{33,34}. El listado reportado³⁵ para la zona se indica en el **ANEXO V**.

Especies existentes en el área de estudio

A partir de los recorridos de prospección efectuados y utilizando técnicas de muestreos para fauna silvestre (redes de niebla, trampas Sherman, trampas de arena y lampareos nocturnos) en la zona de proyecto y áreas aledañas se pudo identificar a las siguientes especies que se muestran en la TABLA IV.2.7.1.1.

TABLA IV.2.7.1.1. ESPECIES PRESENTES EN EL ÁREA DE ESTUDIO				
ESPECIE	FAMILIA	NOMBRE COMÚN	NOM-059	CITES
ANFIBIOS				
<i>Bufo marinus</i>	BUFONIDAE	Sapo verde		
REPTILES				
<i>Sceloporus variabilis</i>	PHRYNOSOMATIDAE	Lagartija		
<i>Sceloporus undulatus garmany</i>	PHRYNOSOMATIDAE	Lagartija		
<i>Anolis sp.</i>	POLYCHROTIDAE	Anolis		

³³ Espinosa-Pérez, H., M. T. Gaspar-Dillanes y P. Fuentes-Mata. 1993. **Listados Faunísticos de México III. Los peces dulceacuicolas mexicanos**. Instituto de Biología, UNAM, México.

³⁴ Fuentes, M. P y H. P. Espinosa. 1997. **Peces de agua dulce y estuarinos**. En: González, S. E; R. Dirzon y R. C. Vogt. (Ed), Historia Natural de los Tuxtlas. UNAM, México, pp 458-471.

³⁵ Fuentes, M. P y H. P. Espinosa. 1997. *Op Cit*.

TABLA IV.2.7.1.1. ESPECIES PRESENTES EN EL ÁREA DE ESTUDIO

ESPECIE	FAMILIA	NOMBRE COMÚN	NOM-059	CITES
AVES				
<i>Anas discors</i>	ANATIDAE	Cerceta ala azul		
<i>Ardea alba egretta</i>	ARDEIDAE	Garza blanca		
<i>Egretta tricolor</i>	ARDEIDAE	Garceta tricolor		
<i>Egretta thula</i>	ARDEIDAE	Garceta pie-dorado		
<i>Bubulcus ibis</i>	ARDEIDAE	Garza ganadera		
<i>Coragyps atratus</i>	CATHARTIDAE	Zopilote común		
<i>Cathartes aura auara</i>	CATHARTIDAE	Zopilote aura		
<i>Buteo swainsoni</i>	ACCIPITRIDAE	Aguililla de Swainson	Pr	
<i>Zenaida asiatica</i>	COLUMBIDAE	Paloma alablanca		
<i>Aratinga holochlora holochlora</i>	PSITTACIDAE	Perico mexicano		
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	CUCULIDAE	Garrapatero pijuy		
<i>Chloroceryle americana</i>	ALCEDINIDAE	Martín-pescador verde		
<i>Cyanocorax morio morio</i>	CORVIDAE	Chara papán		
<i>Riparia riparia</i>	HIRUNDINIDAE	Golondrina ribereña		
<i>Cardinalis cardinalis</i>	CARDINALIDAE	Cardenal rojo		
<i>Passerina ciris</i>	CARDINALIDAE	Colorín sietecolores		
<i>Quiscalus mexicanus</i>	ICTERIDAE	Zanate mexicano		
MAMIFEROS				
<i>Didelphys marsupialis</i>	DIDELPHIDAE	Tlacuaches		
<i>Philander opossum</i>	DIDELPHIDAE	Tlacuaches, cuatro ojos		
No identificado	FELIDAE	Felino		
<i>Sciurus aureogaster</i>	SCIURIDAE	Ardilla		
<i>Sylvilagus floridanus</i>	LEPODIDAE	Conejo		

Con respecto a la fauna acuática, los organismos que se encontraron y los mencionados por pobladores son los siguientes: para los peces las guabinas, mojarra blanca, tilapia, bobos, bagre, pepesca, topote y el peje puerco.

Otras especies que se encuentran y que son de consumo por los pobladores son: el langostino, acamayas, camarón papachito y el molusco tegogone.

Especies en estado de conservación según la NOM-059-SEMARNAT-2001³⁶, o en veda o especies indicadoras de la calidad del ambiente y CITES³⁷.

De la herpetofauna que se reporta en Los Tuxtlas, 24 son endémicas para México, de las cuales 19 son exclusivas de Los Tuxtlas. Sólo *Hemidactylus frenatus* se reporta como especie introducida de las Filipinas^{38,39}. De las 46 especies de anfibios, 19 están bajo alguna categoría en la NOM-SEMARNAT-059-2001, 1 esta bajo protección especial y 18 son raras. En lo que respecta a los reptiles, 26 especies son raras, 11 son amenazadas, 8 sujetas a protección especial y 7 están en peligro de extinción.

Para la avifauna se reportan 2 especies endémicas: el colibrí fandanguero cola larga (*Campylopterus excellens*) y la paloma-perdiz tuxtleña (*Geotrygon carrikeri*). También se reportan 5 subespecies endémicas: *Empidonax flavescens imperturbatus*, *Myioborus miniatus molochinus*, *Atlapetes brunneinucha apertus*, *Cholorospingus ophthalmicus wetmorei* y *Vireolanius pulchellus ramosi*⁴⁰. Estos autores también reportan 30 especies de aves localmente en peligro de extinción y 55 amenazadas, mientras que la NOM-SEMARNAT-059-2001 reporta 164 especies en diferentes categorías, 95 como raras, 46 amenazadas, 12 sujetas a protección especial y 11 en peligro de extinción.

Algunas especies que se han extinguido localmente de Los Tuxtlas son el zopilote rey (*Sarcoramphus papa*), el águila harpía (*Harpya harpyja*) y la guacamaya roja (*Ara macao*).

³⁶ Secretaría del medio Ambiente y Recursos Naturales. **NOM-059-SEMARNAT-2001; 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.** Diario Oficial de la Federación. 6 de marzo de 2002.

³⁷ <http://www.cites.org/esp/app/appendices.shtml>

³⁸ Fuentes, M. P y H. P. Espinosa. 1997. **Peces de agua dulce y estuarinos.** En: González, S. E; R. Dirzon y R. C. Vogt. (Ed), Historia Natural de los Tuxtlas. UNAM, México, pp 458-471.

³⁹ González, S. E; R. Dirzon y R. C. Vogt. 1997. **Historia Natural de los Tuxtlas.** UNAM. 647pp.

⁴⁰ Coates-Estrada, A. Estrada, D. Pashley y W. Barrow. 1985. **Lista de aves de la Estación de Biología Tropical de Los Tuxtlas.** UNAM, México, D.F.

La NOM-SEMARNAT-059-2001 considera bajo un estatus de conservación a 31 especies de mamíferos del total de especies localizadas para la región de Los Tuxtlas. Este reporta al mono aullador (*Alouatta palliata mexicana*) como especie endémica, 7 especies amenazadas, 11 especies en peligro de extinción, y 13 especies consideradas como raras.

Algunos mamíferos de mayor tamaño como el jaguar (*Panthera onca*), el puma (*Puma concolor*), el tapir (*Tapirus bairdii*), el temazate (*Mazama americana*), el pécarí de labios blancos (*Tayassu pecari*) y el manatí (*Trichechus manatus*), en la laguna de Sontecomapan, se han extinguido localmente debido a la deforestación ilegal, la cacería incontrolada y el tráfico ilegal de animales⁴¹.

En la siguiente TABLA IV.2.7. se enlistan las especies de fauna que se encuentra como rara, endémica, amenazada, en peligro de extinción, o sujeta a protección especial que se llega a encontrar en la NOM-059 y en CITES para el estado de Veracruz, de las cuales se llegan a reportar para la Región de Los Tuxtla, la cual es la zona geográfica en donde se encuentra el área del proyecto. Cabe señalar que del total de especies registradas, solo se observó una especie de ave en las cercanías de la zona de proyecto, el aguililla de Swainsoni (*Buteo swainsonii*).

TABLA IV.2.7.1.2. Especies sujetas a protección por la NOM-059 y por CITES			
Nombre Científico	Nombre Común	NOM-059	CITES
ANFIBIOS			
<i>Bufo cavifrons</i>	Sapo verde	Pr	
<i>Hyla chaneque</i>	Rana arborícola	Pr	
<i>Hyla dendroscarta</i>	Rana arborícola	Pr	
<i>Hyla valancifer</i>	Rana arborícola	Pr	
<i>Eleutherodactylus berkenbuschi</i>	Rana ladrona	Pr	
<i>Eleutherodactylus laticeps</i>	Rana ladrona	Pr	
<i>Eleutherodactylus magalotympanum</i>	Rana ladrona	Pr	
<i>Gastrophryne elegans</i>	Sapo boca angosta	Pr	
<i>Gastrophryne usta</i>	Sapo boca angosta	Pr	
<i>Rana brownorum</i>	Rana	Pr	
<i>Rhinophrynus dorsalis</i>	Sapo escavador	Pr	
<i>Bolitoglossa mexicana</i>	Salamandra	Pr	

⁴¹ Coates-Estrada, R y A. Estrada 1986. *Op Cit.*

TABLA IV.2.7.1.2. Especies sujetas a protección por la NOM-059 y por CITES

Nombre Científico	Nombre Común	NOM-059	CITES
<i>Bolitoglossa platydictyla</i>	Salamandra	Pr	
<i>Bolitoglossa rufescens</i>	Salamandra	Pr	
<i>Lineatriton lineolus</i>	Salamandra	Pr	
<i>Pseudoeurycea werleri</i>	Salamandra	Pr	
<i>Thorius pennatulus</i>	Salamandra	Pr	
REPTILES			
<i>Abronia chiszari</i>	Lagarto	Pr	
<i>Abronia reidi</i>	Lagarto	Pr	
<i>Gerrhonotus liocephalus</i>	Lagarto	Pr	
<i>Corytophanes hernandezi</i>	Turipache	Pr	
<i>Laemanctus longipes</i>	Lemacto coludo	Pr	
<i>Laemanctus serratus</i>	Lemanco coronado	Pr	
<i>Coleonyx elegans</i>	Cuijas	A	
<i>Sphaerodactylus glaucus</i>	Geko	Pr	
<i>Ctenosaura similis</i>	Iguana	A	
<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde	Pr	
<i>Sceloporus salvini</i>	Lagartija	Pr	
<i>Anolis barkeri</i>	Anolis	Pr	
<i>Anolis duellmani</i>	Anolis	Pr	
<i>Anolis pentaprion</i>	Anolis	Pr	
<i>Lepidophyma pajapanense</i>	Lagartija nocturna	Pr	
<i>Lepidophyma tuxtlae</i>	Lagartija nocturna	Pr	
<i>Xenosaurus grandis</i>	Xenosaurio	Pr	
<i>Boa constrictor</i>	Boa constrictor	A	
<i>Imantodes cenchoa</i>	Culebra	Pr	
<i>Imantodes gemmistratus</i>	Culebra	Pr	
<i>Lampropeltis triangulum</i>	Culebra	A	
<i>Leptodeira annulata</i>	Culebra	Pr	
<i>Leptophis ahaetulla</i>	Culebra	A	
<i>Leptophis mexicanus</i>	Culebra	A	

TABLA IV.2.7.1.2. Especies sujetas a protección por la NOM-059 y por CITES

Nombre Científico	Nombre Común	NOM-059	CITES
<i>Pliocercus bicolor</i>	Culebra	A	
<i>Tantilla slawensi</i>	Culebra	Pr	
<i>Tantillita lintoni</i>	Culebra	Pr	
<i>Thamnophis proximus</i>	Culebra		
<i>Micuru elegans</i>	Serpiente coralillo	Pr	
<i>Micurus limbatus</i>	Serpiente coralillo	Pr	
<i>Atropoides olmec</i>	Víbora de cascabel	A	
<i>Crotalus durissus</i>	Víbora de cascabel	Pr	
<i>Dermodochelys coriacea</i>	Tortuga riverina	P	
<i>Trachemys scripta</i>	Tortuga gravada	Pr	
<i>Kinostemon acutum</i>	Tortuga pecho quebrado	Pr	
<i>Kinostemon leucostomum</i>	Tortuga pecho quebrado	Pr	
<i>Kinostemon scorpioides</i>	Tortuga pecho quebrado	Pr	
AVES			
<i>Tinamus major percautus</i>	Tinamú	Pr	
<i>Crypturellus boucardi boucardi</i>	Tinamú	Pr	
<i>Crypturellus soui meserythrus</i>	Tinamú	Pr	
<i>Cairina moschata</i>	Pato real	P	
<i>Penelope purpurascens purpurascens</i>	Pava cojolita	A	
<i>Crax rubra rubra</i>	Hocofaisán	A	
<i>Odontophorus guttatus</i>	Codorniz	Pr	
<i>Dactylortyx thoracicus</i>	Codorniz silbadora	Pr	
<i>Agamia agamia</i>	Garza	Pr	
<i>Tigrisoma mexicanum</i>	Garza-tigre mexicana	Pr	
<i>Sarcoramphus papa</i>	Zopilote rey	P	
<i>Chondrohierax uncinatus</i>	Gavilán pico-gancho	Pr	
<i>Ictinia mississippiensis</i>	Milano de Misisipi	Pr	
<i>Ictinia plumbea</i>	Milano plumizo	A	
<i>Accipiter cooperii</i>	Gavilán de Cooper	Pr	
<i>Geranospiza caerulescens</i>	Gavilán zancón	A	

TABLA IV.2.7.1.2. Especies sujetas a protección por la NOM-059 y por CITES

Nombre Científico	Nombre Común	NOM-059	CITES
<i>Harpyhaliaetus solitarius</i>	Aguililla	P	
<i>Buteo platypterus</i>	Aguililla ala-ancha	Pr	
<i>Buteo swainsoni</i>	Aguililla de Swainson	Pr	
<i>Harpya harpyja</i>	Águila	P	I
<i>Spizastur melanoleucus</i>	Águila blanquinegra	P	
<i>Spizaetus tyrannus</i>	Águila tirana	P	
<i>Falco deiroleucus</i>	Halcón mexicano	P	
<i>Rallus limicola</i>	Rascón limícola	P	
<i>Porzana flavivente</i>	Polluela	P	
<i>Charadrius melodus</i>	Chorlo	P	
<i>Patagioenas speciosa</i>	Paloma	Pr	
<i>Geotrygon montana montana</i>	Paloma-perdiz rojiza	P	
<i>Ara macao</i>	Guacamaya roja	P	
<i>Aratinga astec</i>	Perico	P	
<i>Bolborhynchus lineola</i>	Loro	A	
<i>Bubo virginianus mayensis</i>	Búho cornudo	A	
<i>Ciccaba nigrolineata</i>	Búho blanquinegro	A	
<i>Pseudoscops clamator</i>	Búho cara clara	A	
<i>Campylopterus escellens</i>	Fandanguero	Pr	
<i>Doricha eliza</i>	Colibrí	P	
<i>Celeus castaneus</i>	Carpintero	Pr	
<i>Microrhophias quixensis</i>	Batará	Pr	
<i>Manacus candei</i>	Manaquín cuello blanco	Pr	
<i>Vireo pallens</i>	Vireo	Pr	
<i>Campylorhynchus rufinucha rufinucha</i>	Matraca serrana	A	
<i>Poliophtila plubea</i>	Perlita	Pr	
<i>Turdus infuscatus</i>	Mirlo negro	A	
<i>Oporornis tolmiei</i>	Chipe de Tolmie	A	
<i>Lanio aurantius</i>	Tangára garganta negra	Pr	
<i>Psarocolius wagleri</i>	Oropéndola cabeza castaña	Pr	

TABLA IV.2.7.1.2. Especies sujetas a protección por la NOM-059 y por CITES

Nombre Científico	Nombre Común	NOM-059	CITES
MAMÍFEROS			
<i>Caluromys derbianus</i>	Tlacuahe arborícola	Pr	
<i>Chironectes minimus</i>	Tlacuache de agua	P	
<i>Tamandua mexicana</i>	Oso hormiguero	P	
<i>Rhynchonycteris naso</i>	Murciélago narigón	Pr	
<i>Pteronotus gymnotus</i>	Murciélago lomo pelón	Pr	
<i>Vampyrum spectrum</i>	Vampire falso	P	
<i>Choeronycteris mexicana</i>	Murciélago trompudo	A	
<i>Enchsthene hartii</i>	Murciélago	Pr	
<i>Dermanura watsoni</i>	Murciélago	Pr	
<i>Leptonycteris nivalis</i>	Murciélago hocicudo mayor	A	
<i>Lochorhina aurita</i>	Murciélago espada de tomas	A	
<i>Thyroptera tricolor</i>	Murciélago	Pr	
<i>Myotis albescens</i>	Murciélago crepusculares	Pr	
<i>Eumop bonariensis</i>	Murciélago	Pr	
<i>Alouatta palliata</i>	Mono aullador	P	I
<i>Ateles geoffroyi</i>	Mono araña	P	
<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	Jagarundi	A	I
<i>Leopardus pardales</i>	Ocelote	P	I
<i>Leopardus wiedii</i>	Ocelote	P	I
<i>Eira barbara</i>	Tayra, cabeza de viejo	P	III
<i>Galictis vittata</i>	Grisón	A	III
<i>Lontra longicaudis</i>	Nutria de río	A	III
<i>Bassariscus sumichrasti</i>	Cacomixtle tropical	Pr	III
<i>Potos flavus</i>	Mico de noche	Pr	
<i>Tapirus bairdii</i>	Tapir	P	
<i>Glaucomas volans</i>	Ardilla	A	
<i>Coedou mexicanus III</i>	Puerco espin tropical	A	

A= AMENAZADA, P= PELIGRO DE EXTINCIÓN, Pr= PROTECCIÓN ESPECIAL, * Endémicas, R= RARAS
SEDUE. Gaceta Ecológica. Vol.III No.15. Mayo de 2001.

Especies de interés cinegético

En el Estado de Veracruz se cuenta con 35 UMAs extensivas y 33 UMAs intensivas. En el Municipio de Santiago Tuxtla no se encuentra ninguna UMA registrada.

2.8 Paisaje

Cualquier estudio dirigido al desarrollo sustentable de un territorio y de hecho la conservación de su biodiversidad, debe de estar sustentado en el análisis de tres sistemas relativamente independientes y al mismo tiempo interconectados entre si (naturaleza-economía-población), lo cual exige una visión integral de cada uno de ellos. El enfoque paisajístico propicia una valoración integradora de la naturaleza, si se parte del hecho de que el paisaje no sólo contiene recursos de diversos tipos, sino que es también el escenario donde se realiza la actividad productiva y social del hombre.

Para los objetivos de la presente manifestación se ha adoptado el criterio relativo a que el enfoque paisajístico integra los aspectos relevantes del medio natural englobando elementos físicos y biológicos, así como las interacciones entre estos, de las cuales resultan las relaciones funcionales y sus procesos ecosistémicos.

En lo que respecta a la evaluación del paisaje del sitio de estudio se tiene que por la posición geográfica del estado de Veracruz, su evolución geológica y geomorfológica, así como de sus características climáticas están determinadas fundamentalmente la interacción del relieve, la vegetación, los complejos de sedimentos y la intensidad de los procesos hidrodinámicos, así como las actividades socio-económicas llevadas a cabo históricamente en el territorio.

De acuerdo con lo reportado por Chiappy y colaboradores (2002) el estado de Veracruz se encuentra conformado por 28 clases de paisajes, 64 subclases de paisajes y por 280 tipos de paisajes diferentes.

De igual forma los paisajes han sido clasificados en *naturales* cuando existe el ecosistema original bien representado, en *secundarios* cuando el ecosistema original ha sido perturbado por la acción antrópica y *transformados* cuando estos han sido radicalmente modificados por el hombre.

En la región Llanura costera del Golfo sur, en donde se encuentra el sitio de estudio, se encuentran 5 clases de paisajes y 11 subclases, lo que da un total de 85 paisajes de los cuales, 34 son de tipo natural, 12 de tipo secundario y 39 han sido transformados radicalmente por el hombre.⁴²

Tomando en cuenta los elementos antes mencionados, en la región donde se encuentra el proyecto corresponde a lomeríos de relieve modelado, de disección del cuaternario, de subclase volcánicos, disectados o poco disectados con rocas paleogénicas a cuaternarias y erosión fluvial con clima cálido-húmedo, lo que agrupa diferentes parches de vegetación (**Figura 2.8.1**) de tipo:

- ⊕ Agricultura
- ⊕ Pastizal
- ⊕ Selva perennifolia
- ⊕ Agricultura con partes de selva (mezcla)
- ⊕ Vegetación secundaria

Particularmente en el sitio del proyecto y su área circundante el paisaje predominante corresponde a un sitio fragmentado, al cual mediante el método propuesto por Muñoz-Pedrerros (2004)⁴³ se le determinaron las unidades de paisaje (UP) más representativas.

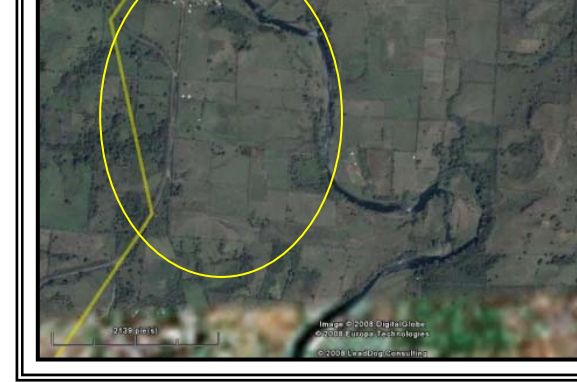
Dado que el elemento central del paisaje es el Río Tepango, se tomo como indicador primario a la geomorfología y en segundo término a la vegetación. A partir de los registros de campo y el análisis de fotografía aérea se determinó la presencia de tres unidades principales:

- 1.- Lomeríos y zonas planas con pastizal inducido y evidencias de actividad humana (construcciones y caminos) (FIGURA 2.8.2).
- 2.- Lomeríos con plantaciones introducidas (cultivos) y en alguno de los casos construcciones (FIGURA 2.8.3).
- 3.- Márgenes ribereños con remanentes de vegetación de galería (FIGURA 2.8.4).

A partir de este análisis paisajístico se comprobó que el sitio ha sido perturbado con anterioridad al proyecto y que se encuentra en un estado de equilibrio distinto del original, por lo que ha sufrido cambios en las características de la flora y fauna, así como en el uso del suelo.

⁴² Chiappy-Jhones, Lilly Gama, Soto-Esparza, Geissert y Chávez. 2002. **Regionalización paisajística del estado de Veracruz, México**. *Universidad y Ciencia*. Vol. 18. No. 36. Diciembre. Pag. 87-113

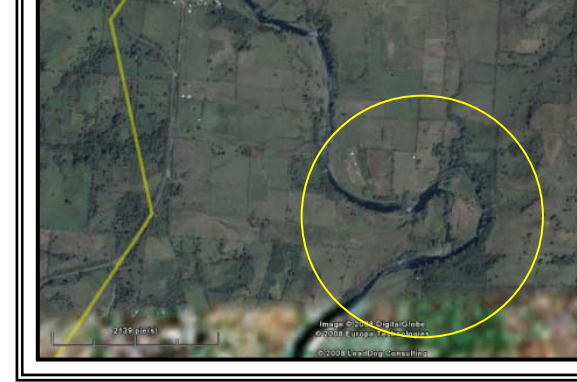
⁴³ Muñoz-Pedrerros A. 2004. **La evaluación del paisaje: una herramienta de gestión ambiental**. *Revista chilena de Historia Natural*. 77:139-156.



Fuente; Fotografía digital

onde se encuentra el proyecto corresponde a lomeríos de relieve modelado, de
el cuaternario, de subclase volcánicos, disectados o poco disectados con rocas
as a cuaternarias y erosión fluvial con clima cálido-húmedo, lo que agrupa
arches de vegetación

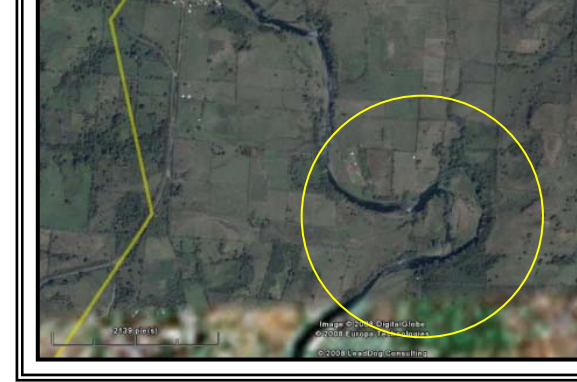
Figura 2.8.1. Fotografía digital
se muestra el paisaje de la



Fuente; Fotografía aérea a 39
(1300 pies) de elevación,
de Google Earth, 20

ón encontrada en el lugar corresponde a lomeríos y zonas planas con pastizal
evidencias de actividad humana (construcciones y caminos

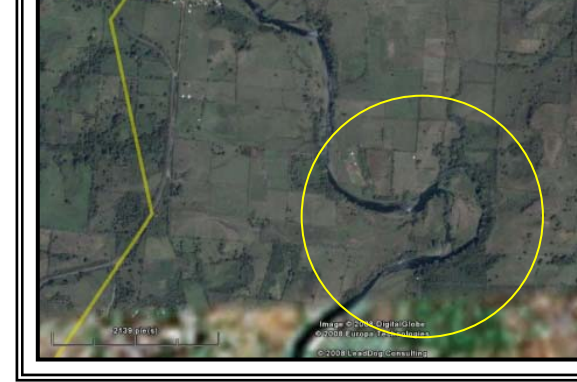
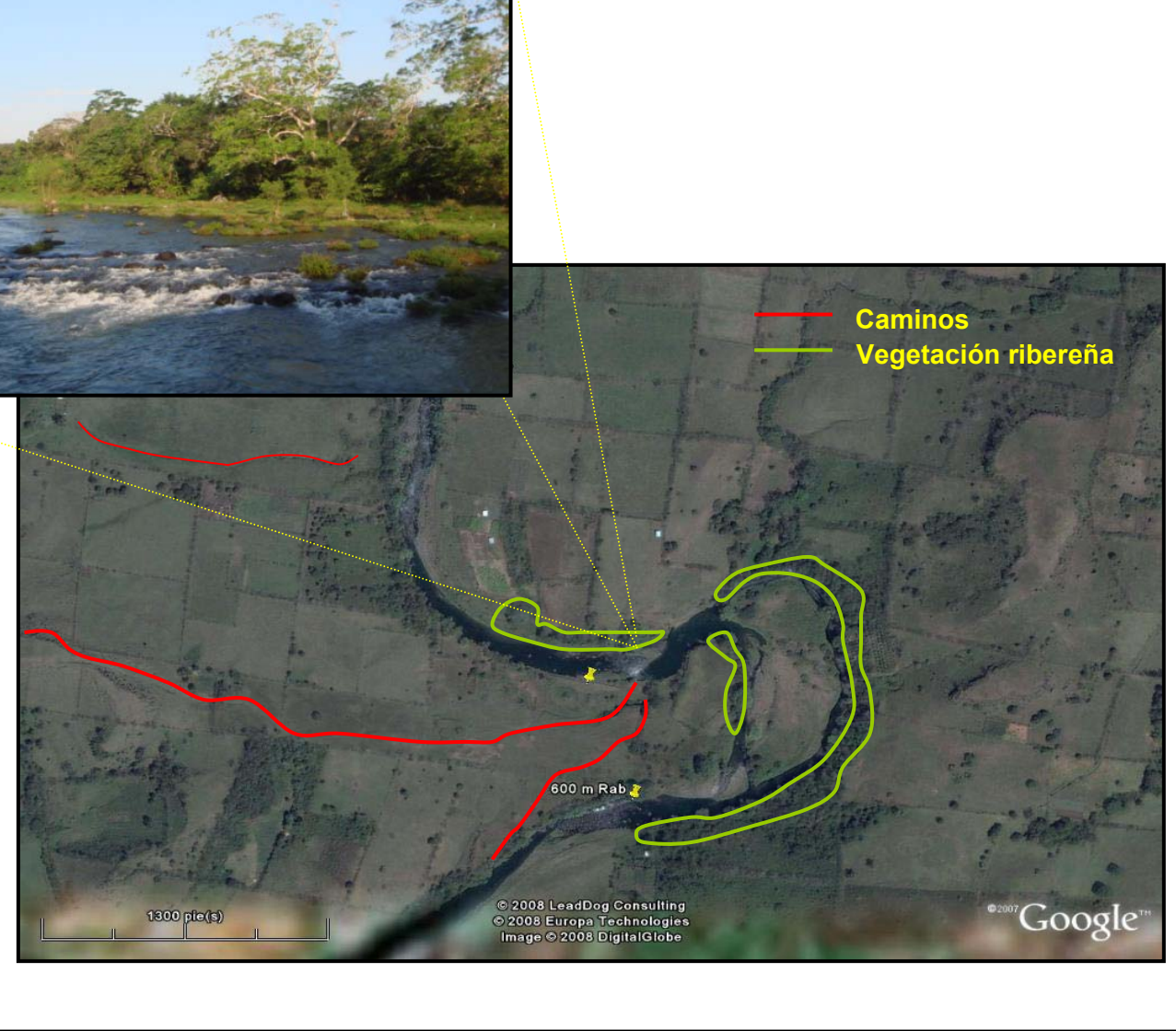
Figura 2.8.2. Parches de Pa



Fuente; Fotografía aérea a 396.34 m (1270 pies) de elevación, tomada de Google Earth, 2008.

Figura 2.8.3 . Campos agrícolas encontrados en el sitio

de vegetación bien representada en el lugar son plantaciones introducidas en alguno de los casos construcciones.



Fuente; Fotografía aérea a 39
 (1300 pies) de elevación,
 de Google Earth, 20

s del río se presentan márgenes ribereños con remanentes de vegetación de

Figura 2.8.4 . Vegetación de

La presencia de vegetación secundaria y ruderal así como la escasez y baja diversidad faunística indican que ha sido modificado o transformado de acuerdo a las necesidades socio-económicas de la región (agentes antrópicos) ya que las principales actividades económicas actuales son la agricultura, la ganadería y, en menor escala, la extracción de materiales (ver **ANEXO VI**).

C. MEDIO SOCIOECONÓMICO 44,45

2.9. Demografía

POBLACIÓN

Municipio que tiene una población hasta el año de 1995 de 54,522 habitantes, este mismo año reporta 2,009 nacimientos y 170 defunciones. De acuerdo a los resultados preliminares 2000, la población en el municipio es de 54,433 habitantes, 26,249 hombres y 28,184 mujeres.

De acuerdo a los resultados que presenta el II Censo de Población y Vivienda del 2005, el municipio cuenta con un total de 54,939 habitantes.

La Ciudad de Cruz de Vidaña es la población más cercana al área del proyecto; cuenta con una población de 464 habitantes⁴⁶.

TABLA IV.2.9.1. CRECIMIENTO POBLACIONAL				
Año	Total	Hombres	Mujeres	Proporción Estatal (Porcentaje)
2010	56 935	27 258	29 677	0.78
2005	54 939	26 478	28 461	0.77
2000	54 539	26 399	28 140	0.79
1995	54 522	27 132	27 390	0.81
1990	51 476	25 617	25 859	0.83
1980	43 380	22 011	21 369	0.8

Fuente: Para 1980 a 2005 INEGI y para 2010 CONAPO.

⁴⁴ <http://www.e-local.gob.mx/work/templates/enciclo/veracruz/>

⁴⁵ http://portal.veracruz.gob.mx/portal/page?_pageid=1645,4150690&_dad=portal&_schema=PORTAL&ciudad=30143

⁴⁶ <http://www.sctver.gob.mx/telefonía/telefonía2.asp?mun=SANTIAGO%20TUXTLA>

TABLA IV.2.9.2. HABITANTES EN PRINCIPALES LOCALIDADES (2005)	
Localidad	Habitantes
Santiago Tuxtla	15225
Tres Zapotes	3190
Tlapacoyan	2614
Tapalapan	2256
Francisco I. Madero	1846
Resto de localidades	29808
Fuente: INEGI 2005.	

TABLA IV.2.9.3. MARGINACIÓN (2005)	
Concepto	Referencia
Grado de marginación	Alto
Índice de marginación	0.35056%
Lugar que ocupa a nivel estatal	98
Lugar que ocupa a nivel nacional	866
Población analfabeta de 15 años o más	26.02%
Población sin primaria completa de 15 años o más	48.17%
Ocupantes en viviendas sin drenaje ni servicio sanitario exclusivo	8.68%
Ocupantes en viviendas sin energía eléctrica	10.59%
Ocupantes en viviendas sin agua entubada	21.79%
Viviendas con algún nivel de hacinamiento	47.15%
Ocupantes en viviendas con piso de tierra	24.99%
Población en localidades con menos de 5 000 habitantes	72.29%
Población ocupada con ingreso de hasta 2 salarios mínimos	70.89%
Fuente: CONAPO	

VIVIENDA

Acorde a los resultados preliminares del Censo 2000, se encontraron edificadas en el municipio de Santiago Tuxtla 11,871 viviendas, con un promedio de ocupantes por vivienda de 4.58, la mayoría son propias y de tipo

fija, los materiales utilizados principalmente para su construcción son el cemento, el tabique, el ladrillo, la madera, la lámina. Así como también se utilizan materiales propios de la región como son: palma, tejamanil y carrizo.

De acuerdo a los resultados que presenta el II Censo de Población y Vivienda del 2005, en el municipio cuentan con un total de 13,002 viviendas de las cuales 12,637 son particulares. Par la población de cruz de Vidaña cuenta con 109 viviendas.

TABLA IV.2.9.4. VIVIENDA (2005)	
Vivienda	Referencia
Con disponibilidad de agua entubada	78.8%
Con disponibilidad de drenaje	81.1%
Con disponibilidad de energía eléctrica	89.4%
Con disponibilidad de sanitario o excusado	85.3%
Con piso de:	
Cemento o firme	61.5%
Tierra	24.5%
Madera, mosaico y otros recubrimientos	14.0%
Con disposición de bienes	81.5%
Televisión	79.7%
Refrigerador	50.6%
Lavadora	16.7%
Computadora	2.8%
No disponen de ningún bien	81.5%
Fuente: INEGI 2005.	

SALUD

En este municipio la atención de servicios médicos es proporcionada por clínicas y unidades médicas que a continuación se enlistan: 8 de la Secretaría de Salud, 2 del IMSS y una del ISSSTE.

Cabe señalar que en esta municipalidad se prestan los servicios de consulta externa y hospitalización general.

TABLA IV.2.9.5. INDICADORES DE SALUD (2004)	
Concepto	Tasa
Tasa de natalidad	18.1 ^{a/}
Tasa de morbilidad infantil	1005.8 ^{b/}
Tasa de morbilidad general	27571 ^{c/}
Tasa de mortalidad infantil	4.8 ^{b/}
Tasa de mortalidad general	405.1 ^{a/}
Fuente: INEGI 2005. ^{a/} Por cada 1,000 habitantes ^{b/} Por cada 1,000 nacimientos ^{c/} Por cada 100,000 habitantes	

TABLA IV.2.9.6. CARACTERÍSTICAS DEL SECTOR SALUD (2005) PARA EL MUNICIPIO DE SANTIAGO TUXTLA					
Institución	Unidades de consulta externa	Consultas externas otorgadas	Hospital	Casas de salud	Médicos
Total	13	119063	1	16	53
IMSS	2	26746	0	0	10
ISSSTE	1	3668	0	0	1
PEMEX	0	0	0	0	0
SDN	0	0	0	0	0
SM	0	0	0	0	0
CRUZ ROJA	0	0	0	0	0
IMSS- OPORTUNIDADES	4	25840	0	0	4
SSA	6	62809	1	16	38
Fuente: INEGI. Nota: Excluye la información del Hospital de Ginecología y Obstetricia de la Universidad Veracruzana					

EDUCACIÓN

La educación básica es impartida por 65 planteles de preescolar, 106 de primaria, 22 de secundaria. Además cuenta con 5 instituciones que brindan el bachillerato; así como con centros de enseñanza técnica y profesional medio como es: 1 CBETIS.

TABLA IV.2.9.7. ANALFABETISMO (2005)	
Concepto	Referencia
Población de 6 a 14 años que sabe leer y escribir	83.26%
Población del 15 años y más	37498
Población de 15 años y más analfabeta	9750
Tasa de analfabetismo	26.0%
Fuente: INEGI.	

TABLA IV.2.9.8. CARACTERÍSTICAS DEL SECTOR EDUCATIVO (INICIO DE CURSOS 2005 - 2006)						
Nivel educativo	Escuelas	Docentes	Grupos	Alumnos		
				Hombres	Mujeres	Total
Total	227	761	1043	7786	7371	15157
Educación inicial	1	11	11	91	89	180
Educación especial	1	5	0	23	16	39
Preescolar	74	120	188	1004	1006	2010
Primaria	104	368	645	4077	3955	8032
Secundaria	29	147	129	1681	1503	3184
Profesional técnico	0	0	0	0	0	0
Bachillerato	13	97	56	842	732	1574
Normal	0	0	0	0	0	0
Licenciatura Univ. y Tec	0	0	0	0	0	0
Posgrado Univ. y Tec	0	0	0	0	0	0
Educación para adultos	1	3	0	18	19	37
Capacitación para el trabajo	4	10	14	50	51	101
Fuente: SEV						

SERVICIOS PÚBLICOS

TABLA IV.2.9.9. PRESENCIA REPORTADA COMO PORCENTAJES DE LOS SERVICIOS CON LOS QUE CUENTA EL MUNICIPIO					
Servicios Públicos:	100%	75%	50%	25%	0%
Alumbrado Público.		X			
Mantenimiento del Drenaje.			X		
Recolección de Basura y Limpia Pública.		X			
Seguridad Pública.		X			
Pavimentación.		X			
Mercados y Centrales de Abasto.		X			
Rastros.		X			
Servicios de Parques y Jardines.		X			
Monumentos y Fuentes.		X			

TABLA IV.2.9.10. VIVIENDAS PARTICULARES CON LAS QUE CUENTAN CON AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO HABITADAS EN EL ESTADO Y MUNICIPIO DE SAN ANDRÉS TUXTLA				
CONCEPTO	ESTADO		MUNICIPIO	
	1997	2003	1997	2003
LOCALIDADES CON SERVICIO DE AGUA POTABLE	1,842	4,810	41	97
LOCALIDADES CON SERVICIO DE ALCANTARILLADO	304	901	3	12

NOTA: Esta información está referida a la definición de localidad utilizada por la fuente que la genera, por lo que no es comparable con la correspondiente al Censo General de Población y Vivienda.
a/ Datos referidos al 31 de diciembre de cada año.
FUENTE: Comisión del Agua del Estado de Veracruz. Dirección General.

SEGURIDAD

En seguridad el municipio abarca un 75% del área del mismo.

TABLA IV.2.9. AGENCIAS Y AGENTES DEL MINISTERIO PÚBLICO		
CONCEPTO	ESTADO	MUNICIPIO
AGENCIAS DEL MINISTERIO PÚBLICO DEL FUERO COMÚN	284	6
AGENTES DEL MINISTERIO PÚBLICO DEL FUERO COMÚN	284	6
AGENCIAS DEL MINISTERIO PÚBLICO DEL FUERO FEDERAL	12	1
AGENTES DEL MINISTERIO PÚBLICO DEL FUERO FEDERAL	56	2

FUENTE: Procuraduría General de Justicia del Gobierno del Estado. Centro de Información.
Procuraduría General de la República. Dirección General de Planeación e Innovación Institucional; Dirección de Estadística.

EMPLEO

TABLA IV.2.9.12. EMPLEO (2000)	
Concepto	Referencia
Población de 12 años y más	38918
Población económicamente activa	15004
PEA ocupada	14651
Sector primario	7779
Sector secundario	1973
Sector terciario	4659
No especificado	240
PEA desocupada	353
Población económicamente inactiva	23818
Estudiantes	5323
Quehaceres del hogar	13140
Jubilados y pensionados	443
Incapacitados permanentes	243

TABLA IV.2.9.12. EMPLEO (2000)	
Concepto	Referencia
Otro tipo	4669
Tasa de participación económica	0.39%
Tasa de ocupación	0.98%
Fuente: INEGI 2005	

ECONOMÍA

El municipio satisface sus necesidades de basto mediante 1 mercado público, 25 tiendas DICONSA, 2 tianguis, 2 rastros, y 2 centros receptores de productos básicos.

Población Económicamente Activa por Sector Productivo

TABLA IV.2.9.13. PORCENTAJE DE EMPLEOS POR ACTIVIDAD PRODUCTIVA	
Sector primario. (Agricultura, ganadería, caza y pesca.)	63 %
Sector secundario (Minería, extracción de petróleo y gas natural, industria manufacturera, electricidad, agua y construcción)	9.63 %
Sector terciario. (Comercio, transporte y comunicaciones, servicios financieros, de administración pública y defensa, comunales y sociales, profesionales y técnicos, restaurantes, hoteles, personal de mantenimiento y otros.)	20 %
No especificado.	3.24 %

TABLA IV.2.9.14. CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LAS UNIDADES ECONÓMICAS (2003)	
Concepto	Referencia
Unidades económicas	769
Personal ocupado total	1703
Personal ocupado dependiente de la razón social total	1669

TABLA IV.2.9.14. CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LAS UNIDADES ECONÓMICAS (2003)	
Personal ocupado dependiente de la razón social remunerado	541
Personal ocupado no dependiente de la razón social	34
Total de remuneraciones (miles de pesos)	14496
Producción bruta total (miles de pesos)	380569
Consumo intermedio (miles de pesos)	43754
Valor agregado censal bruto (miles de pesos)	336815
Formación bruta de capital fijo (miles de pesos)	-126
Variación total de existencias (miles de pesos)	5315
Total de activos fijos (miles de pesos)	64557
Fuente: INEGI	

AGRICULTURA

El municipio cuenta con una superficie total de 49,287.853 hectáreas, de las que se siembran 15,230.948 hectáreas, en las 4,499 unidades de producción. Los principales productos agrícolas en el municipio y la superficie que se cosecha en hectáreas es la siguiente: maíz 9,163, frijol 10 y sandía 117, caña de azúcar 992, naranja 80, mango 60. En el municipio existen 2,101 unidades de producción rural con actividad forestal, de las que 212 se dedican a productos maderables.

TABLA IV.2.9.15. AGRICULTURA (2005)				
Principales cultivos	Superficie sembrada (Hectáreas)	Superficie cosechada (Hectáreas)	Volumen (Toneladas)	Valor (Miles de pesos)
Maíz grano	8895.0	5532.0	11530.0	20025.0
Caña de azúcar	622.0	622.0	46650.0	13901.7
Sandía	300.0	300.0	4800.0	5760.0
Fuente: INEGI 2005				

GANADERÍA

Tiene una superficie de 31,080 hectáreas dedicadas a la ganadería, en donde se ubican 3,603 unidades de producción rural con actividad de cría y explotación de animales.

Cuenta con 54,255 cabezas de ganado bovino de doble propósito, además de la cría de ganado porcino, ovino, caprino y equino. Las granjas avícolas y apícolas tienen cierta importancia.

TABLA IV.2.9.16. GANADERÍA Y AVICULTURA (2005)			
Superficie dedicada a la ganadería (Hectáreas)			31519
Especie	Población (cabezas)	Producción (Toneladas)	Valor (Miles de Pesos)
Ganadera			
Bovino de doble propósito	48045	2003.9	50744.11
Bovino para leche	0	5623.56 /a	17995.48
Porcino	14586	516.25	12427.03
Ovino	933	11.11	274.37
Caprino	0	0	0
Équido	9787	NA	NA
Avícola			
Gallináceas	132664	299.83	5330.38
Guajolotes	1956	7.41	229.5
Fuente: INEGI 2005			

INDUSTRIA

En el municipio se han establecido industrias entre las cuales encontramos 3 medianas. Destacando la industria de fabricación de calzado, producción de sandía, fabricación de productos lácteos.

TABLA IV.2.9.17. PRINCIPALES INDUSTRIAS EN ESTADO

SUBSECTOR	UNIDADES ECONÓMICAS ^{b/}	PERSONAL OCUPADO ^{c/}	REMUNERACIONES (Miles de pesos)	PRODUCCIÓN BRUTA TOTAL (Miles de pesos)	INSUMOS TOTALES (Miles de pesos)	VALOR AGREGADO CENSAL BRUTO (Miles de pesos)
TOTAL	333	3,175	46,155	280,958	181,787	99,171
INDUSTRIA ALIMENTARIA	153	379	2,464	32,159	22,812	9,347
INDUSTRIA DE LAS BEBIDAS Y DEL TABACO	32	1,990	33,840	189,375	124,039	65,336
FABRICACIÓN DE PRENDAS DE VESTIR	18	481	7,779	41,561	22,186	19,375
INDUSTRIA DE LA MADERA	7	33	169	647	408	239
IMPRESIÓN E INDUSTRIAS CONEXAS	12	69	804	4,287	2,562	1,725
INDUSTRIA QUÍMICA	C	5	92	1,406	1,222	184
INDUSTRIA DEL PLÁSTICO Y DEL HULE	C	24	370	4,057	3,072	985
FABRICACIÓN DE PRODUCTOS A BASE DE MINERALES NO METÁLICOS	9	36	286	2,501	1,847	654
FABRICACIÓN DE PRODUCTOS METÁLICOS	43	60	184	2,920	2,402	518
FABRICACIÓN DE EQUIPO DE TRANSPORTE	C	9	50	240	128	112
FABRICACIÓN DE MUEBLES Y PRODUCTOS RELACIONADOS	44	73	117	1,426	783	643
OTRAS INDUSTRIAS MANUFACTURERAS	6	16	0	379	326	53

NOTA: Cuando aparece un cero en alguno de los renglones de los conceptos que se expresan en unidades monetarias, se debe a que los informantes así lo declararon en esa variable, o a que la cantidad fue menor a \$500.00 y, como las cifras se presentan en miles de pesos, se redondeó a cero.
a/ Los datos corresponden a las unidades que realizaron actividades económicas del 1 de enero al 31 de diciembre del año de referencia, e incluye aquellas que sólo trabajaron parcialmente durante este periodo.
b/ Término genérico con el cual se denomina a todo tipo de unidades de observación del censo. Comprende tanto unidades productoras como auxiliares.
c/ Excluye al personal administrado por otra razón social y aquellos que laboraron exclusivamente con base en honorarios y/o comisiones.
FUENTE: INEGI. Censos Económicos 1999.

COMUNICACIONES

El municipio recibe publicaciones periodísticas, la señal de 7 estaciones de radio en frecuencia AM y 11 de FM, así como la señal de los canales de Televisión.

Tiene servicio telefónico por marcación automática en la cabecera y en 33 localidades, así como con telefonía rural y celular; además 26 oficinas postales y 1 de telégrafos.

El municipio cuenta con infraestructura de vías de comunicación conformada por 100 Km. de carretera.

TABLA IV.2.9.18. TRANSPORTE Y COMUNICACIONES (2005)	
Red carretera	Longitud (Kilómetros)
Total en el municipio	99.0
Troncal federal pavimentada	18.0
Alimentadoras estatales pavimentadas	42.0
Alimentadoras estatales revestidas	34.0
Caminos rurales pavimentados	0.0
Caminos rurales revestidos	5.0
Fuente: INEGI	

TURISMO

En el municipio existen, al 31 de diciembre de 1996, 2 establecimientos de hospedaje, los cuales hacen un total de 59 habitaciones disponibles.

En el municipio se brindan servicios de 3 hoteles y 2 restaurantes.

Desde esta población se puede apreciar el volcán de San Martín de los Tuxtlas o Tiltepec, con una altitud aproximada de 1,750 m.s.n.m., perteneciente al sistema montañoso de los Tuxtlas.

Las Ruinas Arqueológicas de 3 Zapotes

2.10. Factores Socioculturales

ASPECTO HISTÓRICO.

El decreto de 5 de Noviembre de 1932 ordenó que el municipio y cabecera de Santiago Tuxtla se denominara Juan de la Luz Enríquez. En 1936 se restituye su primitivo nombre de Santiago Tuxtla.

En 1950 se otorga la categoría de ciudad a la cabecera municipal; por decreto de 1974 se eleve a la categoría de ciudad colonial. En este municipio se localiza el sitio llamado Tres Zapotes, de trascendencia arqueológica y en su jurisdicción Hernán Cortés ordenó instalar, junto a la importante zona arqueológica de Tepeacan, el primer ingenio azucarero de México.

GRUPOS ÉTNICOS

Existen en el municipio 354 hablantes de lengua indígena, 175 hombres y 179 mujeres, que representa el 0.69% de la población municipal. La principal lengua indígena es el chinanteco.

De acuerdo a los resultados que presenta el II Censo de Población y Vivienda del 2005, en el municipio habitan un total de 236 personas que hablan alguna lengua indígena

TABLA IV.2.10.1. POBLACIÓN INDÍGENA (2005)	
Concepto	Referencia
Población en hogares indígenas	447
Población de 5 años o más hablante de lengua indígena	236
Hombres	131
Mujeres	105
Población indígena en el municipio	0.43%
Población que no habla español	0.8500000000000001%
Lengua principal	Lenguas chinantecas
Fuente: INEGI 2005.	

RELIGIÓN

Tiene una población total de mayor de 5 años de 44,777 que se encuentra dividida entre las siguientes religiones: católica 29,971, evangélica 5,227, otras 827 y ninguna 8,419.

MÚSICA

Jaranas

ARTESANÍAS

Globos de papel de china y elaboración de puros.

GASTRONOMÍA

Chochos en tomachile (espiga de una palmera con tomate y chile), pan de marquesote (masa mezclada de trigo y maíz), bebida de chochogo, fruta agria (sacado de una uva silvestre), pescado empapelado, mojarra frita, chonegui con frijoles, huesos de cerdo asados con chilpachole aderezado con acuyo, tapite de topotes (peces envueltos en hojas de plátano con tomachile), tecoyotes (galletas de maíz con manteca de res y canela), totopostes, iguana en escabeche, crema de chinini.

IV.3 Diagnóstico Ambiental

IV.3.1. Integración e interpretación del inventario ambiental

Clima

El clima que se presenta en la zona de estudio corresponde a cálido-húmedo. Para los fines del diagnóstico ambiental, el elemento de este componente ambiental que puede reflejar cambios ocurridos a escala local y en periodos cortos de tiempo, es la calidad del aire. A este respecto, se considera que en la zona se presentan condiciones que pueden catalogarse desde satisfactorias hasta buenas. Lo anterior, considerando que en el área no existen condiciones topográficas que impidan la dispersión de los contaminantes.

El parque vehicular no es alto ya que el poblado más cercano es pequeño y no hay muchos vehículos, además por la carretera no hay mucho movimiento vehicular. Así que las emisiones y la generación de ruido son bajas.

El desarrollo del proyecto, no involucra un aumento significativo de los niveles de contaminantes atmosféricos por las actividades de explotación del banco y el transporte del material al sitio de almacenamiento. Por lo cual no se espera un cambio en las condiciones del microclima de la zona del proyecto, ni de sus alrededores.

Geología y geomorfología

El paisaje del área en la zona de estudio corresponde a lomeríos de relieve modelado, de disección del cuaternario, de subclase volcánicos, disectados o poco disectados con rocas paleogénicas a cuaternarias. En algunas zonas se presenta una serie de lomeríos relativamente bajos y alargados con llanuras. Conviene

mencionar que en el área ya se ha realizado explotación del material pétreo por lo que se llegó a formar una poza de unos 5 metros de profundidad, lo cual ha modificado la estructura paisajista. La extracción del material incrementará esta modificación haciendo más grande la poza.

Suelo

Este componente ambiental ha sido fuertemente modificado con anterioridad dentro del área de estudio y actualmente existen pocos sitios en donde conserve sus características físico – químicas originales. Los principales cambios en el uso del suelo se han generado por la actividad agrícola y ganadera, que han generado la alteración de las características originales del suelo debido a la eliminación de la cubierta vegetal de tipo herbácea y arbustiva, lo cual favorece los procesos de erosión hídrica, con la consecuente pérdida del suelo.

La explotación del banco no modificará el tipo de uso que actualmente se le da (agrícola y ganadero).

Hidrología superficial

El río Tepango no se verá afectado por la explotación del banco ya que no se desviará ni se obstruirá el cauce, ya que los trabajos se realizarán en época de secas. Los efectos que se podrán tener son, por la generación de residuos en la calidad del agua, aunque no significativamente por que no se sabe que calidad tenga previa al desarrollo del proyecto y cuando se incrementara por el desarrollo del mismo.

Vegetación

La vegetación que se encuentra en la zona del proyecto esta conformada principalmente por elementos presentes en zonas de agricultura, seguida de pastizal y por ultimo de vegetación secundaria en la que el estrato herbáceo y arbustivo predominan, solo se observan algunas especies de árboles como es el caso del cedro rojo, acacia, anona, amate blanco, namche, chancarro, jacarandas, tepozonte, palo mulato, sauce y frutales.

Por lo anterior el paisaje predominante corresponde a un sitio fragmentado que ha sido perturbado con anterioridad al proyecto y que se encuentra en un estado de equilibrio distinto del original, por lo que ha sufrido cambios en las características de la flora. No se encontró ninguna especie de flora bajo el régimen de protección.

La vegetación que se verá afectada es la que se encuentra a los lados del camino de acceso al banco, por que en la zona de la extracción no existe vegetación que pueda ser afectada. Ya que se respetará la zona federal que bordea al río.

Fauna

La diversidad y riqueza de la fauna, está directamente relacionada con la diversidad y riqueza de la vegetación de la cual subsisten. Por lo tanto, y considerando el grado de alteración de la vegetación este componente ambiental se encuentra fuertemente perturbado tanto en la zona del proyecto como en el área de influencia. De hecho, el número de especies observadas directamente durante el trabajo de prospección del sitio fue muy reducido (1 anfibio, 3 reptiles, 17 aves y 5 mamíferos). La razón de ello, es la fuerte transformación del hábitat, sustituyendo las áreas de selva por campos de cultivos y pastizales inducidos. Esto hace que los ecosistemas existentes no presenten una gran diversidad de especies.

Considerando lo anterior, se estima que la realización del proyecto afectara de forma directa la distribución de especies que utilizan el lecho del río ya sea como zonas de alimentación (garzas y playeros) o de descanso (cormoranes), debido a que se modificará la batimetría del río incrementando la profundidad y la longitud en toda la zona de explotación. Sin embargo estas afectaciones serán solo de forma puntual en esta parte del río.

Fauna acuática

La fauna acuática se compone principalmente de peces, los cuales en el número de la población no se verán afectados. La mayor afectación es a su hábitat al cambiar su profundidad en la zona del proyecto, por lo que crías de peces (alebines) se desplazaran a otras áreas del río en donde las condiciones de poca profundidad y sedimentos arenosos existan para que se alimenten y resguarden de depredadores.

Con lo anterior, el proyecto afectara en la distribución al modificar su hábitat de los alubines y solo estarán presentes los peces de mayor tamaño. El impacto es puntual en la parte del río que se explotara.

Medio Socioeconómico

La actividad agrícola y pecuaria es la principal actividad económica en la población. La explotación del banco de ninguna forma afectara a dichas actividades ya que en la zona del proyecto no se realizan estas actividades, solo en los alrededores.

IV.3.2. Síntesis del inventario

Como ya se menciona en los apartados anteriores, el componente ambiental (geología) no tendrá impactos por las actividades de extracción del banco, ya que se realizarán en su mayoría sobre el lecho del río y serán tan solo el retiro de material acumulado a lo largo del tiempo, por lo que dicho elemento no se verá afectado.

En lo que se refiere al componente ambiental el clima sufrirá alteraciones menores por el aumento de la cantidad de partículas y humo debido a la circulación de camiones por la zona.

La geoforma del lecho del río es el componente más afectado por el proceso de extracción del material ya que se excavara a una profundidad de 2.5 a 3 m.

Para el suelo la afectación será nula ya que en la zona de extracción (el lecho del río) no existe suelo constituido, solo se afectarán las características del mismo en la zona destinada para el camino de acceso.

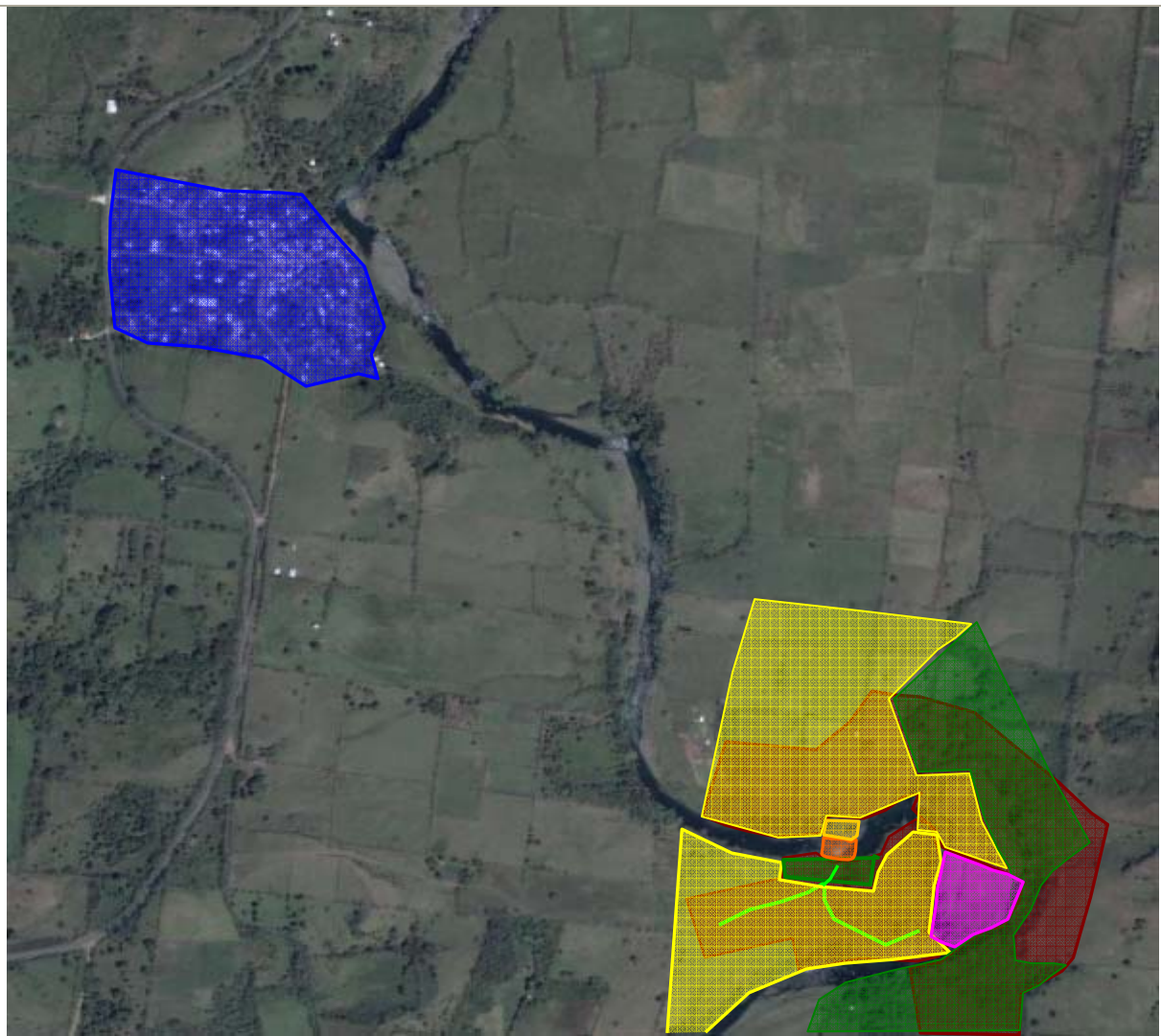
El agua superficial al igual que el componente anterior se afectará en una mínima parte ya que la explotación se realizará en el lecho del río y se espera no modificar las características del agua.

La vegetación es un componente que se espera no se vea afectado grandemente, ya que la zona se encuentra desprovista de vegetación natural y solo existen algunos árboles aislados de los cuales la mayoría son plantados, los cuales se espera no sean removidos, además la explotación se realizará completamente sobre el lecho del río y en su ribera afectando únicamente la vegetación que se encuentre sobre la misma.









El componente de la fauna se verá afectado únicamente al reducir en 1.2 Km. Aproximadamente del hábitat de las aves acuáticas que descansan o se alimentan en el lecho del río. Así mismo por los posibles atropellamientos que se presenten por la entrada y salida de los camiones de carga.

La fauna acuática se verá afectada en menor magnitud ya que se encuentra desplazándose constantemente de su sitio de alimentación o descanso.

En las FIGURAS IV.3.1 y 3.2 se presentan mapas diagnóstico con las principales afectaciones que existen en la zona de proyecto y en los alrededores de la misma.



LEYENDA

	Área 1 de explotación		Zona de vegetación secundaria
	Área 2 de explotación		Zona de agricultura y pastoreo
	Área 3 de explotación		Poblado más cercano
	Área de influencia		Caminos

FIGURAS IV.3.1. MAPA DIAGNOSTICO CON LAS PRINCIPALES AFECTACIONES EN LOS ALREDEDORES DEL ÁREA DEL PROYECTO



LEYENDA

- | | | | |
|---|---|---|---|
|  Área 1 de explotación |  Área 2 de explotación |  Área 3 de explotación |  Camino que lleva al sitio de almacenamiento |
|---|---|---|---|

FIGURAS IV.3.2. MAPA DIAGNOSTICO DEL ÁREA DEL PROYECTO

CAPÍTULO V

IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

1.1 Indicadores de impacto

Una definición genéricamente utilizada del concepto indicador, establece que éste es un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio. En este sentido, los indicadores interpretados como índices cuantitativos o cualitativos, permiten evaluar la dimensión de las alteraciones que podrán producirse como consecuencia del establecimiento de un proyecto o del desarrollo de una actividad.

De acuerdo con Gómez (1999)¹, desde el punto de vista de la valoración, hay dos clases de factores ambientales:

- Los **cuantitativos**, que son medibles porque para ellos se dispone de una unidad de medida, de tal manera que las situaciones “con” y “sin” proyecto son cuantificables en una métrica convencional.
- Los **cualitativos**, para los que no se dispone de una unidad de medida y que requieren de sistemas no convencionales de valoración. Entre estos factores cualitativos se pueden distinguir dos tipos:
 - Aquellos para los que se dispone de criterios objetivos de valoración, de tal manera que se puede conseguir una estimación relativamente objetiva, aplicando tales criterios.
 - Aquellos de carácter subjetivo, de tal manera que el máximo nivel de cuantificación que se puede conseguir es el denominado “intersubjetividad”, que corresponde a la estimación que de él hacen una serie de miembros de un panel de expertos.

Para el primer tipo se suelen utilizar escalas de proporcionalidad que arrojan valores proporcionales, mientras que para la valoración del resto se suele recurrir a escalas de orden, en las que los valores representan jerarquías no proporcionales.

Frecuentemente, el valor de un impacto no viene bien representado por la diferencia de valor del factor alterado “con” y “sin” proyecto, sino por otro tipo de índices, a los que se denomina indicadores; es decir, la expresión a través de la cual se mide; el concepto de indicador admite dos formas genéricas de aproximación:

- **Directa**, aplicable en los casos en que el factor alterado es directamente cuantificable y el impacto viene representado por la alteración del propio factor.
- **Indirecta**, cuando el impacto no viene representado por una variación directa de un factor ambiental, sino, indirectamente por índices medibles que expresan el efecto y permiten estimarlo de forma cuantificada.

¹ Gómez O.D. 1999. **Evaluación del Impacto Ambiental**. Editorial Mundi-prensa agrícola española. Pp. 701.

Para ser útiles, los indicadores de impacto deben cumplir, al menos, los siguientes requisitos:

- Representatividad: Se refiere al grado de información que posee un indicador, respecto al impacto global de la obra.
- Relevancia: La información que aporta es significativa, sobre la magnitud e importancia del impacto.
- Excluyente: No existe una superposición entre los distintos indicadores.
- Cuantificable: Medible, siempre que sea posible en términos cuantitativos.
- Fácil identificación: Definidos conceptualmente de modo claro y conciso.

La principal aplicación que tienen los indicadores de impacto se registra al comparar alternativas, ya que permiten determinar, para cada elemento del ecosistema, la magnitud de la alteración que recibe; sin embargo, estos indicadores también pueden ser útiles para estimar los impactos de un determinado proyecto, puesto que permiten cuantificar y obtener una idea del orden de magnitud de las alteraciones.

1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

Con base en la lista indicativa de la guía, para la elaboración de la manifestación de impacto ambiental del proyecto en cuestión, en los resultados de la descripción e inventario de los componentes y elementos del medio natural y socioeconómico (Capítulo IV de este documento), así como en el apoyo documental de este trabajo, se determinó utilizar los indicadores que se mencionan en la **TABLA V.1.2.1** y en los párrafos siguientes.

TABLA V.1.2.1 LISTA DE INDICADORES DE IMPACTO APLICABLES AL PROYECTO

Componente Ambiental	Efecto al Ambiente	Indicador para identificar el efecto
Clima	<ul style="list-style-type: none"> • Afectación del área de manera puntual por polvos y gases de combustión 	Incremento en la cantidad de partículas suspendidas
		Generación de gases de combustión
Geomorfología	<ul style="list-style-type: none"> • Perdida y alteración de material geológico • Alteración del relieve y del cauce 	Cantidad de material extraído
		Superficie afectada por la extracción
		Magnitud de cambio en el nivel del terreno
Suelo	<ul style="list-style-type: none"> • Afectación en la permeabilidad del suelo • Perdida del suelo • Afectación del suelo por contaminantes (desechos sólidos y líquidos) 	Compactación del suelo
		Disminución del volumen del suelo
		Niveles de contaminación
Aguas superficiales	<ul style="list-style-type: none"> • Afectación de agua por contaminantes (desechos sólidos y líquidos) 	Cambios en la composición fisicoquímicas

Componente Ambiental	Efecto al Ambiente	Indicador para identificar el efecto
Vegetación terrestre	<ul style="list-style-type: none"> Afectación en la distribución de la vegetación terrestre Perdida de vegetación secundaria 	Extracción o daño de los individuos
		Afectación en la distribución espacial
		Retiro de vegetación secundaria
Fauna terrestre	<ul style="list-style-type: none"> Afectación a la fauna terrestre Afectación en la distribución de la fauna terrestre 	Individuos dañados por accidentes
		Reducción en el hábitat sobre el río
		Organismos desplazados temporalmente
Fauna acuática	<ul style="list-style-type: none"> Afectación en la diversidad, densidad y distribución de la fauna acuática bentónica 	Organismos desplazados temporalmente
		Perdida de organismos acuáticos bentónicos
Dinámica ambiental	<ul style="list-style-type: none"> Alteración del hábitat e inclusión de elementos artificiales durante la etapa de operación. Retorno parcial a las condiciones ambientales iniciales en la etapa de abandono 	Presencia de parches provocados en la vegetación
		Número de maquinas y vehículos, así como los elementos artificiales colocados temporalmente.
		Superficie utilizada para maniobras
		Apreciación de elementos paisajísticos
Empleo y mano de obra	<ul style="list-style-type: none"> Incremento en empleos para la población de la zona 	Número de individuos ocupados en empleos generados para la explotación del banco
Servicios públicos	<ul style="list-style-type: none"> Aumento en la generación de residuos 	Incremento en la demanda del servicio de limpia del municipio
Salud pública y laboral	<ul style="list-style-type: none"> Posibles accidentes ocurridos a los trabajadores Accidentes provocados a la población 	Número de accidentes ocurridos en la vida útil del proyecto
Vías de comunicación	<ul style="list-style-type: none"> Utilización del camino de terracería para el transporte de material y equipos 	Aumento de vehículos y desgaste de caminos de terracería
Actividades económicas	<ul style="list-style-type: none"> Incremento de actividad económica 	Aumento en la derrama económica de la población local

1.3 Criterios y metodologías de evaluación

Los criterios y métodos de evaluación del impacto ambiental pueden definirse como aquellos elementos que permiten valorar el impacto ambiental de un proyecto o actuación sobre el medio ambiente. En ese sentido, estos criterios y métodos tienen una función similar a los de la valoración del inventario, puesto que los

Los criterios permiten evaluar la importancia de los impactos producidos, mientras que los métodos de evaluación, lo que tratan es de valorar conjuntamente el impacto global de la obra.

1.3.1 Criterios

Tomando como base las propuestas de Gómez (1999)², los criterios de valoración del impacto utilizados en el presente Estudio se señalan en la tabla siguiente:

TABLA V.1.3.1.1. CRITERIOS DE VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL	
Dimensión:	Se refiere al grado de afectación de un impacto concreto sobre un determinado factor. Esta magnitud se suele expresar cualitativamente, aunque puede intentar cuantificarse. Para este estudio, se consideraron algunos elementos de la propuesta del Comité Internacional de Grandes Presas (ICOLD), citada por Gómez (1999), complementada con la aportación de los autores. En este sentido, la escala de dimensión de los impactos ambientales que se usó tiene los siguientes valores: 1= menor, 2= moderado, 3= mayor
Signo	Muestra si el impacto es positivo (+), negativo (-) o neutro (o). Los signos utilizados fueron: (+) = benéfico, (-) = adverso, (x) = neutro
Desarrollo	Considera la superficie afectada por un determinado impacto.
Permanencia	Este criterio hace referencia a la escala temporal en que actúa un determinado impacto.
Certidumbre	Este criterio se refiere al grado de probabilidad de que se produzca el impacto bajo análisis. Se clasificó cualitativamente como cierto, probable, improbable y desconocido.
Reversibilidad	Bajo este criterio se considera la posibilidad de que, una vez producido el impacto, el sistema afectado pueda volver a su estado inicial. Muchos impactos pueden ser reversibles si se aplican medidas de mitigación, aunque la inviabilidad de muchos de ellos deriva más que nada del costo que tienen éstas medidas.
Sinergia	El significado de la aplicación de este criterio considera la acción conjunta de dos o más impactos, bajo la premisa de que el impacto total es superior a la suma de los impactos parciales.
Viabilidad de adoptar medidas de mitigación	Dentro de este criterio se resume la probabilidad de que un determinado impacto se pueda minimizar, con la aplicación de medidas de mitigación. Es muy importante que esa posibilidad pueda acotarse numéricamente, para señalar el grado de que ello pueda ocurrir. Por último, cabe destacar que casi en todos los criterios, éstos pueden valorar los impactos de manera cuantitativa (por ejemplo, mucho, poco, nada), sin embargo en otros, es posible llegar a una cuantificación de los mismos.

1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

Para evaluar el impacto ambiental del proyecto se aplicó la técnica de matrices de interacción bajo dos variantes: para identificación una matriz tipo Leopold ³ modificada *ad hoc*, para evaluación cuantitativa, una matriz basada en la propuesta de Bojorquez-Tapia *et al.*⁴

Así mismo y con el fin de identificar las acciones del proyecto y los posibles efectos, a continuación se presenta la **TABLA V.1.3.2.1** correspondiente a una visión general de las fuentes de cambio.

² Gómez O.D. 1999. *Op cit.*

³ Leopold, Luna B, et al. **A Procedure for Evaluating Environmental Impact**, Geolog. Surv. Circ. 645, 1971.

⁴ Bojorquez – Tapia L. A , E. Ezcurra and O. García. 1998. **Appraisal of environmental impacts and mitigation measures through mathematical matrices**. Journal of Environmental Management 53, 91-99.

TABLA V.1.3.2.1. Posibles efectos por las acciones del proyecto

Acciones del proyecto	Etapas del proyecto	Posibles perturbaciones o efectos
Acondicionamiento y complemento hacia el río de camino existente	Preparación del sitio	<ul style="list-style-type: none"> • Incremento en la cantidad de partículas • Generación de gases de combustión • Afectación en la distribución espacial • Afectación a la fauna terrestre • Afectación a la distribución de la fauna terrestre
Desmante y despalme	Preparación del sitio	<ul style="list-style-type: none"> • Disminución del volumen del suelo • Compactación del suelo • Perdida de vegetación secundaria • Afectación a la fauna terrestre • Afectación a la distribución de la fauna terrestre
Extracción de material	Operación	<ul style="list-style-type: none"> • Incremento en la cantidad de partículas • Generación de gases de combustión • Cantidad de material extraído • Superficie afectada por la extracción • Magnitud de cambio en el nivel del terreno • Compactación del suelo • Disminución del volumen del suelo • Afectación en la fauna terrestre • Afectación en la diversidad, densidad y distribución de la fauna acuática bentónica • Perdida de calidad visual. • Cambio en las condiciones del hábitat
Movimientos vehiculares y de maquinaria	Operación	<ul style="list-style-type: none"> • Incremento en la cantidad de partículas • Generación de gases de combustión • Perdida de vegetación secundaria • Afectación a la distribución de la fauna terrestre • Inclusión de elementos artificiales. • Perdida de calidad visual • Utilización de los caminos de terracerías para el transporte de material y equipo
Carga de material	Operación	<ul style="list-style-type: none"> • Emisión de polvos • Emisiones de ruido
Transporte de material	Operación	<ul style="list-style-type: none"> • Incremento en la cantidad de partículas • Generación de gases de combustión • Apertura de caminos • Utilización de los caminos de terracerías para el transporte de material y equipo
Contratación de mano de obra	Operación	<ul style="list-style-type: none"> • Incremento en empleos para la población de la zona • Incremento en las actividades económicas
Generación de residuos (sólidos, líquidos y peligrosos)	Operación	<ul style="list-style-type: none"> • Afectación del suelo por contaminantes (desechos sólidos y líquidos) • Afectación de agua por contaminantes (desechos sólidos)

TABLA V.1.3.2.1. Posibles efectos por las acciones del proyecto		
Acciones del proyecto	Etapas del proyecto	Posibles perturbaciones o efectos
		y líquidos) <ul style="list-style-type: none"> • Aumento en la generación de residuos
Riesgos asociados	Operación	<ul style="list-style-type: none"> • Posibles accidentes ocurridos a los trabajadores. • Accidentes provocados a la población
Desmantelamiento de infraestructura	Abandono	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación por residuos sólidos y peligrosos • Recuperación parcial del valor escénico • Incremento en empleos para la población de la zona
Limpieza del sitio	Abandono	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento en la generación de residuos • Incremento en empleos para la población de la zona • Recuperación parcial del valor escénico
Rehabilitación de caminos	Abandono	<ul style="list-style-type: none"> • Conservación de accesos

De esta forma y para estructurar la base de las matrices de dos vías se elaboraron dos listas de verificación simples, la primera conteniendo las acciones del proyecto en sus distintas etapas y la segunda con los componentes y elementos ambientales potencialmente afectables por la obra. Estas listas se indican en la **TABLAS V.1.3.2.2 a y b.**

TABLA V.1.3.2.2 a ACTIVIDADES DEL PROYECTO
Preparación del sitio
<ul style="list-style-type: none"> • Acondicionamiento y complemento hacia el río de camino existente • Desmonte y despilme
Operación
<ul style="list-style-type: none"> • Extracción de material • Movimientos vehiculares y de maquinarias • Carga de material • Transporte de materia • Contratación de mano de obra • Generación de residuos (sólidos, líquidos y peligrosos) • Riesgos asociados
Abandono del sitio
<ul style="list-style-type: none"> • Desmantelamiento de infraestructura • Limpieza del sitio • Rehabilitación de caminos

TABLA V.1.3.2.2 b Componentes y elementos ambientales afectados	
COMPONENTE	ELEMENTO
Clima	Calidad del aire
	Temperatura
	Humedad
Geología	Características litológicas
	Estabilidad y resistencia de capas geológicas
Geomorfología	Características geomorfológicas
	Relieve y pendientes
Suelo	Características físicas y químicas
	Grado de erosión
	Uso actual
	Uso potencial
Aguas Superficiales	Calidad del agua
	Usos
	Variaciones del flujo de la corriente
	Drenaje (escurrimientos)
Vegetación terrestre	Tipo de vegetación
	Especies presentes
	Estructura de la vegetación
	Distribución de la vegetación
	Arreglo espacial
Fauna terrestre	Especies presentes
	Especies de interés
	Distribución de la fauna
Fauna acuática	Especies presentes
	Especies de interés
	Distribución de la fauna
Dinámica Ambiental	Condición del hábitat
	Relaciones funcionales
Aspectos socioeconómicos	Población
	Empleo y mano de obra
	Calidad y estilo de vida
	Organización social
	Servicios públicos
	Educación

TABLA V.1.3.2.2 b Componentes y elementos ambientales afectados	
COMPONENTE	ELEMENTO
	Salud pública y laboral
	Vivienda
	Patrones culturales
	Valores estéticos y patrimoniales
	Sitios de interés histórico
	Recreación
	Tenencia de la tierra
	Vías de comunicación
	Medios de transporte
	Actividades económicas
Organización del territorio	Áreas naturales protegidas
	Planes y programas de desarrollo
	Ordenamientos ecológicos

Una vez identificados las fuentes de cambio y con el fin de evaluar el impacto ambiental del proyecto se aplicó la técnica de matrices de interacción bajo dos tipos: para identificación y valoración inicial una matriz tipo Leopold⁵ modificada *ad hoc* para este proyecto y, para evaluar cuantitativamente, una matriz basada en la propuesta de Bojorquez-Tapia *et al.*⁶

La matriz de interacciones tipo Leopold, se efectuó en una etapa:

- Identificación de impactos

La matriz se presenta en la **TABLA V.1.3.2.3**.

Posteriormente se aplicó la matriz numérica de Bojorquez-Tapia *et al* en tres etapas:

- Cribado y evaluación
- Cribado e impactos totales
- Cribado e impactos con medida de mitigación

Las matrices que se presentan en la **TABLA V.1.3.2.4 (a, b, c)**, fueron trabajadas bajo el siguiente esquema metodológico.

⁵ Leopold, *Op. cit.*

⁶ Bojorquez – Tapia L. A., E. Ezcurra and O. García. *Op. Cit.*

TABLA V.1.3.2.4.b MATRIZ CRIBADO DE IMPACTOS TOTALES (I) DEL PROYECTO "EXTRACCIÓN DE MATERIAL EN GREÑA DEL BANCO, APOLINAR, SANTIAGO, TUXTLA, VER".

		Explotación del Banco											
		Preparación del sitio		Operación							Abandono del Sitio		
		Acondicionamiento y complemento hacia el río de camino existente	Desmonte y despalme	Extracción de material	Movimientos vehiculares y de maquinaria	Carga del material	Transporte de material	Contratación de mano de obra	Generación de residuos (sólidos, líquidos y peligrosos)	Riesgos asociados	Desmantelamiento de infraestructura	Limpieza del sitio	Rehabilitación de caminos
Componente Ambiental	Elemento												
	Clima	Calidad del aire	0.33		0.33	0.33		0.33					
	Geomorfología	Características geomorfológicas			0.44								
		Relieve y pendientes			0.33								
	Suelo	Características físicas y químicas		0.33	0.33					0.33			
	Aguas Superficiales	Calidad del agua								0.33			
	Vegetación terrestre	Especies presentes	0.33	0.33		0.33							
		Estructura de la vegetación	0.38										
	Fauna terrestre	Especie presentes	0.33	0.33	0.56								
		Especies de interés	0.33	0.33									
		Distribución de la fauna	0.33	0.33		0.33							
	Fauna acuática	Especie presentes			0.33								
		Especies de interés			0.33								
		Distribución de la fauna			0.33								
	Dinámica Ambiental	Condición del hábitat			0.44	0.13					0.44		
		Relaciones funcionales			0.33								
	Aspectos socioeconómicos	Empleo y mano de obra							0.33		0.33	0.33	
		Servicios públicos								0.38		0.38	
		Salud pública y laboral								0.33			
		Vías de comunicación				0.33		0.33					
		Actividades económicas							0.33				

Valor	Clasificación	Abreviatura
0.00 - 0.33	Poco significativo	B
0.34 - 0.66	Medianamente significativo	M
0.67 - 1.00	Significativo	S

TABLA V.1.3.2.4.c MATRIZ CRIBADO DE IMPACTOS CON MEDIDA DE MITIGACIÓN (G) DEL PROYECTO "EXTRACCIÓN DE MATERIAL EN GREÑA DEL BANCO, APOLINAR, SANTIAGO, TUXTLA, VER".

		Explotación del Banco										
		Preparación del sitio		Operación							Abandono del Sitio	
		Acondicionamiento y complemento hacia el río de camino existente	Desmante y despalme	Extracción de material	Movimientos vehiculares y de maquinaria	Carga del material	Transporte de material	Contratación de mano de obra	Generación de residuos (sólidos, líquidos y peligrosos)	Riesgos asociados	Desmantelamiento de infraestructura	Limpieza del sitio
Componente Ambiental	Elemento											
Clima	Calidad del aire	0.11		0.11	0.11		0.11					
Geomorfología	Características geomorfológicas			0.30								
	Relieve y pendientes			0.33								
Suelo	Características físicas y químicas		0.33	0.23				0.00				
Aguas Superficiales	Calidad del agua							0.00				
Vegetación terrestre	Especies presentes	0.22	0.33		0.22							
	Estructura de la vegetación	0.25										
Fauna terrestre	Especies presentes	0.22	0.22	0.56								
	Especies de interés	0.22	0.22									
	Distribución de la fauna	0.22	0.22		0.22							
Fauna acuática	Especies presentes			0.22								
	Especies de interés			0.22								
	Distribución de la fauna			0.22								
Dinámica Ambiental	Condición del hábitat			0.44	0.13					0.44		
	Relaciones funcionales			0.33								
Aspectos socioeconómicos	Empleo y mano de obra							0.33		0.33	0.33	
	Servicios públicos							0.25			0.25	
	Salud pública y laboral								0.11			
	Vías de comunicación				0.22		0.22					
	Actividades económicas							0.33				

Valor	Clasificación	Abreviatura
0.00 - 0.33	Poco significativo	B
0.34 - 0.66	Medianamente significativo	M
0.67 - 1.00	Significativo	S

Técnicas para evaluar los impactos ambientales

Con base en las descripciones realizadas en el Capítulo IV, se procedió a determinar los criterios para evaluar los impactos, así como la matriz de interacciones entre los componentes ambientales y las actividades del proyecto (matriz causa-efecto). Para ello se recurrió a la metodología propuesta por Bojórquez *et al* (1998), en que, para obtener una valoración más objetiva de los impactos, se califica también el efecto que tendrá la medida sobre el impacto.

Criterios

Los criterios para calificar los impactos y su clasificación, son los siguientes:

CRITERIOS Y CLASIFICACIÓN DE IMPACTOS

Valor	1	2	3
Criterio			
Carácter	Positivo (+) ó Negativo (-)		
Magnitud	baja	media	alta
Extensión	puntual	local	regional
Duración	Corto plazo (1-6 meses)	Mediano plazo (6 meses-1 año)	Largo plazo (1-> años)
Sinergia	El efecto es de potencia baja	El efecto es de potencia mediana	El efecto es de potencia alta
Acumulación	El efecto se suma en baja proporción	El efecto se suma en mediana proporción	El efecto se suma en alta proporción
Controversia	Rechazo o aceptación baja	Rechazo o aceptación mediana	Rechazo o aceptación alta
Mitigación	La medida es escasa y baja poco el impacto	La medida es buena pero no elimina totalmente el impacto	La medida es buena y cubre totalmente el impacto

Fuente: Modificado de Bojórquez et al (1998)

Magnitud.- Es el grado de afectación que sufrirá el elemento o componente ambiental.

- Baja.- Si el elemento o componente ambiental es afectado en grado tal que sus propiedades y/o sus funciones no se ven disminuidas.
- Media.- Si el elemento o componente ambiental es afectado en grado tal que sus propiedades y/o sus funciones se ven comprometidas.
- Alta.- Si el elemento o componente ambiental es afectado en grado tal que sus propiedades y/o funciones resultan altamente afectadas.

Extensión.- Se refiere a la superficie que afectará el impacto:

- Puntual.- Si ocurrirá únicamente en el sitio de la explotación del banco.
- Local.- Si el impacto sale de los límites de la zona de explotación del banco, abarcando las áreas urbanas de la población de Cruz de Vidaña.
- Regional.- Si el impacto ocurrirá más allá de la población de Cruz de Vidaña.

Duración.- Es el intervalo de tiempo en que se manifestará el impacto

- Corto plazo.- Si el impacto se manifiesta de 1 a 6 meses (aproximadamente durante la etapa de preparación del sitio y operación del proyecto)
- Mediano plazo.- Si el impacto se manifiesta de 6 meses a 1 año
- Largo plazo.- Si el impacto se manifiesta por más de 1 años

Sinergia.- Es el grado en que un impacto potencia el efecto de otro o induce su aparición.

- Baja.- El impacto potenciará en baja medida el efecto de otro impacto.
- Media.- El impacto potenciará en mediana medida el efecto de otro impacto.
- Alta.- El impacto potenciará en elevada medida el efecto de otro impacto.

Acumulación.- Es el grado en que el impacto de una actividad se suma a otro, sea en el pasado o en el presente.

- Baja.- El efecto se suma en baja proporción
- Media.- El efecto se suma en mediana proporción
- Alta.- El efecto se suma en elevada proporción

Controversia.- Se refiere a la polémica que propiciará la ejecución de la actividad.

- Baja.- La actividad genera poco rechazo o aceptación entre la población
- Media.- La actividad genera disgusto entre la población, sin llegar a surgir un conflicto
- Alta.- La actividad genera rechazo o alta aceptación entre la población

Mitigación.- Es el grado de efectividad de la medida aplicada.

- Baja.- La medida es escasa y baja poco el impacto
- Media.- La medida es buena pero no elimina totalmente el impacto
- Alta.- La medida es buena y cubre totalmente el impacto, es decir, se trata de una medida de prevención.

Metodologías de evaluación

El método empleado para la evaluación de impactos ambientales, consiste en aplicar el valor de los criterios antes mencionados en una Matriz de Relación Causa-Efecto, la cual está diseñada de tal forma que en uno de sus ejes se clasifican las diferentes actividades que formarán parte del proyecto, y en el otro se colocan los componentes ambientales susceptibles de verse afectados. De acuerdo a Bojórquez et al., la significancia de una interacción en la matriz se determina a partir de un índice básico construido por la suma de los valores de los criterios básicos que definen un impacto (Magnitud, Duración, Extensión), el que a su vez se pondera con un índice complementario determinado por la suma de los valores de los criterios complementarios que definen el impacto (Sinergia, Acumulación, Controversia), y por el valor de la medida de prevención, mitigación o compensación. Así, los efectos de la variable j sobre la variable i , se obtienen a través de las siguientes ecuaciones:

$$MED_{ij} = 1/9 (M_{ij} + E_{ij} + D_{ij}), \text{ donde:}$$

MED= Índice Básico

M_{ij} = magnitud

E_{ij} =extensión

D_{ij} =duración

$$l_{ij} = MED_{ij} \varphi, \text{ donde:}$$

l_{ij} = valor de la interacción

$$\varphi = 1 - SAC$$

$$SAC_{ij} = 1/9 (S_{ij} + A_{ij} + C_{ij}), \text{ donde:}$$

SAC= Índice Complementario

S_{ij} = efectos sinérgicos

A_{ij} = efectos acumulativos

C_{ij} = controversia

$$G_{ij} = l_{ij} \times [1 - (T_{ij}/3)], \text{ donde:}$$

G_{ij} = significancia de la interacción o valor real de la afectación al ambiente

T_{ij} = valor de la medida

Dado que los criterios básicos no pueden estar ausentes (es decir la magnitud, la extensión y la duración tienen que ser diferentes a partir de 0 para que exista un impacto), su valor mínimo debe de ser uno, por tanto, el valor de MED es:

$$(1/9) < MED_{ij} < 1$$

Por el contrario, el valor de SAC puede ser 0, pues es posible que la interacción no provoque sinergia ni acumulación ni controversia; por tanto su rango de valores es:

$$0 < SAC_{ij} < 1.$$

Se puede ver que el impacto de j sobre i será proporcional al valor del índice básico del impacto (MED_{ij}), pero este impacto será potenciado por el valor de los criterios complementarios (SAC_{ij}). Por tanto, el impacto (l_{ij}) debe ser igual a MED_{ij} si el valor de SAC_{ij} es 0, pero debe ser más alto que MED_{ij} cuando SAC_{ij} es mayor que 0. Por ello es que: $l_{ij} = MED_{ij} \varphi$

Finalmente, el significado de la interacción (G_{ij}), que toma en consideración las medidas de mitigación (T_{ij}), se obtiene de la siguiente ecuación $G_{ij} = l_{ij} \cdot [1 - (T_{ij}/9)]$, el cual se clasifica en los siguientes valores:

Valor	Clasificación	Simbología
0.00 - 0.33	poco significativo	B
0.34 - 0.66	medianamente significativo	M
0.67 – 1.00	significativo	S

La eficiencia de las medidas de mitigación es evaluada entonces observando la magnitud en la reducción del significado de un impacto, así como el número de los impactos que se mejoran, directa o indirectamente, por una sola medida de mitigación (Bojórquez, *et al.*, 1998).

Finalmente y con base en los resultados de las matrices empleadas, se realizó la descripción de los impactos que se presentan en las tablas siguientes; con el formato que se explica a continuación.

- 1.- Impacto.- Inicialmente se indica el impacto; extendiéndose este como el efecto o fenómeno causado por el proyecto sobre el medio.
2. Indicador.- Se menciona el indicador del impacto, es decir el signo o señal de que el efecto ocurre
3. Actividad causante.- Se precisa la actividad a actividades específicas causantes del impacto y la etapa del proyecto en la que se presenta
4. Descripción del impacto.- Se presenta en una Tabla en la que se señalan los criterios de descripción del impacto y los elementos para su valoración.

Las descripciones se presentan a continuación:

Componente: Clima
<p>Impacto</p> <ul style="list-style-type: none"> Afectación del área de manera puntual por polvos y gases de combustión
<p>Indicador</p> <ul style="list-style-type: none"> Incremento en la cantidad de partículas suspendidas. Generación de gases de combustión.
<p>Actividad causante</p> <ul style="list-style-type: none"> Acondicionamiento y complemento hacia el río de camino existente Extracción de material Movimientos vehiculares y de maquinaria Transporte de materia
<p>Elementos ambientales</p> <ul style="list-style-type: none"> Calidad del aire
<p>Descripción del impacto</p> <p>Durante la preparación del sitio habrá emisión de gases de combustión, debido al uso de vehículos y maquinaria para la adecuación del acceso, también habrá producción de polvo y partículas. Estos efectos continuaran durante la operación debido a los movimientos vehiculares y de maquinaria para la extracción de material y su retiro del sitio.</p>
<p>Eficacia de la mitigación</p> <p>La generación de gases de combustión y de partículas de polvo, producida por la actividad no se pueden evitar pero si se pueden reducir con el mantenimiento de vehiculos y riego del área del proyecto.</p>

Componente: Geomorfología
<p>Impacto</p> <ul style="list-style-type: none"> Perdida y alteración de material geológico Alteración del relieve y del cauce
<p>Indicador</p> <ul style="list-style-type: none"> Cantidad de material extraído Superficie afectada por la extracción Magnitud de cambio en el nivel del terreno
<p>Actividad causante</p> <ul style="list-style-type: none"> Extracción de material
<p>Elementos ambientales</p> <ul style="list-style-type: none"> Características geomorfológicas Relieve y pendientes
<p>Descripción del impacto</p> <p>Al realizar la extracción en el sitio se inducirá una perdida y alteración del material geológico (piedra, grava y arena). Se ha proyectado una extracción de 40,000 m³ que corresponderán a la pérdida especificada, también será modificada la disposición espacial de los materiales del sitio de extracción. En términos del relieve habrá un incremento en la profundidad del río en los puntos de extracción, ya que</p>

el nivel del lecho descenderá en promedio cinco metros, lo cual representa una variación promovida en el relieve del fondo.
Eficacia de la mitigación
No hay medida de mitigación, dado que el volumen a extraer ya está programado, así como la técnica y los procedimientos.

Componente: Suelo
<p>Impacto</p> <ul style="list-style-type: none"> • Afectación en la permeabilidad del suelo • Pérdida del suelo • Afectación del suelo por contaminantes (desechos sólidos y líquidos)
<p>Indicador</p> <ul style="list-style-type: none"> • Compactación del suelo • Disminución del volumen del suelo • Niveles de contaminación
<p>Actividad causante</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desmonte y despalle • Extracción de material • Generación de residuos (sólidos, líquidos y peligrosos)
<p>Elementos ambientales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Características físicas y químicas
<p>Descripción del impacto</p> <p>El impacto se dará como resultado del tránsito de maquinaria y vehículos, generando un impacto poco significativo, de corta duración.</p> <p>La generación de residuos se dará por las actividades de los trabajadores (comer sus alimentos y a realizar sus necesidades fisiológicas), estas actividades deben estar controladas que no se tire la basura en el suelo y que no defaque al aire libre. Este impacto se dará durante todo el tiempo que dure el proyecto, debido a que es el resultado de la actividad humana.</p>
<p>Eficacia de la mitigación</p> <p>No existe una medida ya que el tránsito de equipo y maquinaria es necesario en esta actividad. Solo se presentará durante la etapa de operación la cual se espera que dure seis meses.</p> <p>La medida que se propone es el uso de sanitarios portátiles tipo Sani-Rent y el seguimiento del Reglamento de residuos.</p>

Componente: Aguas superficiales
<p>Impacto</p> <ul style="list-style-type: none"> • Afectación de agua por contaminantes (desechos sólidos y líquidos)
<p>Indicador</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cambios en la composición fisicoquímicas
<p>Actividad causante</p> <ul style="list-style-type: none"> • Generación de residuos (sólidos, líquidos y peligrosos)

Elementos ambientales
<ul style="list-style-type: none"> • Calidad del agua
Descripción del impacto
Este impacto se generará como resultado de la presencia de los trabajadores al realizar sus necesidades fisiológicas al aire libre, sin embargo, si se cumplen las medidas de prevención adecuadas, el impacto es casi seguro que no se presente. Este impacto se dará durante todo el tiempo que dure el proyecto, debido a que es el resultado de la actividad humana.
Eficacia de la mitigación
Es alta al utilizar los sanitarios portátiles tipo Sani-Rent y el manejo adecuado de los residuos con la aplicación del Reglamento de residuos.

Componente: Vegetación terrestre
Impacto
<ul style="list-style-type: none"> • Afectación en la distribución de la vegetación terrestre • Pérdida de vegetación secundaria
Indicador
<ul style="list-style-type: none"> • Extracción o daño de los individuos • Afectación a la distribución espacial • Retiro de vegetación secundaria
Actividad causante
<ul style="list-style-type: none"> • Acondicionamiento y complemento hacia el río de camino existente • Desmonte y despalle • Movimientos vehiculares y de maquinarias
Elementos ambientales
<ul style="list-style-type: none"> • Especies presentes • Estructura de la vegetación
Descripción del impacto
Este impacto se presentará como resultado de la operación de la maquinaria y equipos necesarios para el acondicionamiento del camino, la explotación y extracción del material, y se dará al remover la vegetación presente en la zona de proyecto. Este impacto se estará dando hacia las comunidades vegetales representadas por las siguientes especies (<i>Ficus Yopotensis</i> , <i>Coccoloba Barbadosensis</i> , <i>Rollinia Membranacea</i> , <i>Nectandra Ambigens</i> , <i>Gyrocarpus Jatrophifolius</i> , <i>Enterolobium Cyclocarpum</i> , <i>Inga Jinicuil</i> , <i>Psidium guajava</i> , <i>Diospyros digyna</i> , <i>Spundias purpurea</i> , <i>Cnidoscylus multilobus</i> , <i>Byrsonima crassifolia</i> , <i>Cedrela odorata</i> , <i>Bursera simaruba</i>). Se considera como poco significativo debido a que los individuos de las especies registradas en la zona de proyecto es vegetación secundaria, y en la mayoría serán herbáceas y arbustos los que se verán afectados.
Eficacia de la mitigación
Se cuenta con una medida de mitigación de tipo preventivo, y la cual es la delimitación del área del proyecto. Evitando la pérdida de la vegetación cercana al lecho del río. No abra derribo de árboles.

Componente: Fauna terrestre
<p>Impacto</p> <ul style="list-style-type: none"> • Afectación de la fauna terrestre
<p>Indicador</p> <ul style="list-style-type: none"> • Individuos dañados por accidentes • Reducción en el hábitat sobre el río
<p>Actividad causante</p> <ul style="list-style-type: none"> • Acondicionamiento de camino • Desmonte y despalme • Extracción del material
<p>Elementos ambientales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Especies presentes
<p>Descripción del impacto</p> <p>Esta actividad producirá afectaciones que se espera incidan sobre los individuos de las distintas especies reportadas tanto para la zona del proyecto como para el área de influencia. El impacto se producirá básicamente ya que al utilizar la maquinaria necesaria para el acondicionamiento del camino de acceso, los organismos de lento desplazamiento (lagartijas, serpientes, ratones y anfibios) se verán mayormente afectados al ser ahuyentados y por un posible atropellamiento. Esto mismo ocurrirá cuando se realice el desmonte y despalme</p> <p>La extracción de material provocará que organismos como las especies de garzas reportadas para la zona vayan a perder su hábitat en aproximadamente 1.2 Km. de longitud, al incrementar la profundidad del río en esa zona, ya que estas aves encuentran su alimento y descanso en zonas de agua somera.</p> <p>El impacto es negativo poco significativo, ya que tan solo de las 166 especies de la herpetofauna, 561 de aves que se han documentado tanto residentes como migratorias y 139 de mamíferos, solo se registraron en la prospección del sitio 4 de anfibios y reptiles, 17 de aves y 5 de mamíferos. Se considera de corto plazo y cesara al terminar la etapa de preparación del sitio, la cual es reflejo del grado de perturbación que presenta en general la zona previa al proyecto.</p> <p>Para la tercera actividad el impacto es medianamente significativo ya que perderán una parte de su hábitat las garzas, pero esta será pequeña a comparación de la longitud que tiene el río Tepango, por lo tanto el impacto es muy puntual para la zona de explotación del banco. El impacto de larga duración y no reversible.</p>
<p>Eficacia de la mitigación.</p> <p>La medida es de tipo medio ya que con la implementación de un Programa Ambiental se podrá reducir el número de individuos atropellados.</p> <p>Para el segundo impacto no se tiene medida alguna.</p>

Componente: Fauna terrestre
<p>Impacto</p> <ul style="list-style-type: none"> • Afectación de la fauna terrestre
<p>Indicador</p> <ul style="list-style-type: none"> • Individuos dañados por accidentes

<p>Actividad causante</p> <ul style="list-style-type: none"> • Acondicionamiento de camino • Desmonte y despalde
<p>Elementos ambientales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Especies de interés
<p>Descripción del impacto</p> <p>Esta actividad producirá afectaciones que se espera incidan sobre los individuos de las distintas especies reportadas tanto para la zona del proyecto como para el área de influencia. El impacto se producirá básicamente ya que al utilizar la maquinaria necesaria para el acondicionamiento del camino de acceso, los organismos de lento desplazamiento (lagartijas, serpientes, ratones y anfibios) se verán mayormente afectados al ser ahuyentados y por un posible atropellamiento.</p> <p>El impacto es negativo poco significativo, ya que de las 166 especies de la herpetofauna, 561 de aves tanto residentes como migratorias y 139 de mamíferos que se reportan bajo alguna protección por la NOM-059-2001, se observó una especie de ave (<i>Buteo swainsonii</i>) bajo protección especial</p> <p>El impacto se considera de corto plazo y cesará al terminar la etapa de preparación del sitio.</p>
<p>Eficacia de la mitigación.</p> <p>La medida es de tipo medio ya que con la implementación de un Programa Ambiental se podrá reducir el número de individuos atropellados.</p>

Componente: Fauna terrestre
<p>Impacto</p> <ul style="list-style-type: none"> • Afectación en la distribución de la fauna terrestre
<p>Indicador</p> <ul style="list-style-type: none"> • Organismos desplazados temporalmente de la zona
<p>Actividades causantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Acondicionamiento de camino • Desmonte y despalde • Movimientos vehiculares y de maquinaria
<p>Elemento ambiental</p> <ul style="list-style-type: none"> • Distribución de la fauna
<p>Descripción del impacto</p> <p>La operación de la maquinaria para el acondicionamiento del camino de acceso, el desmonte y despalde y para la explotación del banco producirá ruido y movimientos vehiculares, ocasionando el ahuyentamiento de los individuos de las diferentes especies presentes en la zona del proyecto, para refugiarse en zonas alejadas. Algunas especies que estén acostumbradas a la actividad humana no se verán afectadas por dicha actividad</p> <p>Es un impacto negativo poco significativo al considerarse de corto plazo y cesará al terminar la etapa de operación, en la cual los organismos desplazados regresarán a la zona.</p>
<p>Eficacia de la mitigación</p> <p>La medida es de prevención y de magnitud media. Consiste en aplicar un Programa Ambiental para que no sea molestada o capturada la fauna silvestre.</p>

Componente: Fauna acuática
<p>Impacto</p> <ul style="list-style-type: none"> Afectación en la diversidad, densidad y distribución de la fauna acuática bentónica
<p>Indicador</p> <ul style="list-style-type: none"> Organismos desplazados temporalmente Perdida de organismos acuáticos bentónicos
<p>Actividad causante</p> <ul style="list-style-type: none"> Extracción de material
<p>Elementos ambientales</p> <ul style="list-style-type: none"> Especies presentes Especies de interés Distribución de la fauna
<p>Descripción del impacto</p> <p>La extracción del material afectara principalmente a la fauna acuática ya que dicha actividad se lleva a cabo en el lecho del río para la explotación del material existente. El impacto será poco significativo debido a que se han programado las obras para la temporada de secas por lo cual se afectara lo menos posible el cauce del río. Habrá un desplazamiento de la fauna del área del proyecto por las vibraciones que se generen por la maquinaria que se utilizara al extraer la roca del río. El impacto no será permanente solo durante la etapa de explotación.</p>
<p>Eficacia de la mitigación</p> <p>Se aplicara una medida preventiva de magnitud media. El Programa Ambiental es para evitar que se moleste o capture a la fauna acuática.</p>

Componente: Dinámica ambiental
<p>Impacto</p> <ul style="list-style-type: none"> Alteración del hábitat e inclusión de elementos artificiales durante la etapa de operación. Retorno parcial a las condiciones ambientales iniciales en la etapa de abandono.
<p>Indicador</p> <ul style="list-style-type: none"> Presencia de parches provocados en la vegetación Número de maquinas y vehículos, así como los elementos artificiales colocados temporalmente. Superficie utilizada para maniobras Apreciación de elementos paisajísticos
<p>Actividad causante</p> <ul style="list-style-type: none"> Extracción de material con retroexcavadora Movimientos vehiculares y de maquinaria Desmantelamiento de infraestructura
<p>Elementos ambientales</p> <ul style="list-style-type: none"> Condición del hábitat: se entiende como la presencia de elementos como fuentes de alimento, refugios, recursos naturales propios del sitio, corredores biológicos, etc. Relaciones funcionales: incluye interacciones del tipo de redes tróficas, simbióticas y ciclos

biogeoquímicos.
Descripción del impacto
Al realizarse la extracción del material es posible inducir una fragmentación puntual del microhábitat, es decir, a nivel específico de las áreas de extracción debido a la pérdida de suelo; por otro lado, durante el traslado en camiones materialistas se incluirán, en determinadas horas del día, elementos y obstáculos ajenos a los componentes naturales del paisaje. En las horas de mayor actividad el paso continuo representará un riesgo al movimiento de la fauna de lento movimiento; cabe mencionar que estos impactos serán de magnitud muy puntual, por lo que a nivel de ecosistema las relaciones funcionales sólo serán afectadas de manera temporal, ya que al no ser una actividad con efectos drásticos espacialmente (impacto puntual) los procesos mantendrán su continuidad.
Eficacia de la mitigación
No existe mitigación durante la ocurrencia del impacto (etapa de operación del proyecto), sin embargo dicho impacto dejará de presentarse al final de la vida útil de la actividad, con la consecuente adecuación del sistema a las condiciones finales, es decir adquiriendo un nuevo estado de equilibrio.

Componente: Aspectos socioeconómicos
Impacto
<ul style="list-style-type: none"> Incremento en empleos para la población de la zona
Indicador
<ul style="list-style-type: none"> Número de individuos ocupados en empleos generados para la explotación del banco
Actividades causantes
<ul style="list-style-type: none"> Contratación de mano de obra Desmantelamiento de infraestructura Limpieza del sitio
Elemento ambiental
<ul style="list-style-type: none"> Empleo y mano de obra
Descripción del impacto
Al realizar cualquier actividad es necesaria la contratación de mano de obra. Para este proyecto no se espera que sea en gran proporción debido a que el proyecto es de poca magnitud y tan solo se requerirán no más de cinco personas, asimismo el tiempo de duración del proyecto es corto (6 meses). El número más importante será el de los transportistas, pero estos no dependen contractualmente de la empresa. Por todo lo anterior el impacto es positivo y poco significativo al contratar en su mayoría a personal para la etapa de abandono del sitio de los poblados cercanos.
Eficacia de la mitigación
No requiere medida al ser un impacto positivo

Componente: Aspectos socioeconómicos
Impacto <ul style="list-style-type: none"> Utilización de camino de terracerías para el transporte de material y equipo
Indicador <ul style="list-style-type: none"> Aumento de vehículos y desgaste de camino de terracería
Actividad causante <ul style="list-style-type: none"> Movimientos vehiculares y de maquinaria Transporte de material
Elemento ambiental <ul style="list-style-type: none"> Vías de comunicación
Descripción del impacto <p>Al trasladar la maquinaria y al transportar el material extraído que se llevara a acabo con camiones los cuales utilizaran el camino de terracería para llevarlo al sitio de almacenamiento, el cual se encuentra aprox. a 2 Km de distancia del sitio de extracción. Sin embargo se considera como un impacto poco significativo ya que se espera no más de 10 camiones que circulen entre el banco y el sitio de almacenamiento.</p>
Eficacia de la mitigación <p>La medida que se aplicara es de tipo compensatoria de tipo alto, ya que durante la etapa de abandono del sitio se rehabilitara el camino dañado de terracería que lleva a la zona del proyecto.</p>

Componente: Aspectos socioeconómicos
Impacto <ul style="list-style-type: none"> Incremento de actividad económica
Indicador <ul style="list-style-type: none"> Aumento en la derrama económica de la población local
Actividad causante <ul style="list-style-type: none"> Contratación de mano de obra
Elemento ambiental <ul style="list-style-type: none"> Actividades económicas
Descripción del impacto <p>La contratación de mano de obra durante la construcción traerá beneficios hacia las actividades económicas. Estos beneficios se darán de forma indirecta ya que este tipo de proyectos permite que habitantes de la zona puedan ofrecer sus servicios a los trabajadores como el servicio de comida o la venta de refrescos. El impacto es positivo pero poco significativo al no aumentar grandemente la derrama económica</p>
Eficacia de la mitigación <p>No requiere de ningún tipo de medida al ser un impacto positivo.</p>

A partir de la matriz numérica de Bojorquez-Tapia *et al*, el comportamiento de los impactos ambientales visualizados en función de los elementos ambientales y las actividades del proyecto se muestra en las **FIGURAS V.1.3.2.5 (a, b) y 1.3.2.6 (a, b)**.

El elemento ambiental más afectado es la calidad del aire, con un número de cuatro; siendo este una frecuencia de impacto adverso menor (-1) seguido de la condición del hábitat con un número de dos, con frecuencia de impacto adverso moderado (-2). El empleo y mano de obra es un impacto benéfico menor con un número de 3.

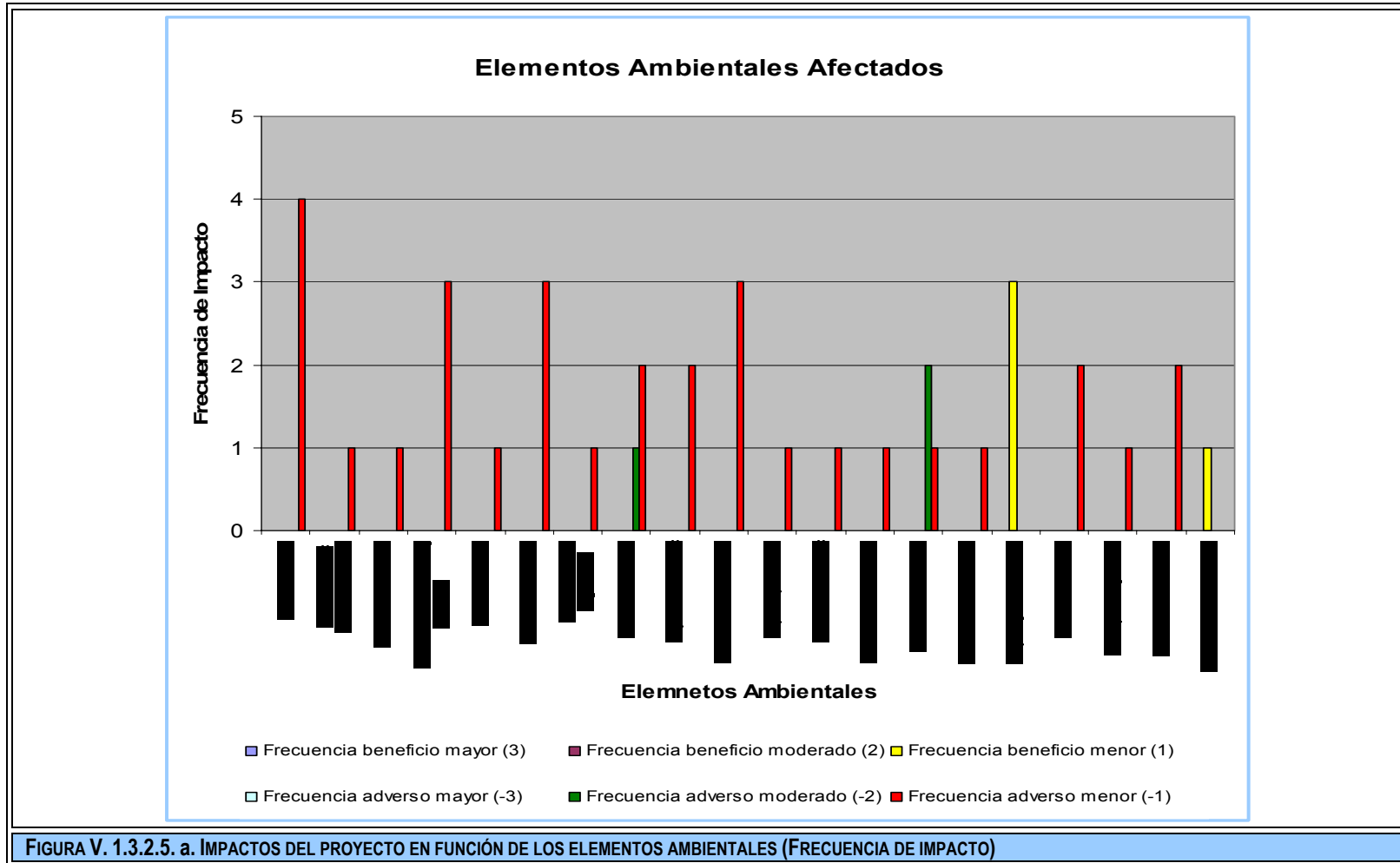
El valor de impacto negativo sobresaliente es el de la condición del hábitat (-5), y positivo para el empleo y mano de obra (3).

Las actividades a desarrollar en este proyecto generan impactos poco significativos y algunas de tipo medianamente significativos, la extracción presenta una frecuencia adverso menor y moderada, con un número de 8 y 2 respectivamente; la contratación de mano de obra tiene una frecuencia benéfica menor y un número de 2.

El valor de impacto para la actividad de extracción de material es de (-12) y la contratación de mano de obra con (2).

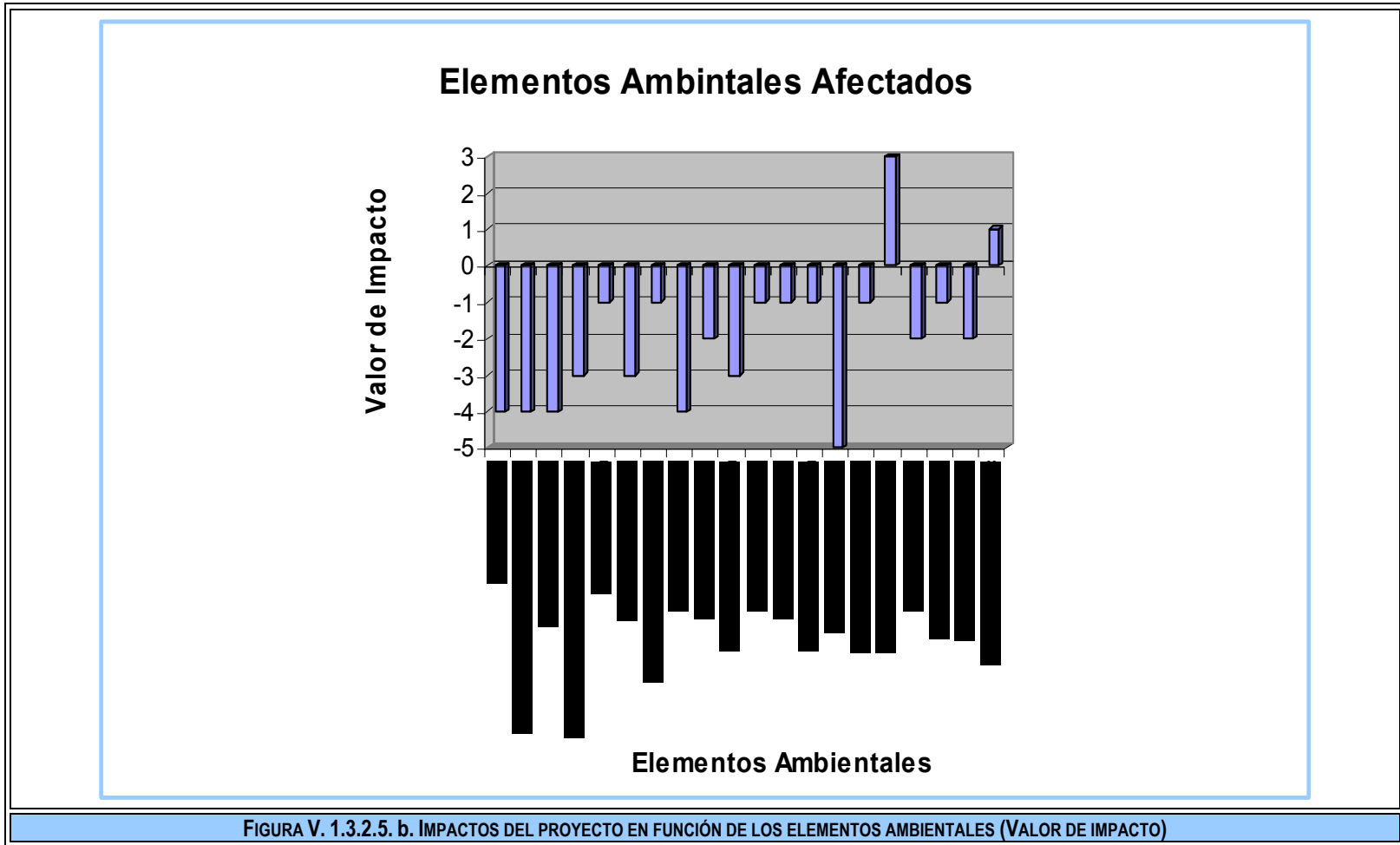
Los beneficios observados están relacionados con:

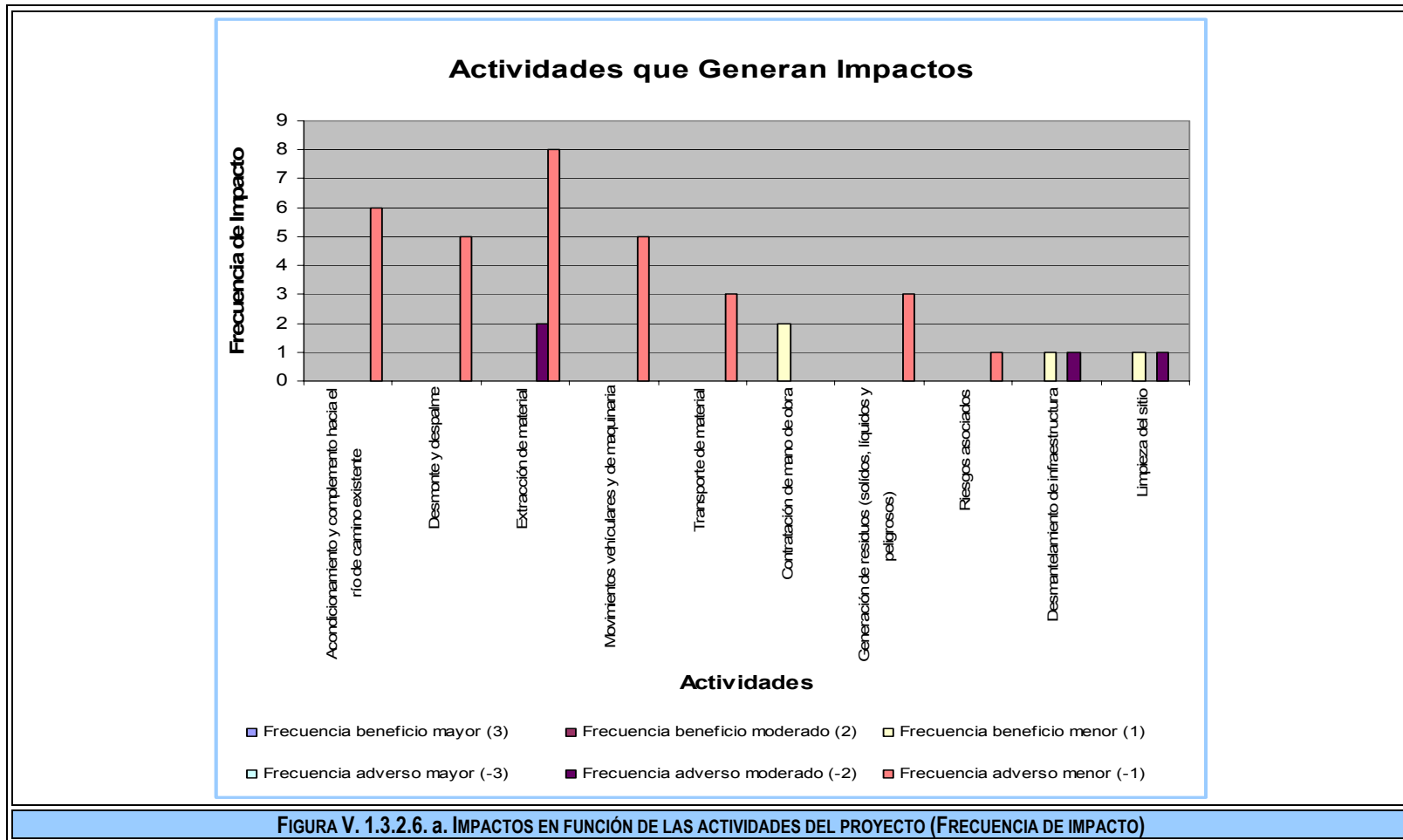
- Ingresos económicos a nivel local
- Fuentes de empleo a nivel local

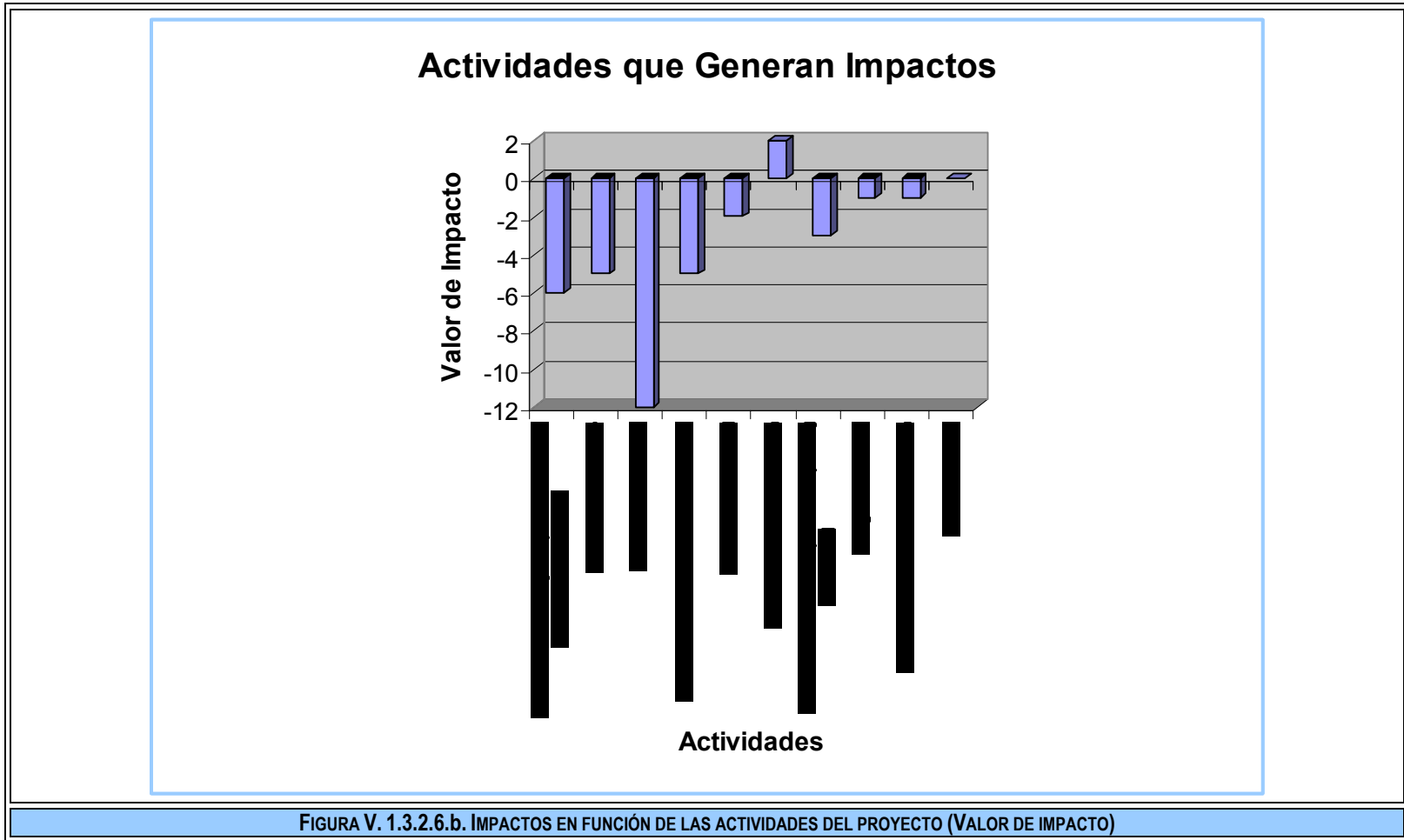


Componente: Aspectos socioeconómicos
Impacto <ul style="list-style-type: none"> • Aumento en la generación de residuos sólidos
Indicador <ul style="list-style-type: none"> • Incremento en la demanda del servicio de limpia del municipio
Actividad causante <ul style="list-style-type: none"> • Generación de residuos (sólidos, líquidos y peligrosos) • Limpieza del sitio
Elemento ambiental <ul style="list-style-type: none"> • Servicios públicos
Descripción del impacto <p>El servicio que se vera afectado es el de limpia del municipio, al incrementar el volumen de desechos que tendrán que ser dispuestos en el basurero municipal. No será grande el incremento ya que la mayoría de los desechos sólidos que se generen son material pétreo el cual se dejara en la zona del proyecto. Los residuos como envolturas, latas, plástico, etc. también serán mínimos por la cantidad de trabajadores que se encontrarán en la zona. No se generaran residuos peligrosos en el proyecto. Al evaluar el impacto se tiene que es poco significativo.</p>
Eficacia de la mitigación <p>La medida es preventiva y de mitigación de tipo media. Se tendrá un Programa de manejo de residuos (sólidos, líquidos y peligrosos) para evitar tirarlos en la zona del proyecto y que la separación sea la adecuada para el procesamiento en el basurero municipal.</p>

Componente: Aspectos socioeconómicos
Impacto <ul style="list-style-type: none"> • Posibles accidentes ocurridos a los trabajadores • Accidentes provocados a la población
Indicador <ul style="list-style-type: none"> • Número de accidentes ocurridos en la vida útil del proyecto
Actividad causante <ul style="list-style-type: none"> • Riesgos asociados
Elemento ambiental <ul style="list-style-type: none"> • Salud pública y laboral
Descripción del impacto <p>Los accidentes que se pueden generar por la explotación del banco son por el transporte de material y principalmente a la población local. El impacto es poco significativo por que la cantidad de camiones que circulen no rebase más de 10 unidades.</p>
Eficacia de la mitigación <p>La medida es preventiva y de tipo media y se aplicara durante toda la vida útil del proyecto el Reglamento de Seguridad</p>

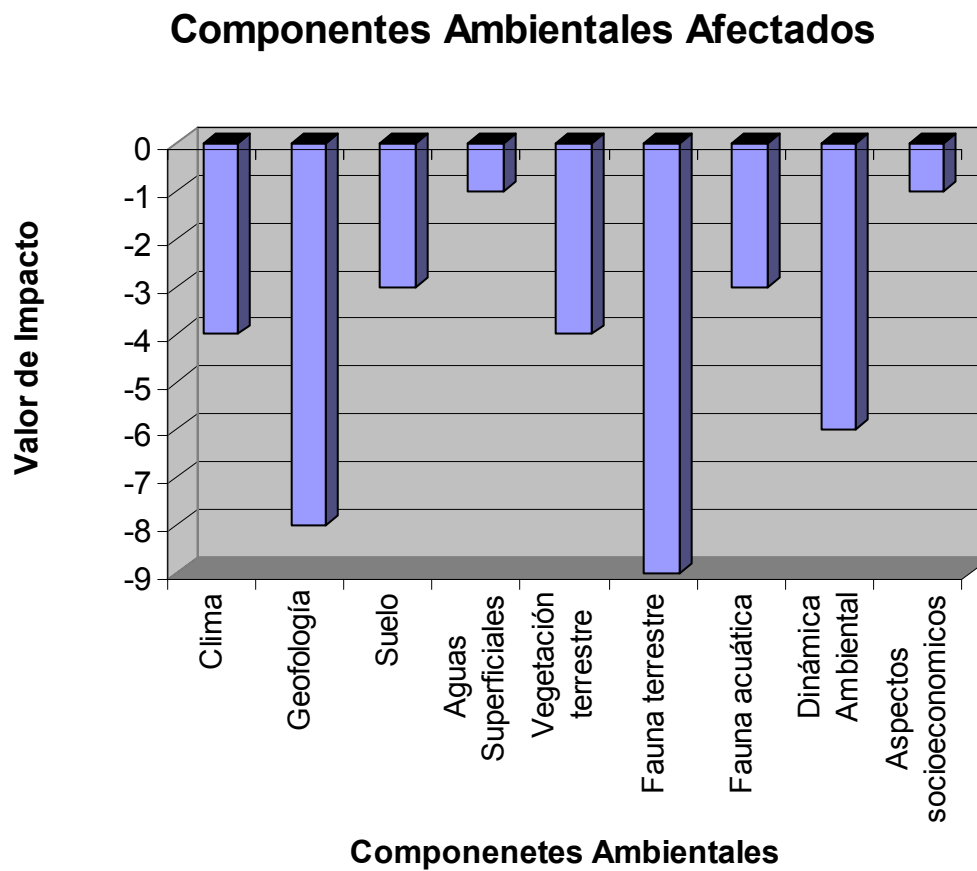






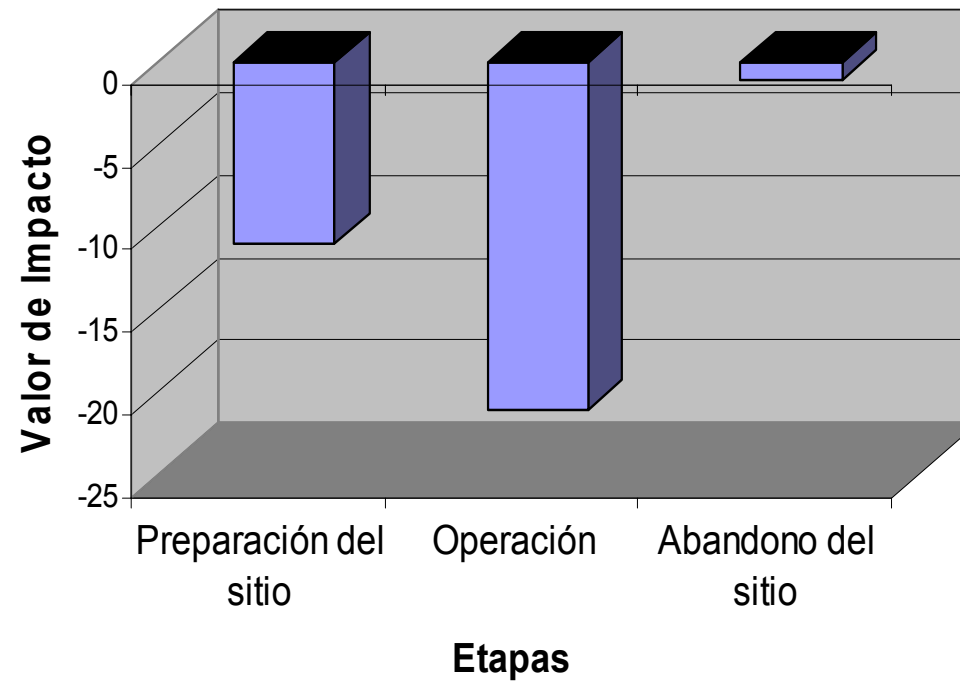
En cuanto a los componentes ambientales afectados, se observa el valor de impacto sobre la fauna terrestre (-9), geomorfología (-8), dinámica ambiental (-6). Los componentes menos susceptibles son el agua subterránea (-1) y los aspectos socioeconómicos (-1).

Este resultado se aprecia gráficamente en las **FIGURAS V.1.3.2.7 y FIGURA V.1.3.2.8**, por otro lado, como se puede observar, la etapa de operación, será la que aportara el mayor número de impactos hacia los factores ambientales (-21), siendo específicamente la explotación del material. Observándose en esta misma gráfica que en la etapa de abandono del sitio (-1) la mayoría de los impactos desaparecen comportándose de manera temporal en el proyecto, siendo la reducción del hábitat en el sitio del río el único que permanece a largo plazo.



FIGURAS V.1.3.2.7 Valores de impacto por componente ambiental afectado

Valor de Impacto por Etapas del Proyecto



FIGURAS V.1.3.2.8 Valores de impacto por etapa de proyecto

CAPÍTULO VI

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Las medidas de prevención y mitigación son el conjunto de disposiciones y acciones anticipadas, que tienen por objeto evitar o reducir los impactos ambientales, que pudieran ocurrir en cualquier etapa de desarrollo de una obra o actividad¹. Asimismo, incluye la implementación o aplicación de cualquier política, estrategia, obra o acción tendiente a eliminar o minimizar los impactos adversos, que pueden presentarse durante las diversas etapas de un proyecto (diseño, construcción, operación y terminación).²

Las medidas de mitigación pueden incluir una o varias de las acciones alternativas siguientes:

- Evitar el impacto total, al no desarrollar todo o parte de un proyecto.
- Minimizar los impactos al limitar la magnitud del proyecto o modificar procesos y diseños del mismo.
- Rectificar el impacto reparando, rehabilitando o restaurando el ambiente afectado.
- Reducir o eliminar el impacto a través del tiempo, por la implementación de acciones de preservación y mantenimiento durante la vida útil del proyecto
- Compensar el impacto producido, por el reemplazo o sustitución de los recursos afectados.

Al igual que en el caso de la identificación y descripción de los impactos ambientales, las medidas de mitigación surgen como parte del proceso de evaluación ambiental de un proyecto. Considerando las características del proyecto y del medio ambiente, es posible identificar aquellos elementos del ambiente donde los impactos adversos pueden ser prevenidos o mitigados.

En la **TABLA VI.1** se indica de manera enunciativa las medidas aplicables al proyecto para la prevención, mitigación o compensación de los impactos que provocará el proyecto, indicándose el impacto y el elemento ambiental sobre el que aplica. Posteriormente se hace en el texto una descripción más detallada de dichas medidas.

¹ Diario Oficial de la Federación, 1988. **Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico en Materia de Impacto Ambiental**. Publicado el 7 de Junio de 1988.

² CPEHS, 1990. **Manual básico de Evaluación de Impacto en el Ambiente y la Salud**. Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud. OPS-OMS. México 198 p.

TABLA VI.I MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

COMPONENTE	ELEMENTO	IMPACTO OCASIONADO	INDICADOR	MEDIDA DE MITIGACIÓN	EFICIENCIA DE MITIGACIÓN
Clima	<ul style="list-style-type: none"> Calidad del aire 	<ul style="list-style-type: none"> Afectación del área de manera puntual por polvos y gases de combustión 	<ul style="list-style-type: none"> Incremento en la cantidad de partículas suspendidas. Generación de gases de combustión 	<ul style="list-style-type: none"> Mantenimiento de vehículos Riego de las áreas de trabajo 	La medida es de tipo preventivo de magnitud alta ya que se podrá reducir en su totalidad, además de ser puntual.
Suelo	<ul style="list-style-type: none"> Características físicas y químicas 	<ul style="list-style-type: none"> Afectación del suelo por contaminantes (desechos sólidos y líquidos) 	<ul style="list-style-type: none"> Niveles de contaminación 	<ul style="list-style-type: none"> Programa de manejo de residuos (sólidos, líquidos y peligrosos) Sanitarios portátiles 	Es una medida es preventiva de tipo alta, ya que se evitara que se tire la basura y realicen sus necesidades fisiológicas al aire libre.
Aguas superficiales	<ul style="list-style-type: none"> Calidad del agua 	<ul style="list-style-type: none"> Afectación de agua por contaminantes (sólidos y líquidos) 	<ul style="list-style-type: none"> Cambios en la composición fisicoquímica 	<ul style="list-style-type: none"> Programa de manejo de residuos (sólidos, líquidos y peligrosos) Sanitarios portátiles 	La eficiencia de mitigación es alta, ya que si se aplica no abra impacto.
Vegetación terrestre	<ul style="list-style-type: none"> Especies presentes Estructura de la vegetación 	<ul style="list-style-type: none"> Afectación en la distribución de la vegetación terrestre 	<ul style="list-style-type: none"> Extracción o daño de los individuos Afectación a la distribución espacial 	<ul style="list-style-type: none"> Delimitación estricta del área del proyecto. 	La medida es preventiva de tipo medio al evitar que se invadan zonas aledañas.
Fauna terrestre	<ul style="list-style-type: none"> Especies presentes 	<ul style="list-style-type: none"> Afectación a fauna terrestre 	<ul style="list-style-type: none"> Individuos dañados por accidentes 	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Educación Ambiental I 	La medida es de tipo preventivo de magnitud media ya que se podrá reducir el número de individuos atropellados.
	<ul style="list-style-type: none"> Distribución de la fauna 	<ul style="list-style-type: none"> Afectación en la distribución de la fauna terrestre 	<ul style="list-style-type: none"> Organismos desplazados temporalmente de la zona 	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Educación Ambiental 	Se aplicara una medida preventiva de magnitud tipo medio para evitar que se moleste o capture a la fauna terrestre
Fauna acuática	<ul style="list-style-type: none"> Especies presentes 	<ul style="list-style-type: none"> Afectación en la dispersión y 	<ul style="list-style-type: none"> Organismos desplazados 	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Educación Ambiental 	Se aplicara una medida preventiva de magnitud media

TABLA VI.I MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

COMPONENTE	ELEMENTO	IMPACTO OCASIONADO	INDICADOR	MEDIDA DE MITIGACIÓN	EFICIENCIA DE MITIGACIÓN
	<ul style="list-style-type: none"> Especies de interés Distribución de la fauna 	distribución de la fauna acuática bentónica	temporalmente <ul style="list-style-type: none"> Perdida de organismos acuáticos bentónicos 		para evitar que se moleste o capture a la fauna acuática
Aspectos socioeconómicos	<ul style="list-style-type: none"> Servicios públicos 	<ul style="list-style-type: none"> Aumento en la generación de residuos 	<ul style="list-style-type: none"> Incremento en la demanda del servicio de limpia del municipio 	<ul style="list-style-type: none"> Programa de manejo de residuos (sólidos, líquidos y peligrosos) 	La medida es preventiva y de mitigación de tipo media. Para evitar tirarlos en la zona del proyecto y que la separación sea la adecuada para el procesamiento en el basurero municipal
	<ul style="list-style-type: none"> Salud pública y laboral 	<ul style="list-style-type: none"> Posibles accidentes ocurridos a los trabajadores Accidentes provocados a la población 	<ul style="list-style-type: none"> Número de accidentes ocurridos en la vida útil del proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> Reglamento de seguridad 	La medida es preventiva y de tipo media y se aplicara durante toda la vida útil del proyecto para evitar accidentes.
	<ul style="list-style-type: none"> Vías de comunicación 	<ul style="list-style-type: none"> Incremento del número de vehículos vehicular por utilización del camino de terracería para el transporte de material y equipos 	<ul style="list-style-type: none"> Número y frecuencia de vehículos y desgaste de camino de terracería 	<ul style="list-style-type: none"> Rehabilitación de caminos 	La medida que se aplicará es de tipo compensatoria de tipo alto, ya que durante la etapa de abandono del sitio se rehabilitaran los caminos dañados de terracería que lleva a la zona del proyecto y a la zona de almacenamiento.

1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL

1.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE PROYECTO

Naturaleza de la medida

Esta medida tiene carácter preventivo y de mitigación y tiene como objetivo el poder establecer el área estrictamente requerida para desarrollar los trabajos de explotación y circulación de los camiones para evitar impactos innecesarios al ambiente.

Impacto o impactos que mitiga

- Afectación en la distribución de la vegetación terrestre

Justificación de la medida

Generalmente durante los trabajos iniciales en la etapa de preparación del sitio, la utilización de maquinaria para el acondicionamiento del camino y el desmonte y el despalme, se invaden áreas que no son parte de proyecto original, ya sea por la expansión no planificada de las áreas reales a afectarse por falta de cuidado o de pericia de los operadores, o bien por la colocación de materiales y/o maquinaria en áreas aledañas a las de trabajo.

Procedimiento general de aplicación

El acondicionamiento del camino, el desmonte y despalme, así como la explotación se deberán restringir exclusivamente a las áreas que se mencionan se van a utilizar, con la finalidad de minimizar las áreas de afectación. En la medida de lo posible se buscará afectar el mínimo de vegetación, respetando toda la vegetación que no interfieran con las actividades de explotación.

Por otro lado, los caminos existentes de terracería que servirán de acceso a la zona de explotación y al sitio de almacenamiento serán los únicos que se utilicen ya que no es necesario abrir nuevos caminos. En el caso de que se empleen temporalmente algunas áreas, estas deberán rehabilitarse en el corto plazo.

1.2 PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL

Naturaleza de la medida

Esta es una medida de prevención dado que el conocimiento que tenga el personal que labore en el proyecto, sobre las interrelaciones entre los procesos naturales y el manejo sostenible de los recursos naturales, puede ayudar a evitar impactos ambientales.

El programa informará sobre la importancia de acatar ciertas prácticas para evitar afectaciones al ambiente. Los temas a impartir se refieren a los diferentes elementos ambientales y actividades asociadas a su protección con especial énfasis en el cuidado a las plantas y animales. Se propone que el curso de educación ambiental se imparta a todo el personal que labore en el proyecto.

Las principales actividades del Programa de Educación Ambiental consisten en:

Elaboración y entrega de trípticos
Curso de Educación Ambiental
Elaboración y colocación de letreros de carácter informativo y restrictivo en materia ambiental.

Impacto o impactos que mitiga

Los impactos ambientales que son mitigados, son los siguientes:

- Afectación a fauna terrestre
- Afectación en la distribución de la fauna terrestre
- Afectación en la dispersión y distribución de la fauna acuática bentónica

Justificación de la medida

El programa tiene como sustento:

- a) El considerar la educación ambiental como parte fundamental para el desarrollo sustentable de los proyectos de obra.
- b) Tomar como punto de referencia el entorno ambiental del proyecto de explotación del banco, incluyendo contenidos relacionados con los recursos naturales, sociales y culturales.
- c) Mantener continua la protección ambiental, al través de la capacitación y sensibilización de los trabajadores y transportistas del proyecto.

Procedimiento general de aplicación

Se les explicara a los trabajadores y transportistas los siguientes puntos:

- 1 No deben de molestar a la fauna que se encuentre en el la zona del proyecto tanto terrestre como acuática.
- 2 Los transportistas deben de manejar a una velocidad max. de 30 Km/h para evitar el atropellamiento de la fauna terrestre.
- 3 Queda prohibido capturar o cazar alguna especie de fauna protegida por la **NOM-059-SEMARNAT**
- 4 Seguir el reglamento para el manejo de residuos para el cuidado del ambiente.

1.3 MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS

Naturaleza de la medida

Se trata de una medida de control, de base normativa. Las Normas Oficiales Mexicanas constituyen el mejor marco de referencia para definir límites máximos permisibles y tener una idea objetiva de los niveles de contaminación. Por las condiciones del proyecto y el tipo de impacto, esta medida es de magnitud baja.

Impacto o impactos que mitiga

Deterioro de la calidad del aire por aporte de gases de combustión y polvo, tiene relación con la actividad de movimientos vehiculares y de maquinaria asociados a la etapa de operación.

El impacto más evidente es:

- Afectación del área de manera puntual por polvos y gases de combustión

Justificación de la medida

Además del hecho de que estas acciones contribuyan a disminuir la contaminación con el mantenimiento de la maquinaria, en términos de la legislación ambiental vigente, la observancia de la normatividad es un requisito para toda actividad o proyecto de desarrollo y presenta beneficios tales como la garantía de que los trabajos se desarrollan bajo este esquema de buenas prácticas y garantiza una buena imagen ante las instituciones (autoridades), y ante la población.

Procedimiento general de aplicación

Es conveniente que los vehículos que transporten los materiales de construcción cuenten con buen mantenimiento de forma que sus emisiones de ruido, partículas suspendidas y gases a la atmósfera sean mínimas.

Se recomienda la observancia de las siguientes Normas Oficiales Mexicanas, relativas a la prevención de la contaminación de la atmósfera por fuentes móviles:

- **NOM-041-SEMARNAT-2006** Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible. 06/AGO/99
- **NOM-044-SEMARNAT-2006** Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas suspendidas totales y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diesel como combustible y que se

utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor de 3857 Kg. 22/OCT/93

- **NOM-043-SEMARNAT-1993** Que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas.
- **NOM-045-SEMARNAT-2006** Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel como combustible. 22/ABR/97

En términos de la emisión de ruido por vehículos, se debe dar cumplimiento a la normatividad señalada a continuación:

- **NOM-079-SEMARNAT-1994** Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de los vehículos automotores nuevos en planta y su método de medición. 12/ENE/95.
- **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. 13/ENE/95

Asimismo se sugiere la observancia del artículo 11 del Reglamento para la Protección del Ambiente contra la Contaminación originada por la emisión de Ruido, el cual establece un nivel de ruido máximo permisible para fuentes fijas (como pueden considerarse algunas áreas de trabajo), de 68 dB (A) de las 6:00 a las 22:00 horas.

En las maniobras de carga y descarga realizadas en la vía pública el nivel de ruido no deberá rebasar un nivel de 90 dB (A) de las 7:00 a las 22:00 hrs y de 85 dB(A) de las 22:00 a las 7:00 hrs³.

1.4 RIEGO DE ÁREAS DE TRABAJO

Naturaleza de la medida

Se trata de una medida de mitigación necesaria para mantener la humedad del suelo en los caminos de terracerría.

Impacto o impactos que mitiga

- Afectación del área de manera puntual por polvos y gases de combustión

³ Diario Oficial de la Federación, 2003. Reglamento para la Protección del Ambiente contra la Contaminación originada por la emisión de ruido. Publicado el 23 de Abril de 2003.

Justificación de la medida

Con esta medida, se pretende mitigar un impacto cuyo efecto se mostrará prácticamente en toda la vida útil del proyecto (desde la preparación del sitio hasta el abandono del mismo) mientras haya circulación de vehículos por los caminos de acceso al banco de explotación. Además, al mantener húmeda la superficie de trabajo, se evita que las partículas de polvo puedan desplazarse a otros sitios.

Procedimiento general de aplicación

Se basa en recorridos con camiones cisterna dedicados a la aplicación de agua de riego, se recomienda aplicar riego periódico con agua tratada sobre los caminos de acceso al área de explotación y al sitio de almacenamiento, con la finalidad de mantener húmedo el sustrato y evitar la producción de polvo por acción del viento. Por la naturaleza del suelo, se espera una buena conservación de humedad, por lo que, el número de riegos puede darse cada tercer día, a reserva de contar con aguas de lluvia o sustratos húmedos que permitan la eliminación de eventos de riego.

1.5 REGLAMENTO PARA EL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y PELIGROSOS

Naturaleza de la medida

Esta medida tiene carácter preventivo y de mitigación la cual tiene como naturaleza el poder dar un manejo adecuado a los residuos generados en los trabajos de construcción y operación, evitando impactos al ambiente innecesarios, con una magnitud baja.

Impacto o impactos que mitiga

- Afectación del suelo por contaminantes (desechos sólidos y líquidos)
- Afectación de agua por contaminantes (desechos sólidos y líquidos)
- Aumento en la generación de residuos sólidos

Justificación de la medida

Esta medida es necesaria en virtud de que el área del proyecto y las áreas de disposición se encuentran alejadas.

Esta medida también se aplica con el fin de evitar la presencia de materiales disueltos y en suspensión procedente de las aguas usadas en labores de construcción que provocarían efectos contaminantes en el sistema acuático y en los organismos que lo habitan.

Justificación de la Medida

Esta acción se aplica con el fin de evitar que los trabajadores realicen sus necesidades fisiológicas al aire libre y en zonas no apropiadas para estas actividades.

Procedimiento general de aplicación

La medida de uso de sanitarios portátiles, consiste primordialmente en la colocación estratégica de estos en las áreas de trabajo. Se deberán instalar sanitarios portátiles en número suficiente para cubrir la demanda de este servicio. Se sugiere emplear por lo menos un sanitario por cada cinco trabajadores, con el fin de evitar los problemas referidos.

1.7 REHABILITACIÓN DE CAMINOS DAÑADOS

Naturaleza de la medida

Es una medida compensatoria y de mediana magnitud.

Impacto o impactos que mitiga

- Utilización de los caminos pavimentados y de terracería para el transporte de material y equipo.

Justificación de la Medida

En la etapa de preparación y explotación se utilizarán los caminos existentes tanto pavimentados como de terracería para el transporte del material al sitio de almacenamiento. Esto provocará el desgaste de la capa asfáltica creando baches ya que habitualmente no circula transporte pesado por la zona.

Procedimiento general de aplicación

En la etapa de abandono del sitio se agregara una capa de tezontle para aplanar el camino de terracería y dejarlo transitable para el paso de vehículos o del mismo ganado.

Para el camino pavimentado se taparan los baches utilizando asfalto para cubrirlos.

1.8 REGLAMENTO DE SEGURIDAD

Naturaleza de la medida

Es preventiva y presenta una magnitud de tipo mediano.

Procedimiento general de aplicación

Para mitigar los impactos derivados de la generación de residuos sólidos durante la preparación del sitio, la operación y, posteriormente, durante la etapa de abandono del proyecto, será necesario diseñar los programas correspondientes de manejo de dichos residuos.

Se requerirá de programas sencillos y operativos que cubran los requerimientos básicos y permitan aplicar las siguientes etapas del manejo:

Residuos domésticos

- Recolección:

Pueden contemplarse dos mecanismos de aplicación alternativa o complementaria, uno mediante la colocación de contenedores en número suficiente en las áreas de trabajo. Estos contenedores pueden incluso ser debidamente rotulados y pintados de distintos colores para que sean depositados de manera separada los residuos orgánicos y los inorgánicos, y entre estos últimos colocar contenedores específicos para metales (latas), para plásticos y para vidrio. El otro mecanismo de colecta de los residuos puede ser mediante la limpieza diaria de las áreas, recogiendo y clasificándose los residuos que quedan en el suelo.

- Almacenamiento:

Debe contemplarse sólo un almacenamiento temporal y de corta duración para evitar la acumulación de grandes volúmenes y los consecuentes problemas de olores y presencia de fauna nociva.

- Separación de materiales para la reutilización y reciclaje:

Los materiales reciclables como el plástico, el vidrio y el aluminio, de ser posible, podrán ser recuperados y comercializados en los centros urbanos más próximos. Esta alternativa deberá evaluarse en términos de factibilidad económica para ver si es redituable en comparación con la simple disposición en los sitios de disposición del municipio.

- Transporte:

Es recomendable contar o contratar un servicio que pueda transportar diariamente o máximo cada tercer día los residuos hacia el sitio de disposición final.

- Disposición final:

Los residuos deberán ser confinados con base en la infraestructura disponible en la región (tiraderos a cielo abierto, rellenos sanitarios).

Residuos líquidos

No habrá generación de residuos líquidos en ninguna etapa del proyecto.

Residuos peligrosos

Por la naturaleza del proyecto, el tipo de residuos peligrosos que podrían generarse se refiere a cantidades mínimas de grasas y aceites lubricantes, en ese sentido debe adoptarse medidas tales como la recolecta de cualquier derrame (en agua o tierra) y darle un manejo con base en la LGEEPA y su reglamento aplicando de manera general los siguientes procedimientos. Con respecto a los residuos peligrosos, el programa de manejo deberá contemplar los siguientes procedimientos:

1. Gestión

a) Con base en las disposiciones de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y el correspondiente Reglamento en Materia de Residuos Peligrosos, Gestionar el registro como generador de residuos peligrosos ante las autoridades correspondientes (SEMARNAT).

b) Obtener y mantener actualizada la bitácora de control de cantidades generadas y de movimientos diarios, mensuales y semestrales de dichos residuos.

2. Manejo de los residuos peligrosos

Los residuos peligrosos que se produzcan diariamente (v.g. grasas, aceites, diesel y gasolina) deben ser almacenados en un sitio debidamente acondicionado para este fin. El cual se encontrará fuera de la zona del proyecto en donde se le dará el tratamiento adecuado por una empresa especializada para que realice la recolección periódica y transporte de estos residuos a los sitios de confinamiento correspondiente.

1.6 EMPLEO DE SANITARIOS PORTÁTILES

Naturaleza de la medida

Para este caso se trata de una medida de mitigación cuya tipología es de control y presenta una magnitud baja.

Impactos que Mitiga la Medida

- Afectación del suelo por contaminantes (desechos sólidos y líquidos)
- Afectación de agua por contaminantes (desechos sólidos y líquidos)

Impacto o impactos que mitiga

- Posibles accidentes ocurridos a los trabajadores
- Accidentes provocados a la población

Justificación de la medida

Los programas de seguridad laboral es un requisito que todo centro o zona de trabajo debe contemplar en su esquema de trabajo y que tiene que ver con las condiciones necesarias para evitar algún accidente a los trabajadores y población local.

Procedimiento general de aplicación

El programa debe elaborarse con base a las actividades que se van a realizar y que medida de seguridad se propone.

A continuación se describen dichas medidas:

1. Limite de velocidad

Como parte de las políticas de la empresa, el límite de velocidad no debe ser mayor a los 30 kilómetros por hora en los caminos de acceso los cuales utilizan para llegar al lugar de almacenamiento del material. Dicho límite se establece con fines de seguridad en el trabajo, pero también para protección de la población local y fauna silvestre que transita en la zona del proyecto.

2. Uso de bandereros

Esta acción se aplica con el fin de controlar las entradas y salidas de los camiones al salir de la zona de explotación y al llegar al sitio de almacenamiento del material, para evitar algún accidente a las personas q se encuentren cercanas a estas zonas por sus actividades económicas (agrícola y pecuaria).

3. Equipos de protección personal

Se debe utilizar el equipo necesario para el proceso de explotación (lentes protectores, tapabocas, etc).

- Casco
- Cubrebocas
- Lentes de seguridad

2 IMPACTOS RESIDUALES

Se entienden por impactos residuales, aquellos que persisten después de la aplicación de las medidas correctoras, en forma total o parcial. Es importante tener en cuenta que los mismos nos indicarán el impacto final de un determinado proyecto, por lo cual deberán tenerse en cuenta en el plan de monitoreo. También es necesario considerar que la aplicación de determinadas medidas correctoras puede suponer impactos adicionales que deben ser igualmente considerados⁴.

Para el proyecto en estudio se hizo una identificación de los impactos residuales mediante una tabla comparativa de las interacciones de impacto obtenidas en la matriz cribado de impactos totales y la de impactos con medida de mitigación. En este caso la detección de impactos residuales es de orden cualitativo, indicando la presencia o ausencia de residuos de los impactos evaluados. (TABLA VI.2.1).

El proyecto producirá 38 interacciones de causa-efecto de naturaleza adversa entre las actividades y los factores y elementos ambientales; 2 de estos impactos son susceptibles de mitigarse de manera total, ya que la medida aplicable es preventiva ó correctora, en tanto que 35 impactos solo serán mitigables parcialmente, dado que las medidas aplicables son reductoras o de control. Asimismo, se determinó 1 impacto sin medida de mitigación. En este balance los impactos mitigables parcialmente son la fuente de los impactos residuales del proyecto y su magnitud estará en función de la eficiencia y oportunidad con que se aplique las medidas de mitigación correspondientes. Los impactos que parcialmente permanecerán como residuales durante el tiempo que dure la obra se resumen en la TABLA VI.2.2.

⁴ SEMAERNAT. 2002. Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental del sector. VÍAS GENERALES DE COMUNICACIÓN. Modalidad: particular. En: http://www.semarnat.gob.mx/tramitesyservicios/informaciondetramites/Impacto%20ambiental/GUIAS/PARTICULARES/g_vias_generales.pdf

TABLA VI.2.1 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS RESIDUALES DEL PROYECTO

ETAPA	INTERACCIONES		IMPACTO (I)	MITIGACIÓN			IMPACTO RESIDUAL (G)
	ACTIVIDAD	FACTOR/ELEMENTO		TOTAL	PARCIAL	NO MIT.	
PREPARACIÓN DEL SITIO	Acondicionamiento de camino existente	Calidad del aire	-0.33		X		0.11
		Especies presentes	-0.33		X		0.22
		Estructura de la vegetación	-0.38		X		0.25
		Especies presentes	-0.33		X		0.22
		Especies de interés	-0.33		X		0.22
	Distribución de la fauna	-0.33		X		0.22	
	Desmonte y despalme	Características físicas y químicas	-0.33		X		0.33
		Especies presentes	-0.33		X		0.33
		Especies presentes	-0.33		X		0.22
		Especies de interés	-0.33		X		0.22
Distribución de la fauna		-0.33		X		0.22	
OPERACIÓN	Extracción de material	Calidad del aire	-0.33		X		0.11

ETAPA	INTERACCIONES		IMPACTO (I)	MITIGACIÓN			IMPACTO RESIDUAL (G)
	ACTIVIDAD	FACTOR/ELEMENTO		TOTAL	PARCIAL	NO MIT.	
		Características geomorfológicos	-0.44		X		0.30
		Relieve y pendientes	-0.33		X		0.33
		Características físicas y químicas	-0.56		X		0.23
		Especies presentes	-0.33			X	0.56
		Especies presentes	-0.33		X		0.22
		Especies de interés	-0.33		X		0.22
		Distribución de la fauna	-0.33		X		0.22
		Condición del hábitat	-0.44		X		0.44
		Relaciones funcionales	-0.33		X		0.33
	Movimientos vehiculares y de maquinaria	Calidad del aire	-0.33		X		0.11
		Especies presentes	-0.33		X		0.22
		Distribución de la fauna	-0.33		X		0.22
		Condición del hábitat	-0.13		X		0.13
		Vías de comunicación	-0.33		X		0.22

ETAPA	INTERACCIONES		IMPACTO (I)	MITIGACIÓN			IMPACTO RESIDUAL (G)	
	ACTIVIDAD	FACTOR/ELEMENTO		TOTAL	PARCIAL	NO MIT.		
	Transporte de material	Calidad del aire	-0.33		X		0.11	
		Vías de comunicación	-0.33		X		0.22	
	Contratación de mano de obra	Empleo y mano de obra	+0.33		X		0.33	
		Actividades económicas	+0.33		X		0.33	
	Generación de residuos (sólidos, Líquidos y peligrosos)	Características físicas y químicas	-0.33	X			0.00	
		Calidad del agua	-0.33	X			0.00	
		Servicios públicos	-0.38		X		0.25	
	Riesgos asociados	Salud pública y laboral	-0.33		X		0.11	
	ABANDONO DEL SITIO	Desmantelamiento de infraestructura	Condición del hábitat	+0.44		X		0.44
			Empleo y mano de obra	-0.33		X		0.33
Limpieza del sitio		Empleo y mano de obra	+0.33		X		0.33	
		Servicios públicos	-0.38		X		0.25	

TABLA VI.2.2 INTERACCIONES QUE PRODUCIRÁN IMPACTOS RESIDUALES

ETAPA	INTERACCIONES		IMPACTO RESIDUAL (G)
	ACTIVIDAD	FACTOR/ELEMENTO	
PREPARACIÓN DEL SITIO	Acondicionamiento de camino existente	Calidad del aire	0.11
		Especies presentes	0.22
		Estructura de la vegetación	0.25
		Especies presentes	0.22
		Especies de interés	0.22
	Distribución de la fauna	0.22	
	Desmonte y despalme	Características físicas y químicas	0.33
		Especies presentes	0.33
		Especies presentes	0.22
		Especies de interés	0.22
Distribución de la fauna		0.22	
OPERACIÓN	Extracción de material	Calidad del aire	0.11
		Características geomorfológicos	0.30
		Relieve y pendientes	0.33
		Características físicas y químicas	0.23
		Especies presentes	0.56
		Especies presentes	0.22
		Especies de interés	0.22
		Distribución de la fauna	0.22

ETAPA	INTERACCIONES		IMPACTO RESIDUAL (G)
	ACTIVIDAD	FACTOR/ELEMENTO	
		Condición del hábitat	0.44
		Relaciones funcionales	0.33
	Movimientos vehiculares y de maquinaria	Calidad del aire	0.11
		Especies presentes	0.22
		Distribución de la fauna	0.22
		Condición del hábitat	0.13
		Vías de comunicación	0.22
	Transporte de material	Calidad del aire	0.11
		Población	0.13
		Vías de comunicación	0.22
	Contratación de mano de obra	Empleo y mano de obra	0.33
		Actividades económicas	0.33
	Generación de residuos (sólidos, Líquidos y peligrosos)	Características físicas y químicas	0.00
		Calidad del agua	0.00
		Servicios públicos	0.25
	Riesgos asociados	Salud pública y laboral	0.11
	ABANDONO DEL SITIO	Desmantelamiento de infraestructura	Condición del hábitat
Empleo y mano de obra			0.33
Limpieza del sitio		Empleo y mano de obra	0.33
		Servicios públicos	0.25

CAPÍTULO VII

PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII. PRONOSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

1. PRONÓSTICO DEL ESCENARIO

Con base en las características ambientales observadas en el sitio, previas a la explotación del proyecto (escenario cero), y la resultante una vez abandonado el banco (generación de impactos) y aplicadas las medidas de prevención o de atenuación (mitigación) se construyó el pronóstico (escenario 1) que se desglosa en la tabla **TABLA VII.1**.

El proyecto no cuenta con alternativas en cuanto a ubicación ni el lo referente a su naturaleza, es decir, en cuanto a la explotación que se realizará. Por ello el pronóstico presentado se refiere a la comparación en un mismo sitio, en dos referencias de tiempo distintas (estadio actual previo al proyecto y estadio posterior a la explotación del mismo).

En la tabla se indica el elemento ambiental receptor del impacto, la condición del elemento sin el proyecto, se describe brevemente de impacto y las causas de este asociadas al proyecto, se indica la medida de mitigación aplicable en su caso y se señalan las condiciones esperadas una vez explotada la zona del proyecto y en su caso la aplicación de la medida correspondiente.

COMPONENTE AMBIENTE	ESCENARIO AMBIENTAL ACTUAL (ESENARIO 0)	ESCENARIO AMBIENTAL MODIFICADO (ESENARIO 1)	ESCENARIO AMBIENTAL FINAL CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN (ESENARIO 2)
<p>socioeconómico</p>	<p>natural a expensas de las actividades agrícolas y pecuarias, la falta de servicios en el poblado y un sensible grado de marginación de la población de Cruz de Vidaña (escuelas, clínica médica, pavimentación, agua potable entubada, etc), son algunos de los problemas que se presentan en la región.</p>	<p>consigo un beneficio: la generación de algunos empleos y el temporal aumento de la actividad económica de los alrededores. Los impactos negativos serán los posibles accidentes generados por las actividades de transporte y en general en la operación tanto para los trabajadores como para la población local. La generación de residuos aumentará la demanda del municipio en el manejo de dichos residuos.</p>	<p>consigo un beneficio: la generación de algunos empleos y el temporal aumento de la actividad económica de los alrededores. La implementación de un reglamento de Seguridad y el manejo adecuado de los residuos previene en su totalidad los posibles impactos negativos y se retornará al estado inicial una vez concluida la etapa de abandono del sitio.</p>

TABLA VII.1.1. Descripción de los escenarios actual, modificado y final en la zona de proyecto

COMPONENTE AMBIENTE	ESCENARIO AMBIENTAL ACTUAL (ESENARIO 0)	ESCENARIO AMBIENTAL MODIFICADO (ESENARIO 1)	ESCENARIO AMBIENTAL FINAL CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN (ESENARIO 2)
Clima	Se encuentran partículas suspendidas totales en el aire que son generadas por las emisiones vehiculares. Sin embargo, estas no llegan a un nivel significativo que afecte de manera adversa el lugar, ya que el flujo vehicular es escaso; por lo tanto se puede catalogar las condiciones del aire entre satisfactorias y muy buenas.	La explotación del banco generará el aumento de las partículas suspendidas totales (PST) como es el caso de (CO ₂ , CO, SO ₂ , NO _x , hidrocarburos no quemados y polvo) generados por las siguientes actividades: el acondicionamiento y complemento del camino existente hacia el río para efectuar extracción de material. Puesto que en el lugar ya se presenta el impacto mencionado, se deduce que el aporte de estas emisiones a la atmósfera y la aportación de partículas sólidas durante la preparación del sitio y la operación del proyecto, será un impacto de tipo adverso pero de poca significación y terminará en la etapa de abandono del sitio.	Al realizar el mantenimiento vehicular las PST arrojadas al ambiente disminuirán y por lo consiguiente las condiciones serán similares a las que presentaba el sitio antes de iniciar el proyecto.
Geoformas	En el área ya se ha realizado explotación del material pétreo por lo que se llegó a formar una poza de unos 3m de profundidad, lo cual ha modificado la estructura paisajística.	Al realizar la extracción en el sitio se inducirá una pérdida y alteración del material geológico (piedra, grava y arena). Se ha proyectado una extracción de 40,000 m ³ que corresponderán a la pérdida especificada, también será modificada la disposición espacial de los materiales del sitio de extracción. En términos del relieve habrá un	No hay medida de mitigación, Las condiciones en que se quedara el área del proyecto es que aumentara la poza a 11190 m ² más de la longitud ya existente. Además de que habrá material pétreo expuesto por la extracción en la zona del proyecto.

COMPONENTE AMBIENTE	ESCENARIO AMBIENTAL ACTUAL (ESENARIO 0)	ESCENARIO AMBIENTAL MODIFICADO (ESENARIO 1)	ESCENARIO AMBIENTAL FINAL CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN (ESENARIO 2)
		<p>incremento en la profundidad del río en los puntos de extracción, ya que el nivel del lecho descenderá en promedio cinco metros, lo cual representa una variación promovida en el relieve del fondo.</p> <p>La extracción del material incrementará esta modificación incrementando las dimensiones de la poza existente y excavando una más.</p>	
Suelo	<p>Están fuertemente modificadas con anterioridad dentro del área de estudio y actualmente existen pocos sitios en donde conserve sus características físico – químicas originales. Los principales cambios en el uso del suelo se han generado por la actividad agrícola y ganadera, que han generado la alteración de las características originales del suelo debido a la eliminación de la cubierta vegetal de tipo herbácea y arbustiva, lo cual favorece los procesos de erosión hídrica, con la consecuente pérdida del suelo.</p>	<p>Al realizar la extracción del material se verá modificadas las características físicas y químicas que tiene el área del proyecto,</p> <p>La generación de residuos (sólidos, líquidos y peligrosos) se presentarán por las diferentes actividades que realizan los trabajadores (al comer y realizar sus necesidades fisiológicas), y que estos desechos los tiren en la zona del proyecto</p>	<p>En cuanto a la afectación del sitio por extracción de material no se cuenta con una medida de mitigación específica, por lo que el área de extracción tendrá de cualquier forma modificaciones en sus características físicas y químicas.</p> <p>Al contratar los sanitarios portátiles y un buen manejo de residuos con la implementación de un Reglamento,</p>
Aguas superficiales	<p>Las condiciones que presenta el río Tepango son: una corriente fuerte y continua de carácter somero y amplitud variable en función de la estacionalidad. En cuanto a la calidad del agua, esta presenta desechos</p>	<p>La generación de residuos (sólidos, líquidos y peligrosos) en la etapa de operación afectará la calidad del agua al no darse un buen manejo por parte de los trabajadores, si estos tiran los desechos sólidos que se produzcan y</p>	<p>Al contratar los sanitarios portátiles y efectuar un buen manejo de residuos con la instrumentación de un Reglamento, las condiciones futuras de la calidad del agua no cambiarán respecto de las que actualmente se</p>

COMPONENTE AMBIENTE	ESCENARIO AMBIENTAL ACTUAL (ESENARIO 0)	ESCENARIO AMBIENTAL MODIFICADO (ESENARIO 1)	ESCENARIO AMBIENTAL FINAL CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN (ESENARIO 2)
	sólidos y coloración dudosa, lo que hace sospechar que no sólo puede estar contaminada con basura, sino también con aguas residuales provenientes de los poblados cercanos.	realizan sus necesidades fisiológicas al aire libre	presentan.
Vegetación terrestre	La vegetación que se encuentra en la zona del proyecto esta conformada principalmente por elementos presentes en zonas de agricultura, seguida de pastizal y por último de vegetación secundaria en la que el estrato herbáceo y arbustivo predominan, sólo se observan algunas especies de árboles como es el caso del cedro rojo, acacia, anona, amate blanco, nanche, chancarro, jacarandas, tepozonte, palo mulato, sauce y frutales. Por lo anterior el paisaje predominante corresponde a un sitio fragmentado que ha sido perturbado con anterioridad al proyecto y que se encuentra en un estado de equilibrio distinto del original, por lo que ha sufrido cambios en las características de la flora. No se encontró ninguna especie de flora bajo el régimen de protección.	Este impacto se presentará como resultado de la operación de la maquinaria y equipos necesarios para la explotación y extracción del material, y se dará al remover la vegetación presente en el camino de acceso al banco. Este impacto se estará dando hacia las comunidades vegetales representadas por las siguientes especies (<i>Ficus Yopotensis</i> , <i>Coccoloba Barbadosensis</i> , <i>Rollinia Membranacea</i> , <i>Nectandra Ambigens</i> , <i>Gyrocarpus Jatrophifolius</i> , <i>Enterolobium Cyclocarpum</i> , <i>Inga Jinicuil</i> , <i>Psidium guajava</i> , <i>Diospyros digyna</i> , <i>Spundias purpurea</i> , <i>Cnidoscylus multilobus</i> , <i>Byrsonima crassifolia</i> , <i>Cedrela odorata</i> , <i>Bursera simaruba</i>). No habra derribos de árboles.	Con un Reglamento Ambiental y con la delimitación y señalización estricta del área de extracción y tránsito de camiones. Evitando la pérdida de la vegetación cercana al lecho del río. La vegetación afectada será la que se encuentra a los lados del camino de acceso al banco, por que en la zona donde se realizó la extracción no existe vegetación que pueda ser afectada.
Fauna terrestre	Al ser deforestada la vegetación	Las actividades como el	Al implementar un Reglamento

COMPONENTE AMBIENTE	ESCENARIO AMBIENTAL ACTUAL (ESENARIO 0)	ESCENARIO AMBIENTAL MODIFICADO (ESENARIO 1)	ESCENARIO AMBIENTAL FINAL CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN (ESENARIO 2)
	<p>natural de la región para abrir zonas agrícolas y pecuarias se ha presentado un desplazamiento de las poblaciones de fauna silvestre hacia aquellas zonas más conservadas. De hecho, el número de especies observadas directamente durante el trabajo de prospección del sitio fue muy reducido (1 anfibio, 3 reptiles, 17 aves y 5 mamíferos). La razón de ello, es la fuerte transformación del hábitat tanto en la zona del proyecto como en el área de influencia.</p>	<p>acondicionamiento del camino de acceso, la extracción del material y los movimientos vehiculares y de maquinaria producirán afectaciones que se espera incidan sobre los individuos de las distintas especies reportadas tanto para la zona del proyecto como para el área de influencia. El impacto se producirá básicamente en los organismos de lento desplazamiento (lagartijas, serpientes, ratones y anfibios) que se verán mayormente afectados al ser ahuyentados y por un posible atropellamiento. Considerando lo anterior, se estima que la realización del proyecto afectará de forma directa la distribución de especies que utilizan el lecho del río ya sea como zonas de alimentación (garzas y playeros) o de descanso (cormoranes), debido a que se modificará la batimetría del río incrementando la profundidad y la longitud en toda la zona de explotación. Sin embargo estas afectaciones ocurrirán sólo de forma puntual en esta parte del río.</p>	<p>Ambiental se reducirá el número de individuos atropellados, capturados, o molestados de las especies presentes en tierra. En el caso de las garzas y playeros se eliminará su ocurrencia en la zona de explotación ya que las condiciones de su hábitat habrán cambiado y se desplazarán a otra parte del río.</p>
<p>Fauna acuática</p>	<p>Las especies que se dan cita en la zona son especies principalmente de peces asociados al fondo tanto de juveniles como de adultos que según</p>	<p>La extracción del material se llevará a cabo en el lecho del río para la explotación del material existente. El impacto será poco significativo debido</p>	<p>El Reglamento Ambiental también tiene como propósito evitar que se moleste o capture a la fauna acuática. Regresarán los individuos adultos a la</p>

COMPONENTE AMBIENTE	ESCENARIO AMBIENTAL ACTUAL (ESENARIO 0)	ESCENARIO AMBIENTAL MODIFICADO (ESENARIO 1)	ESCENARIO AMBIENTAL FINAL CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN (ESENARIO 2)
	los lugareños corresponden a ejemplares de guavinas, mojarra blanca, tilapia, bobos, bagre, pepesca, topote y peje puerco. Otros organismos que se encuentran corresponden a especies de invertebrados bentónicos como langostinos, acamayas, camarón papachito y tegogoles. La mayor afectación preexistente para estos organismos corresponde a la disminución de su hábitat con excavaciones previas.	a que se han programado las obras para la temporada de secas por lo cual se afectará lo menos posible el cauce del río. Habrá un desplazamiento de la fauna del área del proyecto por las vibraciones que se generen por la maquinaria que se utilizara al extraer la roca del río, y por el cambio en la profundidad de las aguas que provoca cambios en el hábitat para las crías y adultos de los organismos bentónicos que allí se presentan.	zona del proyecto. El desplazamiento de las crías de los peces y en general de organismos bentónicos, será permanente en la zona del proyecto al cambiar la profundidad del río en la zona de explotación
Dinámica ambiental	El paisaje predominante corresponde a un sitio fragmentado, el cual presenta perturbaciones con anterioridad al proyecto y se encuentra en un estado de equilibrio al natural por las actividades pecuarias y agrícolas que se desarrollan en la zona.	Al realizarse la extracción del material y los movimientos vehiculares y de maquinaria se corre el riesgo de provocar mayores fragmentaciones del hábitat, sobre todo por el posible efecto de barrera que tendrá la presencia de maquinaria y vehículos en el sitio. Es posible que se originen parches en la vegetación haciendo un paisaje más heterogéneo de lo que actualmente ya es. A nivel de ecosistema las relaciones funcionales sólo serán afectadas de manera temporal, ya que al no ser una actividad con efectos espacialmente drásticos (impacto puntual) los procesos mantendrán su continuidad	No existe mitigación durante la ocurrencia del impacto (etapa de operación del proyecto), sin embargo dicho impacto dejará de presentarse al final de la vida útil de la actividad, con la consecuente adecuación del sistema a las condiciones finales.
Medio	La deforestación de la vegetación	La explotación del banco traerá	La explotación del banco traerá

CONCLUSIONES

Como todo proyecto de desarrollo, la extracción de material en el banco "Apolinar" en Santiago Tuxtla, tendrá una serie de beneficios y su contraparte de impactos adversos desde el punto de vista ambiental.

Evidentemente el mejoramiento de las vías de comunicación representa un avance a favor del desarrollo de las poblaciones humanas que utilizarán el servicio, estos beneficios serán de diversa índole, desde los inmediatos hasta los de mediano y largo plazo, y desde los directos hasta los indirectos.

Por otro lado, desde la perspectiva del medio físico y natural se puede concluir que:

Con la extracción de material del Río Tepango, tendrá efectos que modificarán las características generales de la zona sólo en el medio abiótico en cuanto a geología e hidrología y no en los restantes componentes de este tipo como tampoco en los del medio biótico (vegetación y fauna), esto debido a que actualmente el sitio presenta alteraciones significativas producto de la presión antropogénica a la que se han sometido los ecosistemas naturales, provocando que la vegetación original haya sido sustituida por zonas agrícolas y pastizales cultivados.

Por ello, los niveles de contaminación hacia los ecosistemas terrestres y acuáticos se mantendrán, afectándose a las especies vegetales existentes y la fauna paratrópica de forma temporal mientras que duren los trabajos de construcción.

Es importante mencionar que en el caso del medio socioeconómico, el aspecto general de la zona de proyecto será mejorado de forma significativa por la extracción de material ya que además de generar empleos, el material será utilizado para el revestimiento carretero con lo que se permite a los pobladores de la región elevar su calidad de vida. Lo anterior es compatible con el Plan Nacional de Desarrollo 2006-2012, así como los planes de desarrollo urbano estatal y municipal.

En este sentido, el balance que resulta de la evaluación del impacto ambiental del proyecto y las correspondientes medidas de mitigación, derivadas en un escenario futuro sugiere, en términos ambientales, la viabilidad del proyecto.

Para obtener una visualización complementaria del escenario ambiental con el desarrollo del proyecto se aplicó una red de relaciones causa-efecto (**FIGURA VII.1.1**) en la cual se desglosan las etapas del proyecto causantes de impacto (Preparación del sitio, Operación y Abandono del sitio), posteriormente se indican los componentes ambientales afectados a causa de estas etapas; en el siguiente nivel, se mencionan los factores de impacto, indicándose gráficamente los vínculos directos. Posteriormente se presentan los resultados de las acciones sobre el medio, en la red esta resultante se interpreta como el escenario 1 (modificado) y se refiere al estado que guardaría el sistema ambiental al desarrollarse el proyecto sin medidas de mitigación. Posteriormente se indican las medidas de mitigación aplicables las cuales al ser instrumentadas conducen a la parte final de la red a la que se le llamo escenario 2 (final) y que muestra las condiciones ambientales finales una vez que se han aplicado las medidas.

En caso de la aplicación correcta de las medidas de mitigación se generará una etapa más en el proceso de impacto del proyecto. Para indicar el escenario esperado se retomó la evaluación del impacto ambiental y las correspondientes medidas de mitigación desarrolladas en los Capítulos V y VI e indicadas en la **TABLA VII.1** de este capítulo.

Se trata de visualizar mediante la red que la aplicación de las medidas garantizará que las condiciones del medio ambiente previas al proyecto son posibles de recuperarse en un tiempo relativamente menor que si no se aplicaran tales medidas. Esta recuperación será posible por la combinación de los siguientes factores:

1. La baja magnitud y extensión espacial del impacto del proyecto sobre el medio ambiente.
2. El carácter temporal y reversible de algunos impactos, los cuales se presentan sólo durante las etapas de preparación del sitio. Aquellos que tienen continuidad durante la operación fueron todos de orden menor, y en su mayoría reversibles. Por otro lado los impactos irreversibles ocurren sólo con la actividad de extracción del material.
3. El grado evidente de perturbación previa en el sitio, por causas antrópicas ajenas al proyecto.

En este sentido se espera que la condición de abandono del sitio permita, desde el punto de vista ecológico, que el entorno del área de extracción no retorne a un estadio similar al actual, solo debe tenerse en cuenta que habrá perturbaciones a largo plazo en la modificación del hábitat en los específicos de extracción en el cauce del río.

2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Dada la incidencia de impactos ambientales en la etapa de preparación del sitio y operación principalmente, pero también en la de abandono del sitio de la explotación del banco, será en todas las etapas donde se aplicará el programa de vigilancia ambiental que se indica a continuación.

El programa tiene como base la aplicación el seguimiento que se de a las medidas preventivas y de mitigación, especificadas en el capítulo correspondiente. En la **TABLA VII.2.1** se señalan los indicadores que podrán tomarse en cuenta para documentar la aplicación de tales medidas. Dada la naturaleza del proyecto, la vigilancia de las medidas se deberá llevar a cabo durante todo el proceso de explotación del banco.

TABLA VII.2.1 ELEMENTOS DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL DEL PROYECTO

MEDIDA PREVENTIVA O DE MITIGACIÓN	INDICADORES A MONITOREAR
<p>Delimitación del área de proyecto</p>	<p>Indicadores: Áreas aledañas invadidas</p> <p>Monitoreo: Detección y registro de posibles accidentes atribuibles a la obra, contribución al incremento en el tráfico, generación de horarios conflictivos.</p> <p>Verificación visual de que no se invadan áreas aledañas al proyecto ni que se derriben árboles en la zona Federal.</p>
<p>Programa ambiental</p>	<p>Indicadores: Afectación a flora y fauna</p> <p>Monitoreo: Detección y registro de posibles accidentes a la flora y fauna atribuibles al proyecto.</p>
<p>Mantenimiento de vehículos</p>	<p>Indicadores: Emisiones a la atmósfera, verificación de unidades.</p> <p>Monitoreo: Detección de pérdida de la calidad del aire en el área del proyecto, apreciable por las molestias ocasionadas a los trabajadores.</p> <p>Registro y control del mantenimiento preventivo, correctivo y verificación de vehículos y maquinaria.</p>
<p>Riego de áreas de trabajo</p>	<p>Indicadores: La cantidad de partículas de polvo.</p> <p>Monitoreo: Inspección diaria en el área del proyecto, para verificar el riego y toma de fotografías.</p>
<p>Reglamento para el manejo de residuos sólidos, líquidos y peligrosos</p>	<p>Indicadores: Basura tirada, derrames de hidrocarburos en el suelo y agua</p> <p>Monitoreo: Inspección diaria del área de trabajo con su correspondiente registro fotográfico.</p> <p>Verificación de la recolección diaria por parte del servicio municipal o de quien se contrate, previo establecimiento de los convenios necesarios.</p>

MEDIDA PREVENTIVA O DE MITIGACIÓN	INDICADORES A MONITOREAR
	<p>Manejo adecuado de los residuos peligrosos que se llegarán a generar, con la contratación de una empresa encargada del manejo y disposición final.</p>
<p>Empleo de sanitarios portátiles</p>	<p>Indicadores: Frecuencia de uso y mantenimiento.</p> <p>Monitoreo: Revisión diaria de sanitarios, verificándose su ubicación, estado, y su uso por parte de los trabajadores.</p> <p>Control documentado de su mantenimiento por parte de la empresa con la que se establezca contrato de arrendamiento de estos equipos.</p>
<p>Rehabilitación de camino existente</p>	<p>Indicadores: Estado del camino en la etapa de abandono del sitio</p> <p>Monitoreo: Al finalizar la etapa de operación, se realizará la inspección diaria para corroborar que la rehabilitación del camino se de y tomar fotografías para tener el registro que se realizó.</p>
<p>Reglamento de seguridad</p>	<p>Indicadores: Condiciones de seguridad en las diferentes áreas de trabajo.</p> <p>Monitoreo: Detección de posibles accidentes en el área del proyecto y de influencia.</p>

Bibliografía

- Bojorquez – Tapia L. A , E. Ezcurra and O. García. 1998. **Appraisal of environmental impacts and mitigation measures through mathematical matrices**. Journal of Environmental Management 53, 91-99.
- Chiappy-Jhones, Lilly Gama, Soto-Esparza, Geissert y Chávez. 2002. **Regionalización paisajística del estado de Veracruz, México**. Universidad y Ciencia. Vol. 18. No. 36. Diciembre. Pag. 87-113
- Coates-Estrada, A. Estrada, D. Pashley y W. Barrow. 1985. **Lista de aves de la Estación de Biología Tropical de Los Tuxtlas**. UNAM, México, D.F.
- Coates-Estrada, R y A. Estrada 1986. **Manual de identificación de campo de los mamíferos de la Estación de Biología Los Tuxtlas**. UNAM, México, D.F.
- CPEHS, 1990. **Manual básico de Evaluación de Impacto en el Ambiente y la Salud**. Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud. OPS-OMS. México 198 p.
- Diario Oficial de la Federación, 1988. **Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico en Materia de Impacto Ambiental**. Publicado el 7 de Junio de 1988.
- Diario Oficial de la Federación, 2003. **Reglamento para la Protección del Ambiente contra la Contaminación originada por la emisión de ruido**. Publicado el 23 de Abril de 2003.
- Espinosa-Pérez, H., M. T. Gaspar-Dillanes y P. Fuentes-Mata. 1993. **Listados Faunísticos de México III. Los peces dulceacuícolas mexicanos**. Instituto de Biología, UNAM, México.
- Flores-Villela, O. A. 1993. **La herpetofauna mexicana. Lista anotada de las especies de anfibios y reptiles de México, cambios taxonómicos recientes, y nuevas especies**. Carnegie Museum of natural History, Pittsburg, Pennsylvania.
- Flores-Villela, O. y P. Gerez. 1994. **Biodiversidad y Conservación en México: Vertebrados, Vegetación y Uso del Suelo**. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Fuente: INEGI. 1988. **Carta Hidrológica de Aguas Subterráneas**. 1:250000, Municipio Minatitlán E15-7, Instituto Nacional Estadística Geografía e Informática.
- Fuentes, M. P y H. P. Espinosa. 1997. **Peces de agua dulce y estuarinos**.
- García E. 2004 **Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen**. 5ª Ed. Instituto de Geografía- UNAM México. 90pp.
- Gobierno del Estado de Veracruz **Programa de Desarrollo de la región de las selvas**.1999-2004.

- Gómez O.D. 1999. **Evaluación del Impacto Ambiental**. Editorial Mundi-prensa agrícola española. Pp. 701.
- González, S. E; R. Dirzon y R. C. Vogt. 1997. **Historia Natural de los Tuxtlas**. UNAM. México, .647pp.
- http://mapserver.inegi.gob.mx/geografia/espanol/estados/ver/agr_veget.
- http://portal.veracruz.gob.mx/portal/page?_pageid=1645,4150690&_dad=portal&_schema=PORTAL&ciudad=30143
- <http://terratoxnews.blogspot.com/2007/07/mxico-residuos-txicos-y-quimicos.html>
- <http://www.cites.org/esp/app/appendices.shtml>
- <http://www.e-local.gob.mx/work/templates/enciclo/veracruz/>
- <http://www.ine.gob.mx/ueajei/publicaciones/libros/2/smartin.html>
- <http://www.sctver.gob.mx/telefonía/telefonía2.asp?mun=SANTIAGO%20TUXTLA>
- http://www.semarnat.gob.mx/tramitesyservicios/informaciondetramites/Impacto%20ambiental/GUIAS/PARTICULARES/g_vias_generales.pdf
- INEGI 1998, **Síntesis Geográfica, Nomenclador y Anexo Cartográfico del Estado de Veracruz**. México. P.69V
- INEGI 1998, **Síntesis Geográfica, Nomenclador y Anexo Cartográfico del Estado de Veracruz**. P.69V
- INEGI, 1984. **Carta Uso del Suelo y Vegetación 1:250,000 E15-1-4 “Coatzacoalcos”**, México.
- INEGI. 1988. **Carta Hidrológica de Aguas Superficiales**. 1:250000, Municipio Minatitlán E15-7, Instituto Nacional Estadística Geografía e Informática.
- INEGI. 2000 **Carta Hidrológica de Aguas Subterráneas 1:250 000 E15-1-4 Coatzacoalcos Veracruz**
- Instituto nacional de Ecología SEMARNAT (2002). **Áreas Naturales Protegidas de México con decretos estatales**, volumen 2, México.
- Instituto Nacional de Estadística Geográfica e Informática. 1998. **Síntesis Geográfica, Nomenclador y Anexo Cartográfico del Estado de Veracruz**. México. Pp 38.
- Leopold, Luna B, et al. **A Procedure for Evaluating Environmental Impact, Geolog. Surv. Circ. 645**, 1971.

- Lot, H. A. 1991. **Vegetación y Flora Vascular acuática del Estado de Veracruz**. Tesis de Doctorado, Facultad de Ciencias, UNAM. 217pp.
- Martínez-Gallardo, R y V. Sanchez-Cordero. 1997. **Lista de mamíferos terrestres**. En: González, S. E; R. Dirzon y R. C. Vogt. (Ed), Historia Natural de los Tuxtlas. UNAM, México, pp 625-628.
- Muñoz-Pedrerros A. 2004. **La evaluación del paisaje: una herramienta de gestión ambiental**. Revista chilena de Historia Natural. 77:139-156.
- Norma Oficial Mexicana **NOM-052-SEMARNAT-2005**, que establece las características, el procedimiento de identificación y los listados de los residuos peligrosos.
- Norma Oficial Mexicana **NOM-054-SEMARNAT-1993**, que tiene como objetivo establecer el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos.
- Oscar Flores Villela y Patricia Gerez., 1994. **Biodiversidad y conservación en México: vertebrados vegetación y uso del suelo**. Editorial Tecnico Cientificas SA de CV pag. 439.
- Pennington, T.D. y J. Sarukhan. 1988. **Arboles tropicales de México**. 2ª Edición. FCE. México, D.F. 521 p.
- Ramírez-Bautista, A; A. Nieto-Montes de Oca. 1997. **Ecogeografía de anfibios y reptiles**. En: González, S. E; R. Dirzon y R. C. Vogt. (Ed), Historia Natural de los Tuxtlas. UNAM, México, pp 523-532.
- Rzedowski, J., 1978. **Vegetación de México**. Limusa. México. . Pág. 109.
- Schaldach, Jr. W. J y B. P. Escalante-Pliego. 1997. **Lista de aves**. En: González, S. E; R. Dirzon y R. C. Vogt. (Ed), Historia Natural de los Tuxtlas. UNAM, México, pp 571-588.
- Secretaria de Gobierno, Consejo Estatal de Población. 2005. **Plan Veracruzano de desarrollo 2005-2010**, Xalapa, Veracruz.
- Secretaria de Medio Ambiente Recursos Naturales. 2006. **Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de residuos**. Diario oficial de la Federación, Noviembre, 2006, México.
- Secretaria de Medio Ambiente Recursos Naturales. 2007. **Ley general del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente**. Diario oficial de la Federación, Enero, 2007, México.
- Secretaria del medio Ambiente y Recursos Naturales. **NOM-059-SEMARNAT-2001**; 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. Diario Oficial de la Federación. 6 de marzo de 2002.

- SEMARNAT. 2002. **Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental del sector.** VÍAS GENERALES DE COMUNICACIÓN. Modalidad: particular.
- Smith, H.M., 1940. **Las Provincias Bióticas de México, según la distribución geográfica de las lagartijas del género Sceoporus**, Ann.Esc.Nal.Cie.Biol. vol II IPN.
- SSP 1984 Carta Uso del Suelo y Vegetación 1:250,000 E15-1-4 Coatzacoalcos, México.
- Winker, K. 1997. **Introducción a las aves de los Tuxtlas.** En: González, S. E; R. Dirzon y R. C. Vogt. (Ed), Historia Natural de los Tuxtlas. UNAM, México, pp 535-569.

CAPÍTULO VIII

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

ANEXO I

Documentación Legal

ANEXO II

**Acreditación del
Representante Legal**

ANEXO III

Contrato de Usufructo

ANEXO IV

Solicitud del Plan de Desarrollo Urbano de Santiago Tuxtla

ANEXO V

Listados de Especies

LISTADOS FLORÍSTICOS Y FAUNÍSTICO QUE SE ENCUENTRA EN LA REGIÓN DE LOS TUXTLAS, VERACRUZ.

VEGETACIÓN				
No.	Familia	Especie	Nombre Común	Usos
1	Sapotacea	<i>Manilkara zapota</i>	Chicozapote	Fruto comestible
2	Moraceae	<i>Ficus tecolutensis</i>	Amate, mata palo	Maderable
3	Moraceae	<i>Ficus yopotensis</i>	Amate, mata palo	Maderable
4	Moraceae	<i>Maclura tinctoria</i>	Mora	Maderable
5	Polygonaceae	<i>Coccoloba barbadensis</i>	Uvero	Maderable
6	Annonaceae	<i>Rollinia membranacea</i>	Anona	Fruto comestible
7	Myristicaceae	<i>Virola guatemalensis</i>	Cedrillo	Fruto comestible
8	Lauraceae	<i>Nectandra ambigens</i>	Laurel	SUD
9	Lauraceae	<i>Persea americana</i>	Aguacate	Fruto comestible
10	Hernandiaceae	<i>Gyrocarpus jatrophifolius</i>	Papayo	Fruto comestible
11	Chrysobalanaceae	<i>Licania platypus</i>	Mesonzapote	Fruto comestible
12	Leguminosae	<i>Acacia farnesiana</i>	Huizache	SUD
13	Leguminosae	<i>Acacia corniferus</i>	Cornizuelo	SUD
13	Leguminosae	<i>Cojoba arborea</i>	Frijolillo	Maderable
14	Leguminosae	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Guanacaste	Maderable
15	Leguminosae	<i>Inga jinicuil</i>	Jinicuil, Vaiana	Fruto comestible
16	Leguminosae	<i>Leucaena leucocephala</i>	Guaje	Fruto comestible
17	Leguminosae	<i>Dialium guianese</i>	Guapaque, paque	Maderable
18	Leguminosae	<i>Hymenaea courbaril</i>	Cuapinol Guapinol	SUD
19	Leguminosae	<i>Schizolobium parahybum</i>	Palo de o picho	SUD
20	Leguminosae	<i>Acosmium panamense</i>	Guayacan	Maderable
21	Leguminosae	<i>Andira galeottiana</i>	Macayo	Maderable
22	Leguminosae	<i>Erythrina falkersii</i>	Equelite, Cosque lite	Fruto comestible
23	Leguminosae	<i>Gliricidia sepium</i>	Cacahuananche	Maderable
242	Leguminosae	<i>Lonchocarpus cruentus</i>	Rosa Morada	SUD
25	Leguminosae	<i>Miroxylum balsamus</i>	Palo de Balsamo	Maderable
26	Leguminosae	<i>Piscidia piscipula</i>	Jabin	Maderable
27	Leguminosae	<i>Platymiscium yucatanum</i>	Grandillo, Chayone	Maderable
28	Leguminosae	<i>Ptarocarpus hayesii</i>	Jicarillo	Maderable
29	Leguminosae	<i>Vatairea lundellii</i>	Tinco, Pincho	SUD
30		<i>Zanthoxylum riedelianum</i>	Rabo de lagarto tachuelillo	Maderable
31	Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	Palo Mulato	Maderable
32	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro	Maderable
33	Meliaceae	<i>Guarea labra</i>	Cadrillo o Palo Blanco	Maderable
34	Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Nanche	Fruto comestible
35	Vochysiaceae	<i>Vochysia guatemalensis</i>	Palo de Agua o Lagunillo	Maderable

VEGETACIÓN				
No.	Familia	Especie	Nombre Común	Usos
36	Euphorbiaceae	<i>Alchurnea latifolia</i>	Toxcata	Maderable
37	Euphorbiaceae	<i>Crotom draco</i>	Sangre de draco	SUD
38	Euphorbiaceae	<i>Cnidoscclus multilobus</i>	Mala Mujer	SUD
39	Euphorbiaceae	<i>Omphaloea oloifera</i>	Corcho	Maderable
40	Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	Jobo	Fruto comestible y Maderable
41	Anacardiaceae	<i>Spundias purpurea</i>	Ciruela	Fruto comestible
42	Anacardiaceae	<i>Tapirina mexicana</i>	Caubilla o cacao	Maderable
43		<i>Copania dentata</i>	Cuisal cosal cahuite	Maderable
44	Sapindaceae	<i>Spindus sapunaria</i>	Jaboncillo	Maderable
45	Elaeocarpaceae	<i>Sloanea medusula</i>	Eriso o peine de mico	Fruto comestible
46	Tiliaceae	<i>Apeiva dibour bou</i>	Papachote	
47		<i>Luebea speciosa</i>	Tepecacao	SUD
48	Tiliaceae	<i>Mortonodiendron guatemalense</i>	Tronador o cuerillo	SUD
49	Tiliaceae	<i>Plevranthodrendun lindenii</i>	Pochicatillo	Maderable
50	Tiliaceae	<i>Trechosperniun mexicano</i>	Cuapetate	SUD
51	Malvaceae	<i>Hampea nutricia</i>	Majagua	SUD
52	Bombacaceae	<i>Ceiba petandra</i>	Ceiba	SUD
53	Bombacaceae	<i>Pachira aquatica</i>	Palo de agua	SUD
54	Bombacaceae	<i>Pseudobonbas ellipticum</i>	Pochote colele	Maderable
55	Bombacaceae	<i>Quarariben fúnebres</i>	Canela o molinillo	SUD
56	Sterculiaceae	<i>Guaszitma ulmifolia</i>	Guásimo	Fruto comestible y Maderable
57	Sterculiaceae	<i>Sperculia apetala</i>	Bellota o tepetaca	SUD
58	Dilleniaceae	<i>Coratella americana</i>		SUD
59	Cochlospermaceae	<i>Cochlospermun vitifolium</i>	Pungolote	Pulpa
60	Combretaceae	<i>Terminalia amazonia</i>	Sombreroete	Maderable
61	Myrtaceae	<i>Pimenta dioica</i>	Pimienta	Fruto comestible y Maderable
62	Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>	Guayaba	Fruto comestible
63	Melastomataceae	<i>Miconia argentea</i>	Hoja de lata	Maderable
64	Araliaceae	<i>Dendropanax arborius</i>	Mano de león	Maderable
65	Araliaceae	<i>Schefflera morototonii</i>	Candelerero o roble balnco	SUD
66	Sapotaceae	<i>Chirysophylum mexicanum</i>	Caimito	Fruto comestible
67	Sapotaceae	<i>Pouteria cmpechiana</i>	Zapote amarillo	Fruto comestible y Maderable
67	Sapotaceae	<i>Pouteria sapota</i>	Mamey	Fruto comestible
69	Ebenaceae	<i>Diospyros digyna</i>	Zapote negro	Fruto comestible
70	Apocynaceae	<i>Plumeria rubra</i>	Cacalosuchil	SUD

VEGETACIÓN				
No.	Familia	Especie	Nombre Común	Usos
71	Boraginaceae	<i>Cardia allcodora</i>	Bojón o palo de rosa	SUD
72	Bignoniaceae	<i>Crescentia cujete</i>	Jicaro o poque	Fruto comestible
73	Bignoniaceae	<i>Parmentiera aculata</i>	Cuajilote	SUD
74	Bignoniaceae	<i>Tabebuia rosea</i>	Maulis	Maderable
75	Rubiaceae	<i>Simira salvadorencis</i>	Nazareno o palo de colmillo	Maderable
76	Rutaceae	<i>Citrus sinensis</i>	Naranja	Fruto comestible

Nota: SUD = Sin uso definido

Pennington T. D. y J Sarukhán; 1998. *Árboles Tropicales de México* Fondo de Cultura Económica México D. F. p.521

ESPECIE	FAMILIA	NOMBRE COMÚN
ANFIBIOS		
<i>Bufo cavifrons</i>	BUFONIDAE	Sapo verde
<i>Bufo marinus</i>	BUFONIDAE	Sapo verde
<i>Bufo valliceps</i>	BUFONIDAE	Sapo verde
<i>Centrolenella fleischmani</i>	CENTRONELIDAE	
<i>Agalychnis callidryas</i>	HYLIDAE	Rana arborícola
<i>Agalychnis moreleti</i>	HYLIDAE	Rana arborícola
<i>Anotheca spinosa</i>	HYLIDAE	Rana arborícola
<i>Hyla chaneque</i>	HYLIDAE	Rana arborícola
<i>Hyla dendroscarta</i>	HYLIDAE	Rana arborícola
<i>Hyla ebraccata</i>	HYLIDAE	Rana arborícola
<i>Hyla loquax</i>	HYLIDAE	Rana arborícola
<i>Hyla microcephala</i>	HYLIDAE	Rana arborícola
<i>Hyla picta</i>	HYLIDAE	Rana arborícola
<i>Hyla valancifer</i>	HYLIDAE	Rana arborícola
<i>Phrynohyas venulosa</i>	HYLIDAE	Rana arborícola
<i>Scinax staufferi</i>	HYLIDAE	Rana arborícola
<i>Smilisca baudini</i>	HYLIDAE	Rana arborícola
<i>Smilisca baudini</i>	HYLIDAE	Rana arborícola
<i>Eleutherodactylus alfredi</i>	LEPTODACTYLIDAE	Rana ladrona
<i>Eleutherodactylus berkenbuschi</i>	LEPTODACTYLIDAE	Rana ladrona
<i>Eleutherodactylus laticeps</i>	LEPTODACTYLIDAE	Rana ladrona
<i>Eleutherodactylus magalotympanum</i>	LEPTODACTYLIDAE	Rana ladrona
<i>Eleutherodactylus pygmaeus</i>	LEPTODACTYLIDAE	Rana ladrona
<i>Eleutherodactylus rhodopis</i>	LEPTODACTYLIDAE	Rana ladrona
<i>Leptodactylus labialis</i>	LEPTODACTYLIDAE	Rana ladrona
<i>Leptodactylus malanonotus</i>	LEPTODACTYLIDAE	Rana ladrona
<i>Prysaema pustulosus</i>	LEPTODACTYLIDAE	Rana ladrona

ESPECIE	FAMILIA	NOMBRE COMÚN
<i>Syrhophus lepras</i>	LEPTODACTYLIDAE	Rana ladrona
<i>Gastrophryne elegans</i>	MICROHYLIDAE	Sapo boca angosta
<i>Gastrophryne usta</i>	MICROHYLIDAE	Sapo boca angosta
<i>Hypopachus variolosus</i>	MICROHYLIDAE	Sapo boca angosta
<i>Rana berlandieri</i>	RANIDAE	Rana
<i>Rana brownorum</i>	RANIDAE	Rana
<i>Rana vaillanti</i>	RANIDAE	Rana
<i>Rhinophrynus dorsalis</i>	RHINOPHRYNIDAE	Sapo escavador
<i>Bolitoglossa mexicana</i>	PLETHODONTIDAE	Salamandra
<i>Bolitoglossa platydactyla</i>	PLETHODONTIDAE	Salamandra
<i>Bolitoglossa rufescens</i>	PLETHODONTIDAE	Salamandra
<i>Lineatriton lineolus</i>	PLETHODONTIDAE	Salamandra
<i>Pseudoeurycea werleri</i>	PLETHODONTIDAE	Salamandra
<i>Thorius pennatulus</i>	PLETHODONTIDAE	Salamandra
REPTILES		
<i>Dermophis mexicanus</i>	CAECILIIDAE	
<i>Crocodylus moreleti</i>	CROCODYLIDAE	Cocodrilo
<i>Abronia chiszari</i>	ANGUIDAE	Lagarto
<i>Abronia reidi</i>	ANGUIDAE	Lagarto
<i>Gerrhonotus liocephalus</i>	ANGUIDAE	Lagarto
<i>Basiliscos vittatus</i>	CORYTOPHANIDAE	Turipache
<i>Corytophanes hernandezi</i>	CORYTOPHANIDAE	Turipache
<i>Laemanctus longipes</i>	CORYTOPHANIDAE	Lemanco
<i>Laemanctus serratus</i>	CORYTOPHANIDAE	Lemanco
<i>Coleonyx elegans</i>	EUBLEPHARIDAE	Cuijas
<i>Hemidactylus mabouia</i>	GEKKONIDAE	Geko
<i>Hemidactylus turcicus</i>	GEKKONIDAE	Geko
<i>Sphaerodactylus glaucus</i>	GEKKONIDAE	Geko
<i>Ctenosaura similis</i>	IGUANIDAE	Iguana
<i>Iguana iguana</i>	IGUANIDAE	Iguana verde
<i>Sceloporus salvini</i>	PHRYNOSOMATIDAE	Lagartija
<i>Sceloporus serrifer</i>	PHRYNOSOMATIDAE	Lagartija
<i>Sceloporus teapensis</i>	PHRYNOSOMATIDAE	Lagartija
<i>Anolis barkeri</i>	POLYCHROTIDAE	Anolis
<i>Anolis biporcatus</i>	POLYCHROTIDAE	Anolis
<i>Anolis duellmani</i>	POLYCHROTIDAE	Anolis
<i>Anolis laeiventrtris</i>	POLYCHROTIDAE	Anolis
<i>Anolis lemurinus</i>	POLYCHROTIDAE	Anolis
<i>Anolis pentaprion</i>	POLYCHROTIDAE	Anolis
<i>Anolis petersi</i>	POLYCHROTIDAE	Anolis
<i>Anolis rodriguezii</i>	POLYCHROTIDAE	Anolis

ESPECIE	FAMILIA	NOMBRE COMÚN
<i>Anolis sagrai</i>	POLYCHROTIDAE	Anolis
<i>Anolis sericeus</i>	POLYCHROTIDAE	Anolis
<i>Anolis tropidonotus</i>	POLYCHROTIDAE	Anolis
<i>Anolis uniformis</i>	POLYCHROTIDAE	Anolis
<i>Eumeces sumichrasti</i>	SCINCIDAE	Eslizones
<i>Cabuya brachypoda</i>	SCINCIDAE	Eslizones
<i>Scincella gemmingeri</i>	SCINCIDAE	Eslizones
<i>Sphenomorphus cherriei</i>	SCINCIDAE	Eslizones
<i>Ameiva undulada</i>	TEIIDAE	Huicos
<i>Cnemidophorus deppi</i>	TEIIDAE	Huicos
<i>Cnemidophorus guttatus</i>	TEIIDAE	Huicos
<i>Lepidophyma pajapanense</i>	XANTUSIIDAE	Lagartija nocturna
<i>Lepidophyma tuxtlae</i>	XANTUSIIDAE	Lagartija nocturna
<i>Xenosaurus grandis</i>	XENOSAURIDAE	xenosauro
<i>Boa constrictor</i>	BOIDE	Boa
<i>Adelphicos quadrivirgatus</i>	COLUBRIDAE	Culebra
<i>Amastridium veliferum</i>	COLUBRIDAE	Culebra
<i>Clelia acytalina</i>	COLUBRIDAE	Culebra
<i>Coniophanes bipunctatus</i>	COLUBRIDAE	Culebra
<i>Coniophanes fissidens</i>	COLUBRIDAE	Culebra
<i>Coniophanes imperiales</i>	COLUBRIDAE	Culebra
<i>Coniophanes piceivittis</i>	COLUBRIDAE	Culebra
<i>Coniophanes quinquevittatus</i>	COLUBRIDAE	Culebra
<i>Conophias lineatus</i>	COLUBRIDAE	Culebra
<i>Dendrophidion vinitor</i>	COLUBRIDAE	Culebra
<i>Dryadophis malanolomus</i>	COLUBRIDAE	Culebra
<i>Drymarchon corais</i>	COLUBRIDAE	Culebra
<i>Drymobius chloroticus</i>	COLUBRIDAE	Culebra
<i>Drymobius margaritiferus</i>	COLUBRIDAE	Culebra
<i>Elaphe flavirufa</i>	COLUBRIDAE	Culebra
<i>Ficimia olivacea</i>	COLUBRIDAE	Culebra
<i>Ficimia publia</i>	COLUBRIDAE	Culebra
<i>Ficimia variegata</i>	COLUBRIDAE	Culebra
<i>Geophis carinosus</i>	COLUBRIDAE	Culebra
<i>Geophis semidoliatus</i>	COLUBRIDAE	Culebra
<i>Imantodes cenchoa</i>	COLUBRIDAE	Culebra
<i>Imantodes gemmistratus</i>	COLUBRIDAE	Culebra
<i>Lampropeltis triangulum</i>	COLUBRIDAE	Culebra
<i>Leptodeira annulata</i>	COLUBRIDAE	Culebra
<i>Leptodeira frenata</i>	COLUBRIDAE	Culebra
<i>Leptodeiraseptentrionalis</i>	COLUBRIDAE	Culebra

ESPECIE	FAMILIA	NOMBRE COMÚN
<i>Leptophis ahaetulla</i>	COLUBRIDAE	Culebra
<i>Leptophis mexicanus</i>	COLUBRIDAE	Culebra
<i>Masticophis mentovarius</i>	COLUBRIDAE	Culebra
<i>Nerodia rhombifer</i>	COLUBRIDAE	Culebra
<i>Ninia diademata</i>	COLUBRIDAE	Culebra
<i>Ninia sebae</i>	COLUBRIDAE	Culebra
<i>Oxybelis aeneus</i>	COLUBRIDAE	Culebra
<i>Oxybelis fulgidus</i>	COLUBRIDAE	Culebra
<i>Oxyrhopus petola</i>	COLUBRIDAE	Culebra
<i>Pliocercus bicolor</i>	COLUBRIDAE	Culebra
<i>Pliocercus elapoides</i>	COLUBRIDAE	Culebra
<i>Pseustes poecilonotus</i>	COLUBRIDAE	Culebra
<i>Rhadinaea decorata</i>	COLUBRIDAE	Culebra
<i>Scaphiodontophis annulatus</i>	COLUBRIDAE	Culebra
<i>Senticolis triaspis</i>	COLUBRIDAE	Culebra
<i>Sibon dimidiatus</i>	COLUBRIDAE	Culebra
<i>Sibon fasciatus</i>	COLUBRIDAE	Culebra
<i>Sibon nebulatus</i>	COLUBRIDAE	Culebra
<i>Sibon sartorio</i>	COLUBRIDAE	Culebra
<i>Spilotes pullatus</i>	COLUBRIDAE	Culebra
<i>Sternorrhina degenhardii</i>	COLUBRIDAE	Culebra
<i>Tantilla schistosa</i>	COLUBRIDAE	Culebra
<i>Tantilla slawensi</i>	COLUBRIDAE	Culebra
<i>Tantillita lintoni</i>	COLUBRIDAE	Culebra
<i>Thamnophis proximus</i>	COLUBRIDAE	Culebra
<i>Tretanorhodon biscutatus</i>	COLUBRIDAE	Culebra
<i>Trimorphodon bisculatus</i>	COLUBRIDAE	Culebra
<i>Xenodon rabdocephalus</i>	COLUBRIDAE	Culebra
<i>Micrurus diastema</i>	ELAPIDAE	Serpiente coralillo
<i>Micruru elegans</i>	ELAPIDAE	Serpiente coralillo
<i>Micrurus limbatus</i>	ELAPIDAE	Serpiente coralillo
<i>Leptotyphlops goudoti</i>	LEPTOTYPHLOPIDAE	
<i>Typhlops tenuis</i>	TYHLOPIDAE	
<i>Atropoides olmec</i>	VIPERIDAE	Víbora de cascabel
<i>Bothrops asper</i>	VIPERIDAE	Víbora de cascabel
<i>Crotalus durissus</i>	VIPERIDAE	Víbora de cascabel
<i>Chelydra serpentina</i>	CHELYDRIDAE	Tortuga marina
<i>Dermatemys mawei</i>	DERMATEMYDIDAE	Tortuga riverina
<i>Dermodochelys coriacea</i>	DERMOCHELYIDAE	Tortuga riverina
<i>Rhinoclemmys areolata</i>	EMYDIDAE	Tortuga gravada
<i>Trachemys scripta</i>	EMYDIDAE	Tortuga gravada

ESPECIE	FAMILIA	NOMBRE COMÚN
<i>Claudius angustatus</i>	KINOSTERNIDAE	Tortuga pecho quebrado
<i>Kinosternon acutum</i>	KINOSTERNIDAE	Tortuga pecho quebrado
<i>Kinosternon leucostomum</i>	KINOSTERNIDAE	Tortuga pecho quebrado
<i>Kinosternon scorpioides</i>	KINOSTERNIDAE	Tortuga pecho quebrado
<i>Staurotypus triporcatus</i>	KINOSTERNIDAE	Tortuga pecho quebrado

AVES		
ESPECIE	FAMILIA	NOMBRE COMÚN
<i>Tinamus major percautus</i>	TINAMIDAE	Tinamú
<i>Crypturellus boucardi boucardi</i>	TINAMIDAE	Tinamú
<i>Crypturellus cinnamomeus sollaei</i>	TINAMIDAE	Tinamú canelo
<i>Crypturellus soui meserythrus</i>	TINAMIDAE	Tinamú
<i>Dendrocygna bicolor helva</i>	ANATIDAE	Pijije canelo
<i>Dendrocygna autumnales fugens</i>	ANATIDAE	Pijije alablanca
<i>Anser albifrons ssp</i>	ANATIDAE	Ganso careto mayor
<i>Chen caerulescens</i>	ANATIDAE	Ganso blanco
<i>Cairina moschata</i>	ANATIDAE	Pato real
<i>Branta canadensis ssp</i>	ANATIDAE	Pato
<i>Aix sponsa</i>	ANATIDAE	Pato arcoiris
<i>Anas americana</i>	ANATIDAE	Pato chalcuán
<i>Anas strepera</i>	ANATIDAE	Pato friso
<i>Anas crecca carolinensis</i>	ANATIDAE	Cerceta ala verde
<i>Anas fulvigula</i>	ANATIDAE	Pato
<i>Anas platyrhynchos</i>	ANATIDAE	Pato de collar
<i>Anas acuta tzitzihoa</i>	ANATIDAE	Pato golondrino
<i>Anas discors</i>	ANATIDAE	Cerceta alazul
<i>Anas cyanoptera</i>	ANATIDAE	Cerceta canela
<i>Anas clypeata</i>	ANATIDAE	Pato cucharón norteño
<i>Aythya valisineria</i>	ANATIDAE	Pato coacoxtle
<i>Aythya americana</i>	ANATIDAE	Pato cabeza-roja
<i>Aythya collaris</i>	ANATIDAE	Pato pico-anillado
<i>Aythya affinis</i>	ANATIDAE	Pato-boludo menor
<i>Bucephala albeola</i>	ANATIDAE	Pato monja
<i>Mergus cucullatus</i>	ANATIDAE	Pato
<i>Mergus serrator</i>	ANATIDAE	Pato
<i>Oxyura jamaicensis rubida</i>	ANATIDAE	Pato tepalcate
<i>Oxyura dominica</i>	ANATIDAE	Pato
<i>Ortalis vetula vetula</i>	CRACIDAE	Chachalaca vetula
<i>Penelope purpurascens</i>	CRACIDAE	Pava cojolita

AVES		
ESPECIE	FAMILIA	NOMBRE COMÚN
<i>purpurascens</i>		
<i>Crax rubra rubra</i>	CRACIDAE	Hocofaisán
<i>Odontophorus guttatus</i>	ODONTOPHORIDAE	
<i>Colinus virginianus godmani</i>	ODONTOPHORIDAE	Codorniz cotuí
<i>Dactylortyx thoracicus ssp</i>	ODONTOPHORIDAE	Codorniz silbadora
<i>Gavia immer elasson</i>	GAVIIDAE	Colimbo mayor
<i>Tachybaptus dominicus brachypterus</i>	PODICIPEDIDAE	Zambullidor menor
<i>Podilymbus podiceps</i>	PODICIPEDIDAE	Zambullidor picogruoso
<i>Podiceps nigricollis</i>	PODICIPEDIDAE	Zambullidor orejado
<i>Puffinus lherminieri</i>	PROCELLARIIDAE	
<i>Oceanites oceanicus</i>	HYDROBATIDAE	
<i>Peatón aethereus cf. mesonauta</i>	PHAETHONTIDAE	
<i>Sula bassana</i>	SULIDAE	
<i>Sula dactylatra dactylatra</i>	SULIDAE	
<i>Sula leucogaster leucogaster</i>	SULIDAE	
<i>Phalacrocorax auritus floridanus</i>	PHALACROCORACIDAE	Cormorán
<i>Phalacrocorax olivaceus mexicanus</i>	PHALACROCORACIDAE	Cormorán
<i>Anhinga anhinga leucogaster</i>	ANHINGIDAE	Anhinga americana
<i>Ardea herodias ssp</i>	ARDEIDAE	Garza morena
<i>Ardea alba egretta</i>	ARDEIDAE	Garza blanca
<i>Egretta tricolor</i>	ARDEIDAE	Garceta tricolor
<i>Egretta caerulea</i>	ARDEIDAE	Garceta azul
<i>Egretta thula</i>	ARDEIDAE	Garceta pie-dorado
<i>Bubulcus ibis</i>	ARDEIDAE	Garza ganadera
<i>Butorides striata virescens</i>	ARDEIDAE	Garceta verde
<i>Nycticorax hoactli hoactli</i>	ARDEIDAE	Údrete corona-negra
<i>Cochlearius cochlearius</i>	ARDEIDAE	Garza cucharón
<i>Agamia agamia</i>	ARDEIDAE	Garza
<i>Tigrisoma mexicanum</i>	ARDEIDAE	Garza-tigre mexicana
<i>Ixobrychus exilis exilis</i>	ARDEIDAE	Avetoro mínimo
<i>Botaurus lentiginosus</i>	ARDEIDAE	Avetoro norteño
<i>Botaurus pinnatus</i>	ARDEIDAE	Avetoro
<i>Eudocimus albus</i>	THRESKIORNITHIDAE	
<i>Plegadis chihi</i>	THRESKIORNITHIDAE	Ibis cara-blanca
<i>Platalea ajaja</i>	THRESKIORNITHIDAE	Espátula rosada
<i>Mycteria americana</i>	CICONIIDAE	Cigüeña americana
<i>Jaribu mycteria</i>	CICONIIDAE	Cigüeña
<i>Coragyps atratus</i>	CATHARTIDAE	Zopilote común
<i>Cathartes aura auara</i>	CATHARTIDAE	Zopilote aura
<i>Cathartes aura meridionalis</i>	CATHARTIDAE	Zopilote

AVES		
ESPECIE	FAMILIA	NOMBRE COMÚN
<i>Cathartes burrovianus</i>	CATHARTIDAE	Zopilote sabanero
<i>Sarcorampus papa</i>	CATHARTIDAE	Zopilote rey
<i>Phoenicopterus ruber</i>	PHOENICOPTERIDAE	
<i>Pandion haliaetus carolinensis</i>	ACCIPITRIDAE	Gavilán pescador
<i>Leptodon cayanensis mexicanus</i>	ACCIPITRIDAE	Gavilán cabeza gris
<i>Chondrohierax uncinatus ssp</i>	ACCIPITRIDAE	Gavilán pico-gancho
<i>Elanoides forficatus forficatus</i>	ACCIPITRIDAE	Milano tijereta
<i>Elanus leucurus</i>	ACCIPITRIDAE	Milano cola-blanca
<i>Rostrhamus sociabilis major</i>	ACCIPITRIDAE	Milano
<i>Harpagus bidentatus fasciatus</i>	ACCIPITRIDAE	Milano
<i>Ictinia mississippiensis</i>	ACCIPITRIDAE	Milano de Misisipi
<i>Ictinia plumbea</i>	ACCIPITRIDAE	Milano plumizo
<i>Circus cyaneus hudsonius</i>	ACCIPITRIDAE	Gavilán rastrero
<i>Accipiter striatus velox</i>	ACCIPITRIDAE	Gavilán pecho-rufo
<i>Accipiter cooperii</i>	ACCIPITRIDAE	Gavilán de Cooper
<i>Accipiter bicolor fidens</i>	ACCIPITRIDAE	Gavilán bicolor
<i>Geranospiza caerulescens caerulescens</i>	ACCIPITRIDAE	Gavilán zancón
<i>Leucopternis albicollis ghiesbreghtii</i>	ACCIPITRIDAE	Aguililla
<i>Buteogallus anthracinus anthracinus</i>	ACCIPITRIDAE	Aguililla
<i>Buteogallus urubitinga ridgwayi</i>	ACCIPITRIDAE	Aguililla-negra mayor
<i>Parabuteo unicinctus harrisi</i>	ACCIPITRIDAE	Aguililla rojinegra
<i>Harpyhaliaetus solitarius</i>	ACCIPITRIDAE	Aguililla
<i>Buteo magnirostris griseocauda</i>	ACCIPITRIDAE	Aguililla caminera
<i>Buteo lineatus lineatus</i>	ACCIPITRIDAE	Aguililla pecho-rojo
<i>Buteo platypterus</i>	ACCIPITRIDAE	Aguililla ala-ancha
<i>Buteo nitidus plagiatus</i>	ACCIPITRIDAE	Aguililla gris
<i>Buteo brachyurus</i>	ACCIPITRIDAE	Aguililla cola-corta
<i>Buteo swainsoni</i>	ACCIPITRIDAE	Aguililla de Swainson
<i>Buteo albicaudatus cf. hyospodius</i>	ACCIPITRIDAE	Aguililla cola-blanca
<i>Buteo albonotatus albonotatus</i>	ACCIPITRIDAE	Aguililla aura
<i>Buteo jamaicensis ssp</i>	ACCIPITRIDAE	Aguililla cola-roja
<i>Busarellus nigricollis nigricollis</i>	ACCIPITRIDAE	Aguililla
<i>Harpya harpya</i>	ACCIPITRIDAE	Águila
<i>Spizastur melanoleucus</i>	ACCIPITRIDAE	Águila blanquinegra
<i>Spizaetus tyrannus</i>	ACCIPITRIDAE	Águila tirana
<i>Spizaetus ornatos vicarius</i>	ACCIPITRIDAE	Águila elegante
<i>Herpetotheres cachinnans chapmani</i>	FALCONIDAE	Halcón guaco
<i>Micrastur ruficollis guerilla</i>	FALCONIDAE	Halcón-selvático barrado
<i>Micrastur semitorquatus naso</i>	FALCONIDAE	Halcón-selvático de collar

AVES		
ESPECIE	FAMILIA	NOMBRE COMÚN
<i>Falco sparverius sparverius</i>	FALCONIDAE	Cernícalo americano
<i>Falco femoralis septentrionalis</i>	FALCONIDAE	Halcón fajado
<i>Falco columbarius cf. columbarius</i>	FALCONIDAE	Halcón esmerejón
<i>Falco rufigularis</i>	FALCONIDAE	Halcón enano
<i>Falco deiroleucus</i>	FALCONIDAE	Halcón mexicano
<i>Falco peregrinus cf. anatum</i>	FALCONIDAE	Halcón peregrino
<i>Laterallus ruber</i>	RALLIDAE	Polluela rojiza
<i>Laterallus jamaicensis</i>	RALLIDAE	Polluela
<i>Rallus elegans elegans</i>	RALLIDAE	Rascón real
<i>Rallus limicola</i>	RALLIDAE	Rascón limícola
<i>Aramides cajanea mexicana</i>	RALLIDAE	
<i>Amaurolimnas concolor guatemalensis</i>	RALLIDAE	
<i>Porzana carolina</i>	RALLIDAE	Polluela sora
<i>Porzana flavivente</i>	RALLIDAE	Polluela
<i>Pardirallus maculatus</i>	RALLIDAE	Gallineta
<i>Porphyrio martinica</i>	RALLIDAE	Gallineta morada
<i>Gallinula chloropus cachinnans</i>	RALLIDAE	Gallineta frente-roja
<i>Aramus americana americana</i>	RALLIDAE	Gallareta americana
<i>Heliornis fulica</i>	HELIORNITHIDAE	Pájaro cantil
<i>Aramus guarauna dolosus</i>	ARAMIDAE	
<i>Burbinus bistratus bistratus</i>	BURHINIDAE	
<i>Pluvialis dominica dominica</i>	CHARADRIIDAE	Chorlo dominico
<i>Pluvialis squatarola</i>	CHARADRIIDAE	Chorlo gris
<i>Charadrius semipalmatus</i>	CHARADRIIDAE	Chorlo semipalmeado
<i>Charadrius vociferus</i>	CHARADRIIDAE	Chorlo tildío
<i>Charadrius alexandrinus</i>	CHARADRIIDAE	Chorlo nevado
<i>Charadrius melodus</i>	CHARADRIIDAE	Chorlo
<i>Charadrius wilsonia</i>	CHARADRIIDAE	Chorlo
<i>Haematopus palliatus palliatus</i>	HAEMATOPODIDAE	
<i>Himantopus mexicanus</i>	RECURVIROSTRIDAE	Candelero americano
<i>Recurvirostra americana</i>	RECURVIROSTRIDAE	Avoceta americana
<i>Jacana spinosa gymnostoma</i>	JACANIDAE	Jacana norteña
<i>Gallinago gallinago delicata</i>	SCOLOPACIDAE	
<i>Limnodromus scolopaceus</i>	SCOLOPACIDAE	Costurero picolargo
<i>Limnodromus griseus cf. hendersoni</i>	SCOLOPACIDAE	Costurero
<i>Numenius americanus</i>	SCOLOPACIDAE	Zarapito pico largo
<i>Numenius phaeopus</i>	SCOLOPACIDAE	Zarapito
<i>Bartramia longicauda</i>	SCOLOPACIDAE	Zarapito ganga
<i>Actitis macularius</i>	SCOLOPACIDAE	Playero alzacolita

AVES		
ESPECIE	FAMILIA	NOMBRE COMÚN
<i>Tringa solitaria ssp</i>	SCOLOPACIDAE	Playero solitario
<i>Tringa melanoleuca</i>	SCOLOPACIDAE	Patamarilla mayor
<i>Tringa flavipes</i>	SCOLOPACIDAE	Patamarilla menor
<i>Limosa fedoa</i>	SCOLOPACIDAE	
<i>Limosa haemasticta</i>	SCOLOPACIDAE	
<i>Arenaria interpres</i>	SCOLOPACIDAE	
<i>Columba livia</i>	COLUMBIDAE	Paloma doméstica
<i>Patagioenas fasciata</i>	COLUMBIDAE	Paloma de collar
<i>Patagioenas flavirostris</i>	COLUMBIDAE	Paloma morada
<i>Patagioenas cayennensis</i>	COLUMBIDAE	Paloma
<i>Patagioenas speciosa</i>	COLUMBIDAE	Paloma
<i>Patagioenas nigrirostris</i>	COLUMBIDAE	Paloma
<i>Zenaida macroura</i>	COLUMBIDAE	Paloma huijota
<i>Zenaida asiatica</i>	COLUMBIDAE	Paloma alablanca
<i>Columbina passerina pallescens</i>	COLUMBIDAE	Tórtola coquita
<i>Columbina talpacoti rufipennis</i>	COLUMBIDAE	Tórtola rojiza
<i>Columbina inca</i>	COLUMBIDAE	Tórtola colalarga
<i>Columbina minuta ssp</i>	COLUMBIDAE	Tórtola
<i>Claravis pretiosa</i>	COLUMBIDAE	Tórtola azul
<i>Claravis mondetoura ssp</i>	COLUMBIDAE	Tórtola
<i>Leptotila verreauxi fulviventris</i>	COLUMBIDAE	Paloma arroyera
<i>Leptotila rufaxila plumbeiceps</i>	COLUMBIDAE	
<i>Geotrygon lawrencei carriberi</i>	COLUMBIDAE	Paloma
<i>Geotrygon montana montana</i>	COLUMBIDAE	Paloma-perdiz rojiza
<i>Ara macao</i>	PSITTACIDAE	Guacamaya roja
<i>Aratinga holochlora holochlora</i>	PSITTACIDAE	Perico mexicano
<i>Aratinga astec</i>	PSITTACIDAE	Perico
<i>Pionus seniles senilis</i>	PSITTACIDAE	Loro corona-blanca
<i>Pionopsitta haemolotis haemolotis</i>	PSITTACIDAE	Loro
<i>Bolborhynchus lineola ssp</i>	PSITTACIDAE	Loro
<i>Amazona albifrons nana</i>	PSITTACIDAE	Loro
<i>Amazona autumnales autumnales</i>	PSITTACIDAE	Loro cachete-amarillo
<i>Amazona farinosa guatemalensis</i>	PSITTACIDAE	Loro
<i>Amazona ochrocephala oratrix</i>	PSITTACIDAE	Loro
<i>Coccyzus erythrophthalmus</i>	CUCULIDAE	Cuclillo pico-negro
<i>Coccyzus americanus</i>	CUCULIDAE	Cuclillo pico-amarillo
<i>Coccyzus minor continentalis</i>	CUCULIDAE	Cuclillo manglero
<i>Piaya cayana thermophila</i>	CUCULIDAE	Cuclillo canela
<i>Crotophaga sulcirostris sulcirostris</i>	CUCULIDAE	Garrapatero pijuy
<i>Tapera naevia escellens</i>	CUCULIDAE	

AVES		
ESPECIE	FAMILIA	NOMBRE COMÚN
<i>Dromococcyx phasianellus rufigularis</i>	CUCULIDAE	
<i>Tyto alba pranticola</i>	TYTONIDAE	Lechuza de campanario
<i>Otus guatemalae guatemalae</i>	STRIGIDAE	Tecolote
<i>Bubo virginianus mayensis</i>	STRIGIDAE	Búho cornudo
<i>Strix virgata eatoni</i>	STRIGIDAE	Búho
<i>Ciccaba nigrolineata</i>	STRIGIDAE	Búho blanquinegro
<i>Glaucidium minutissimum griseiceps</i>	STRIGIDAE	Tecolote
<i>Glaucidium brasilianum</i>	STRIGIDAE	Tecolote bajoño
<i>Athene cunicularia</i>	STRIGIDAE	Tecolote llanero
<i>Pseudoscops clamator</i>	STRIGIDAE	
<i>Lophostrix cristata stricklandi</i>	STRIGIDAE	
<i>Pulsatrix perspicillata saturata</i>	STRIGIDAE	
<i>Chordeiles acutipennis texensis</i>	CAPRIMULGIDAE	Chotacabras menor
<i>Chordeiles minor ssp</i>	CAPRIMULGIDAE	Chotacabras zumbón
<i>Nyctidromus albicollis</i>	CAPRIMULGIDAE	Chotacabras pauraque
<i>Caprimulgus maculicaudus</i>	CAPRIMULGIDAE	Tapacamino
<i>Caprimulgus carolinensis</i>	CAPRIMULGIDAE	Tapacamino carolinense
<i>Caprimulgus salvini</i>	CAPRIMULGIDAE	Tapacamino ticuer
<i>Caprimulgus vociferus ssp</i>	CAPRIMULGIDAE	Tapacamino cuerporruín norteño
<i>Nyctibius griseus mexicanus</i>	NYCTIBIIDAE	Bienparado norteño
<i>Cypseloides niger ssp</i>	APODIDAE	Vencejo negro
<i>Streptoprocne rutilus brunneitorques</i>	APODIDAE	Vencejo cuello castaño
<i>Chaetura pelagica</i>	APODIDAE	Vencejo de chimenea
<i>Chaetura vauxi ssp</i>	APODIDAE	Vencejo de Vaux
<i>Streptoprocne zonaris mexicana</i>	APODIDAE	Vencejo cuello blanco
<i>Panyptila cayennensis varaecrucis</i>	APODIDAE	Vencejo
<i>Aeronautes saxatalis ssp</i>	APODIDAE	Vencejo pecho blanco
<i>Campylopterus escellens</i>	TROCHILIDAE	Fandanguero
<i>Campylopterus hemileucurus hemileucurus</i>	TROCHILIDAE	Fandanguero
<i>Colibri thalassinus</i>	TROCHILIDAE	Colibrí oreja violeta
<i>Anthracothorax prevostii</i>	TROCHILIDAE	Colibrí garganta negra
<i>Chlorostilbon canivettii</i>	TROCHILIDAE	Esmeralda verde
<i>Hylocharis eliciae</i>	TROCHILIDAE	Zafiro
<i>Amazilia cyanocephala cyanocephala</i>	TROCHILIDAE	Colibrí corona azul
<i>Amazilia txacatl tzacatl</i>	TROCHILIDAE	Colibrí corona violeta
<i>Amazilia yucatanenses cerviniventris</i>	TROCHILIDAE	Colibrí yucateco
<i>Agyrtria candida candida</i>	TROCHILIDAE	Colibrí cándido
<i>Heliomaster longirostris pallidiceps</i>	TROCHILIDAE	Colibrí
<i>Eupherusa eximia nelsoni</i>	TROCHILIDAE	Colibrí

AVES		
ESPECIE	FAMILIA	NOMBRE COMÚN
<i>Lampornis amethystinus amethystinus</i>	TROCHILIDAE	Colibrí garganta amatista
<i>Doricha eliza</i>	TROCHILIDAE	Colibrí
<i>Phaethornis superciliosus veraecrucis</i>	TROCHILIDAE	Colibrí
<i>Archilochus colubris</i>	TROCHILIDAE	Colibrí ggarganta rubí
<i>Phaethornis longuemareus</i>	TROCHILIDAE	Colibrí
<i>Florisuga mellivora</i>	TROCHILIDAE	Colibrí
<i>Lophornis helenae</i>	TROGONIDAE	Colibrí
<i>Selasphorus rufus</i>	TROCHILIDAE	Zumbador rufo
<i>Trogon melanocephalus</i>	TROGONIDAE	Trogón violáceo
<i>Trogon massena massena</i>	TROGONIDAE	Trogón mexicano
<i>Trogon collares puella</i>	TROGONIDAE	Trogón de collar
<i>Trogon violaceus sallaei</i>	TROGONIDAE	Trogón elegante
<i>Momotus momota</i>	MOMOTIDAE	Momoto corona azul
<i>Hylomanes momotula momotula</i>	MOMOTIDAE	Momoto
<i>Ceryle alcyon</i>	ALCEDINIDAE	Martín-pescador nortero
<i>Ceryle torquatus torquata</i>	ALCEDINIDAE	Martín-pescador de collar
<i>Chloroceryle amazona mexicana</i>	ALCEDINIDAE	Martín-pescador amazónico
<i>Chloroceryle americana septentrionalis</i>	ALCEDINIDAE	Martín-pescador verde
<i>Chloroceryle aenea strictoptera</i>	ALCEDINIDAE	Martín-pescador
<i>Notharcus macrorhynchus</i>	BUCCONIDAE	
<i>Galbula ruficauda melanogenia</i>	GALBULIDAE	
<i>Aulacorhynchus prasinus prasinus</i>	RAMPHASTIDAE	Tucaneta verde
<i>Ramphastos sulfuratus sulfuratus</i>	RAMPHASTIDAE	Tucán pico canoa
<i>Pteroglossus torquatus torquatus</i>	RAMPHASTIDAE	Tucán
<i>Melanerpes formicivorus formicivorus</i>	PICIDAE	Carpintero bellotero
<i>Melanerpes aurifrons veraecrucis</i>	PICIDAE	Carpintero cheje
<i>Melanerpes pucherani perileucus</i>	PICIDAE	Carpintero
<i>Sphyrapicus varius varius</i>	PICIDAE	Chupasavia maculado
<i>Veniliornis fumigatus sanguinolentus</i>	PICIDAE	Carpintero café
<i>Piculus rubiginosus yucatanensis</i>	PICIDAE	Carpintero oliváceo
<i>Celeus castaneus</i>	PICIDAE	Carpintero
<i>Dendrocopos scalaris ridgwayi</i>	PICIDAE	Carpintero I
<i>Dryocopus lineatus similis</i>	PICIDAE	Carpintero lineato
<i>Campephilus guatemalensis regius</i>	PICIDAE	Carpintero pico plata
<i>Automolus rubiginosus rubiginosus</i>	FURNARIIDAE	Breñero rojizo
<i>Automolus ochrolaemus cervinigularis</i>	FURNARIIDAE	Breñero
<i>Sclerurus guatemalensis</i>	FURNARIIDAE	Hojasquero

AVES		
ESPECIE	FAMILIA	NOMBRE COMÚN
<i>guatemalensis</i>		
<i>Anabacerthia variegaticeps variegaticeps</i>	FURNARIIDAE	Trepatroncos
<i>Xenops minutus mexicanus</i>	FURNARIIDAE	Trepatroncos
<i>Synallaxis erythrothorax</i>	FURNARIIDAE	Trepatroncos
<i>Sittasomus griseicapillus sylvioides</i>	FURNARIIDAE	Trepatroncos olivaceo
<i>Dendrocincla anabatina anabatina</i>	FURNARIIDAE	Trepatroncos
<i>Dendrocincla homochroa homochroa</i>	FURNARIIDAE	Trepatroncos
<i>Glyphorhynchus spirurus pectoralis</i>	FURNARIIDAE	Trepatroncos
<i>Dendrocolaptes cerita sanctithomae</i>	FURNARIIDAE	Trepatroncos
<i>Xiphorhynchus flavigaster ascensor</i>	FURNARIIDAE	Trepatroncos bigotudo
<i>Lepidocolaptes affinis affinis</i>	FURNARIIDAE	Trepatroncos corona punteada
<i>Lepidocolaptes souleyettii insignis</i>	FURNARIIDAE	Trepatroncos
<i>Thamnophilus doliatus intermedius</i>	THAMNOPHILIDAE	Batará barrado
<i>Taraba mayor melanocrissa</i>	THAMNOPHILIDAE	Batará
<i>Microrhopias quixensis</i>	THAMNOPHILIDAE	Batará
<i>Cercomacra tirania crepera</i>	THAMNOPHILIDAE	Batará
<i>Formicarius anales monileger</i>	FORMICARIIDAE	Hormiguero-cholino
<i>Grallaria guatemalensis mexicana</i>	FORMICARIIDAE	Hormiguero-cholino escamoso
<i>Rhynchocyclus brevirostris brevirostris</i>	TYRANNIDAE	Mosquero de anteojos
<i>Camptostoma imberbe imberbe</i>	TYRANNIDAE	Mosquero lampiño
<i>Ornithion semiflavum semiflavum</i>	TYRANNIDAE	Mosquero
<i>Elaenia flavogaster subpagana</i>	TYRANNIDAE	Mosquero
<i>Elaenia viridicata placens</i>	TYRANNIDAE	Mosquero
<i>Oncostoma cinereigulare</i>	TYRANNIDAE	Mosquero
<i>Poecilatriccus silvia</i>	TYRANNIDAE	Mosquero
<i>Todirostrum cinereum</i>	TYRANNIDAE	Mosquero
<i>Mionectes oleagineus assimilis</i>	TYRANNIDAE	Mosquero ocrillo
<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	TYRANNIDAE	Mosquero
<i>Leptopogon amaurocephalus pileatus</i>	TYRANNIDAE	Mosquero
<i>Empidonax flaviventris</i>	TYRANNIDAE	Mosquero vientre amarillo
<i>Empidonax virescens</i>	TYRANNIDAE	Mosquero verdoso
<i>Empidonax traillii ssp</i>	TYRANNIDAE	Mosquero saucero
<i>Empidonax alhorum</i>	TYRANNIDAE	Mosquero ailero
<i>Empidonax albicularis</i>	TYRANNIDAE	Mosquero garganta blanca
<i>Empidonax minimus</i>	TYRANNIDAE	Mosquero mímimo
<i>Empidonax hammondi</i>	TYRANNIDAE	Mosquero de Hammond
<i>Empidonax flavescens imperturbatus</i>	TYRANNIDAE	Mosquero pecho leonado
<i>Contopus mesoluecus</i>	TYRANNIDAE	Pibí

AVES		
ESPECIE	FAMILIA	NOMBRE COMÚN
<i>Contopus cinereus brachytarsus</i>	TYRANNIDAE	Pibí
<i>Contopus musicus</i>	TYRANNIDAE	Pibí
<i>Contopus sordidulus ssp</i>	TYRANNIDAE	Pibí occidental
<i>Contopus virens</i>	TYRANNIDAE	Pibí oriental
<i>Sayornis nigricans nigricans</i>	TYRANNIDAE	Papamoscas negro
<i>Sayornis phoebe</i>	TYRANNIDAE	Papamoscas fibí
<i>Sayornis saya</i>	TYRANNIDAE	Papamoscas llanero
<i>Pyrocephalus rubinus blatteus</i>	TYRANNIDAE	Mosquero cardenal
<i>Legatus leucophaeus variegatus</i>	TYRANNIDAE	Papamoscas pirata
<i>Myiozetetes similis texensis</i>	TYRANNIDAE	Luis gregario
<i>Pitangus sulphuratus guatemalensis</i>	TYRANNIDAE	Luis bienteveo
<i>Attila spadiceus flammulatus</i>	TYRANNIDAE	
<i>Pachyramphus cinnamomeus cf. fulvidios</i>	TYRANNIDAE	
<i>Pachyramphus major major</i>	TYRANNIDAE	
<i>Pachyramphus aglaiae sumichrasti</i>	TYRANNIDAE	
<i>Myiodynastes luteiventris uteiventris</i>	TYRANNIDAE	Papamoscas atigrado
<i>Myiodynastes maculatus insolens</i>	TYRANNIDAE	Papamoscas rayado
<i>Megarynchus pitangua mexicanus</i>	TYRANNIDAE	Luis pico grueso
<i>Tyrannus melancholicus satrapa</i>	TYRANNIDAE	Tirano tropical
<i>Tyrannus couchii</i>	TYRANNIDAE	Tirano silbador
<i>Tyrannus vociferans</i>	TYRANNIDAE	Tirano gritón
<i>Tyrannus verticalis</i>	TYRANNIDAE	Tirano pálido
<i>Tyrannus tyrannus</i>	TYRANNIDAE	Tirano dorso negro
<i>Tyrannus forficatus</i>	TYRANNIDAE	Tirano-tijereta rosado
<i>Tyrannus savanna monachus</i>	TYRANNIDAE	Tirano
<i>Myiarchus tuberculifer lawreiceii</i>	TYRANNIDAE	Papamoscas triste
<i>Myiarchus cinerascens cinerascens</i>	TYRANNIDAE	Papamoscas cenizo
<i>Myiarchus crinitus</i>	TYRANNIDAE	Papamoscas viajero
<i>Myiarchus tyrannulus cooperii</i>	TYRANNIDAE	Papamoscas tirano
<i>Tityra semifasciata personata</i>	TYRANNIDAE	Titira enmascarada
<i>Tityra inquisitor fraserii</i>	TYRANNIDAE	Titira pico negro
<i>Onychorhynchus mexicanus mexicanus</i>	TYRANNIDAE	Mosquero
<i>Myiobius sulphureipygius sulphureipygius</i>	TYRANNIDAE	Mosquero
<i>Pachyramphus mystaceus cancrminus</i>	TYRANNIDAE	Mosquero-cabezón degollado
<i>Cotinga amabilis</i>	COTINGIDAE	Cotinga azulejo
<i>Pipra mentales mentales</i>	PIPRIDAE	
<i>Manacus candei</i>	PIPRIDAE	

AVES		
ESPECIE	FAMILIA	NOMBRE COMÚN
<i>Lanius ludovicianus</i>	LANIIDAE	Alcaudón verdugo
<i>Vireo griseus griseus</i>	VIREONIDAE	Vireo ojos blancos
<i>Vireo pallens</i>	VIREONIDAE	Vireo
<i>Vireo bellii bellii</i>	VIREONIDAE	Vireo de Bell
<i>Vireo flavifrons</i>	VIREONIDAE	Vireo garganta amarilla
<i>Vireo solitarius solitarius</i>	VIREONIDAE	Vireo anteojillo
<i>Vireo gilvus gilvus</i>	VIREONIDAE	Vireo gorjeador
<i>Vireo leucophrys ssp</i>	VIREONIDAE	Vireo gorra parda
<i>Vireo philadelphicus</i>	VIREONIDAE	Vireo de Filadelfia
<i>Vireo olivaceus</i>	VIREONIDAE	Vireo ojo rojo
<i>Vireo flavoviridis</i>	VIREONIDAE	Vireo verdeamarillo
<i>Hylophilus decurtatus decurtatus</i>	VIREONIDAE	Verdillo gris
<i>Hylophilus ochraceiceps ochraceiceps</i>	VIREONIDAE	Verdillo
<i>Vireolanius pulchellus</i>	VIREONIDAE	Vireón
<i>Cyclarhis gujanensis flaviventris</i>	VIREONIDAE	Vireón ceja rufa
<i>Cyanocitta stelleri</i>	CORVIDAE	Chara crestada
<i>Cyanocorax yncas persimilis</i>	CORVIDAE	Chara verde
<i>Cyanocorax morio morio</i>	CORVIDAE	Chara papán
<i>Riparia riparia</i>	HIRUNDINIDAE	Golondrina ribereña
<i>Riparia ridgwayi</i>	HIRUNDINIDAE	Golondrina
<i>Riparia serripeni</i>	HIRUNDINIDAE	Golondrina
<i>Tachycineta bicolor</i>	HIRUNDINIDAE	Golondrina bicolor
<i>Tachycineta thalassina thalassina</i>	HIRUNDINIDAE	Golondrina verdemar
<i>Tachycineta albilinea</i>	HIRUNDINIDAE	Golondrina manglera
<i>Progne subis subis</i>	HIRUNDINIDAE	Golondrina azul negra
<i>Progne chalybea chalybea</i>	HIRUNDINIDAE	Golondrina acerada
<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	HIRUNDINIDAE	Golondrina aliaserrada
<i>Hirundo rustica</i>	HIRUNDINIDAE	Golondrina tijereta
<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	HIRUNDINIDAE	Golondrina risquera
<i>Petrochelidon fulva pallida</i>	HIRUNDINIDAE	Golondrina pueblera
<i>Baeolophus bicolor atricristatus</i>	PARIDAE	Paro
<i>Campylorhynchus zonatus</i>	TROGLODYTIDAE	Matraca tropical
<i>Campylorhynchus rufinucha rufinucha</i>	TROGLODYTIDAE	Matraca serrana
<i>Thryothorus maculipectus maculipectus</i>	TROGLODYTIDAE	Chivirín moteado
<i>Troglodytes aedon</i>	TROGLODYTIDAE	Chivirín saltapared
<i>Cistothorus platenses elegans</i>	TROGLODYTIDAE	Chivirín sabanero
<i>Cistothorus palustris plesius</i>	TROGLODYTIDAE	Chivirín pantanero

AVES		
ESPECIE	FAMILIA	NOMBRE COMÚN
<i>Uropsila leucogastra leucogastra</i>	TROGLODYTIDAE	Chivirín vientre blanco
<i>Henicorhina leucosticta</i>	TROGLODYTIDAE	Chivirín pecho blanco
<i>Henicorhina leucophrys</i>	TROGLODYTIDAE	Chivirín pecho gris
<i>Regulus calendula</i>	REGULIDAE	Reyezuelo de-rojo
<i>Poliophtila caerulea</i>	SYLVIIDAE	Perlita azul-gris
<i>Ramphocaenus rufiventris</i>	SYLVIIDAE	
<i>Poliophtila plubea</i>	SYLVIIDAE	Perlita
<i>Myadestes unicolor unicolor</i>	TURDIDAE	Clarín unicolor
<i>Catharus aurantiirostris</i>	TURDIDAE	Zorzal pico anaranjado
<i>Catharus fuscenscens</i>	TURDIDAE	Zorzal
<i>Catharus minimus</i>	TURDIDAE	Zorzal
<i>Catharus mexicanus mexicanus</i>	TURDIDAE	Zorzal corona negra
<i>Catharus ustulatus ustulatus</i>	TURDIDAE	Zorzal de Swainson
<i>Catharus guttatus</i>	TURDIDAE	Zorzal cola rufa
<i>Hylocichla mustelina</i>	TURDIDAE	Zorzal maculado
<i>Turdus infuscatus</i>	TURDIDAE	Mirlo negro
<i>Turdus grayi</i>	TURDIDAE	Mirlo pardo
<i>Turdus assimilis</i>	TURDIDAE	Mirlo garganta blanca
<i>Turdus migratorius</i>	TURDIDAE	Mirlo primavera
<i>Dumetella carolinensis</i>	MIMIDAE	Mauñador gris
<i>Mimus polyglottos</i>	MIMIDAE	Centzontle norteño
<i>Toxostoma longirostre</i>	MIMIDAE	Cuitlacoche pico largo
<i>Anthus spragueii</i>	MOTACILLIDAE	Bisbita llanera
<i>Anthus rubescens</i>	MOTACILLIDAE	Bisbita de agua
<i>Bombycilla cedrorum</i>	BOMBYCILLIDAE	Ampelis chinito
<i>Ptilogonys cinereus</i>	PTILOGONATIDAE	Capulínero gris
<i>Sturnus vulgaris</i>	STURNIDAE	
<i>Vermivora pinus</i>	PARULIDAE	Chipe al azul
<i>Vermivora chrysoptera</i>	PARULIDAE	Chipe ala dorada
<i>Vermivora peregrina</i>	PARULIDAE	Chipe peregrino
<i>Vermivora celata</i>	PARULIDAE	Chipe corona anaranjada
<i>Vermivora ruficapilla</i>	PARULIDAE	Chipe de coronilla
<i>Parula americana</i>	PARULIDAE	Parula norteña
<i>Parula pitiayumi</i>	PARULIDAE	Parula tropical
<i>Dendroica petechia</i>	PARULIDAE	Chipe amarillo
<i>Dendroica pensylvanica</i>	PARULIDAE	Chipe flanco castaño
<i>Dendroica magnolia</i>	PARULIDAE	Chipe de magnolia
<i>Dendroica coronata</i>	PARULIDAE	Chipe coronado
<i>Dendroica nigrescens</i>	PARULIDAE	Chipe negro-gris
<i>Dendroica tigrina</i>	PARULIDAE	Chipe

AVES		
ESPECIE	FAMILIA	NOMBRE COMÚN
<i>Dendroica virens</i>	PARULIDAE	Chipe dorso verde
<i>Dendroica townsendi</i>	PARULIDAE	Chipe negro-amarillo
<i>Dendroica occidentalis</i>	PARULIDAE	Chipe cabeza-amarilla
<i>Dendroica fusca</i>	PARULIDAE	Chipe garganta naranja
<i>Dendroica dominica</i>	PARULIDAE	Chipe garganta-amarilla
<i>Dendroica coerulescens</i>	PARULIDAE	Chipe
<i>Dendroica discolor</i>	PARULIDAE	Chipe
<i>Dendroica palmarum</i>	PARULIDAE	Chipe
<i>Dendroica pinus</i>	PARULIDAE	Chipe
<i>Dendroica castanea</i>	PARULIDAE	Chipe castaño
<i>Dendroica cerulea</i>	PARULIDAE	Chipe cerúleo
<i>Mniotilta varia</i>	PARULIDAE	Chipe trepador
<i>Setophaga ruticilla</i>	PARULIDAE	Chipe flameanta
<i>Protonotaria citrea</i>	PARULIDAE	Chipe dorado
<i>Helmitheros vermivorum</i>	PARULIDAE	Chipe gusanero
<i>Limnothlypis swainsonii</i>	PARULIDAE	Chipe corona café
<i>Seiurus aurocapilla</i>	PARULIDAE	Chipe suelero
<i>Seiurus noveboracensis</i>	PARULIDAE	Chipe charquero
<i>Seiurus motacilla</i>	PARULIDAE	Chipe arroyero
<i>Oporornis formosus</i>	PARULIDAE	Chipe patilludo
<i>Oporornis philadelphia</i>	PARULIDAE	Chipe enlutado
<i>Oporornis tolmiei</i>	PARULIDAE	Chipe de Tolmie
<i>Geothlypis trichas</i>	PARULIDAE	Mascarita común
<i>Geothlypis poliocephala</i>	PARULIDAE	Mascarita pico grueso
<i>Wilsonia citrina</i>	PARULIDAE	Chipe encapuchado
<i>Wilsonia pusilla</i>	PARULIDAE	Chipe corona negra
<i>Wilsonia canadensis</i>	PARULIDAE	Chipe de collar
<i>Myioborus miniatus</i>	PARULIDAE	Chipe de montaña
<i>Euthlypis lachrymosa</i>	PARULIDAE	Chipe roquero
<i>Basileuterus culicivorus</i>	PARULIDAE	Chipe corona dorada
<i>Basileuterus rufifrons</i>	PARULIDAE	Chipe gorra rufa
<i>Basileuterus belli</i>	PARULIDAE	Chipe ceja dorada
<i>Icteria virens</i>	PARULIDAE	Buscabrefia
<i>Granatellus sallanei</i>	PARULIDAE	
<i>Chlorospingus ophthalmicus</i>	THRAUPIDAE	Chinchinero común
<i>Habia rubica</i>	THRAUPIDAE	Tángara-hormiguero corona roja
<i>Habia fuscicauda</i>	THRAUPIDAE	Tángara-hormiguero garganta roja
<i>Piranga flava</i>	THRAUPIDAE	Tángara encinera
<i>Piranga rubra</i>	THRAUPIDAE	Tángara roja
<i>Piranga ludoviciana</i>	THRAUPIDAE	Tángara capucha roja

AVES		
ESPECIE	FAMILIA	NOMBRE COMÚN
<i>Piranga olicavea</i>	THRAUPIDAE	Tángara
<i>Piranga leucoptera</i>	THRAUPIDAE	Tángara ala blanca
<i>Lanio aurantius</i>	THRAUPIDAE	
<i>Ramphocelus sanguinolenta</i>	THRAUPIDAE	
<i>Ramphocelus passerinii</i>	THRAUPIDAE	
<i>Coereba flaveola</i>	THRAUPIDAE	
<i>Thraupis episcopus</i>	THRAUPIDAE	Tángara azul-gris
<i>Thraupis abbas</i>	THRAUPIDAE	Tángara alamarilla
<i>Cyanerpes cyaneus</i>	THRAUPIDAE	Mielero pata-roja
<i>Volatinia jacarina</i>	EMBERIZIDAE	Semillero brincador
<i>Sporophila torqueola</i>	EMBERIZIDAE	Semillero de collar
<i>Sporophila aurita</i>	EMBERIZIDAE	
<i>Sporophila angolensis</i>	EMBERIZIDAE	
<i>Tiaris olivaceus pusilla</i>	EMBERIZIDAE	Semillero
<i>Sporophila cyanoides</i>	EMBERIZIDAE	
<i>Arremon auratirostri</i>	EMBERIZIDAE	
<i>Buarremon brunneinucha</i>	EMBERIZIDAE	Atlapetes gorra castaña
<i>Arremonops rufivirgatus</i>	EMBERIZIDAE	Rascador oliváceo
<i>Sicalis luteola</i>	EMBERIZIDAE	Toquí
<i>Aimophila botterii</i>	EMBERIZIDAE	Zacatonero de Botteri
<i>Aimophila rufescens</i>	EMBERIZIDAE	Zacatonero rojizo
<i>Spizella passerina</i>	EMBERIZIDAE	Gorrión ceja blanca
<i>Spizella pallida</i>	EMBERIZIDAE	Gorrión pálido
<i>Poocetes gramineus</i>	EMBERIZIDAE	Gorrión cola blanca
<i>Chondestes grammacus</i>	EMBERIZIDAE	Gorrión arlequín
<i>Passerculus sandwichensis</i>	EMBERIZIDAE	Gorrión sabanero
<i>Ammodramus savannarum</i>	EMBERIZIDAE	Gorrión chapulín
<i>Melospiza lincolni</i>	EMBERIZIDAE	Gorrión de Lincoln
<i>Melospiza georgiana</i>	EMBERIZIDAE	Gorrión pantanero
<i>Junco phaeonotus</i>	EMBERIZIDAE	Junco ojo de lumbre
<i>Taltador coerulescens</i>	CARDINALIDAE	Picurero grisáceo
<i>Saltator atriceps</i>	CARDINALIDAE	Picurero cabeza negra
<i>Saltator mexicanus</i>	CARDINALIDAE	Picurero
<i>Cardinalis cardinalis</i>	CARDINALIDAE	Cardenal rojo
<i>Caryothraustes poliogaster</i>	CARDINALIDAE	Picogordo
<i>Pheucticus ludovicianus</i>	CARDINALIDAE	Picogordo pecho rosa
<i>Cyanocopsa parellina</i>	CARDINALIDAE	Colorín azul-negro
<i>Passerina caerulea</i>	CARDINALIDAE	Picogordo azul
<i>Passerina cyanea</i>	CARDINALIDAE	Colorín azul
<i>Passerina versicolor</i>	CARDINALIDAE	Colorín morado

AVES		
ESPECIE	FAMILIA	NOMBRE COMÚN
<i>Passerina ciris</i>	CARDINALIDAE	Colorín sietecolores
<i>Spiza americana</i>	CARDINALIDAE	Arrocero americano
<i>Agelaius phoeniceus</i>	ICTERIDAE	Tordo sargento
<i>Sturnella magna</i>	ICTERIDAE	Pradero tortilla-con-chile
<i>Sturnella neglecta</i>	ICTERIDAE	Pradero occidental
<i>Xanthocephalus xanthocephalus</i>	ICTERIDAE	Tordo cabeza amarilla
<i>Dives dives</i>	ICTERIDAE	Tordo cantor
<i>Euphagus carolinus</i>	ICTERIDAE	Tordo
<i>Quiscalus mexicanus</i>	ICTERIDAE	Zanate mexicano
<i>Molothrus aeneus</i>	ICTERIDAE	Tordo ojo rojo
<i>Molothrus ater</i>	ICTERIDAE	Tordo cabeza café
<i>Molothrus oryzivorus</i>	ICTERIDAE	Tordo gigante
<i>Psarocolius wagleri</i>	ICTERIDAE	
<i>Icterus gularis</i>	ICTERIDAE	Bolsero de Altamira
<i>Icterus cucullatus</i>	ICTERIDAE	Bolsero encapuchado
<i>Icterus galbula</i>	ICTERIDAE	Bolsero de Baltimore
<i>Icterus chrysater</i>	ICTERIDAE	Bolsero calandria
<i>Icterus mesomelas</i>	ICTERIDAE	Bolsero
<i>Icterus spurius</i>	ICTERIDAE	Bolsero castaño
<i>Icterus prothemelas</i>	ICTERIDAE	Bolsero de Wagler
<i>Amblycercus holosericeus</i>	ICTERIDAE	Cacique pico claro
<i>Gymnostinops montezuma</i>	ICTERIDAE	Oropéndola de Moctezuma
<i>Loxia curvirostra</i>	FRINGILLIDAE	Picotuerto rojo
<i>Carduelis pinus</i>	FRINGILLIDAE	Jilguero pinero
<i>Carduelis psaltria</i>	FRINGILLIDAE	Jilguero dominico
<i>Carduelis tristis</i>	FRINGILLIDAE	Jilguero canario
<i>Passer domesticus</i>	PASSERIDAE	Gorrión casero

MAMÍFEROS		
ESPECIE	FAMILIA	NOMBRE COMÚN
<i>Marmosa mexicana</i>	MARMOSIDAE	Marmota
<i>Caluromys derbianus</i>	CALUROMYDAE	Tlacuache arborícola
<i>Chironectes minimus</i>	DIDELPHIDAE	Tlacuache de agua
<i>Didelphys marsupialis</i>	DIDELPHIDAE	Tlacuaches
<i>Philander opossum</i>	DIDELPHIDAE	Tlacuaches
<i>Tamandua mexicana</i>	DASYPODIDAE	Oso hormiguero
<i>Cryptotis mexicana</i>	SORICIDAE	Musarañas
<i>Cryptotis parva</i>	SORICIDAE	Musarañas

MAMÍFEROS		
ESPECIE	FAMILIA	NOMBRE COMÚN
<i>Balantiopteryx io</i>	EMBALLONURIDAE	Murciélagos de saco alar
<i>Balantiopteryx plicata</i>	EMBALLONURIDAE	Murciélagos de saco alar
<i>Diclidurus albus</i>	EMBALLONURIDAE	Murciélagos de saco alar
<i>Perocteryx macrotis</i>	EMBALLONURIDAE	Murciélagos de saco alar
<i>Rhynchonycteris naso</i>	EMBALLONURIDAE	Murciélago narigón
<i>Saccopteryx bilineata</i>	EMBALLONURIDAE	Murciélagos de saco alar
<i>Noctilio leporinus</i>	NOCTINIOLIDAE	Murciélago pescador
<i>Mormoops megalophylla</i>	MORMOOPIDAE	Murciélagos bigotones
<i>Pteronotus davyi</i>	MORMOOPIDAE	Murciélagos bigotones
<i>Pteronotus gymnotus</i>	MORMOOPIDAE	Murciélago lomo pelón
<i>Pteronotus parnellii</i>	MORMOOPIDAE	Murciélagos bigotones
<i>Pteronotus personatus</i>	MORMOOPIDAE	Murciélagos bigotones
<i>Macrotus waterhousii</i>	PHYLLOSTOMIDAE	Murciélago
<i>Micronycteris megalotis</i>	PHYLLOSTOMIDAE	Murciélago
<i>Glyphonycteris sylvestris</i>	PHYLLOSTOMIDAE	Murciélago
<i>Desmodus rotundus</i>	PHYLLOSTOMIDAE	Murciélago
<i>Diaemus youngi</i>	PHYLLOSTOMIDAE	Vampiro
<i>Diphylla ecaudata</i>	PHYLLOSTOMIDAE	Murciélago
<i>Trachops cirrhosus</i>	PHYLLOSTOMIDAE	Murciélago
<i>Vampyrum spectrum</i>	PHYLLOSTOMIDAE	Vampire falso
<i>Anoura geoffroyi</i>	PHYLLOSTOMIDAE	Murciélago
<i>Artibeus jamaicensis</i>	PHYLLOSTOMIDAE	Murciélago
<i>Artibeus lituratus</i>	PHYLLOSTOMIDAE	Murciélago
<i>Carollia brevicauda</i>	PHYLLOSTOMIDAE	Murciélago
<i>Carollia perspicillata</i>	PHYLLOSTOMIDAE	Murciélago
<i>Centurio cenex</i>	PHYLLOSTOMIDAE	Murciélago
<i>Choeronycteris godmani</i>	PHYLLOSTOMIDAE	Murciélago
<i>Choeronycteris mexicana</i>	PHYLLOSTOMIDAE	Murciélago trompudo
<i>Chiroderma salvini</i>	PHYLLOSTOMIDAE	Murciélago
<i>Chiroderma villosum</i>	PHYLLOSTOMIDAE	Murciélago
<i>Enchsthene hartii</i>	PHYLLOSTOMIDAE	Murciélago
<i>Dermanur phaeotis</i>	PHYLLOSTOMIDAE	Murciélago
<i>Dermanura tolteca</i>	PHYLLOSTOMIDAE	Murciélago
<i>Dermanura watsoni</i>	PHYLLOSTOMIDAE	Murciélago
<i>Glossophaga morenoi</i>	PHYLLOSTOMIDAE	Murciélago
<i>Glossophaga soricina</i>	PHYLLOSTOMIDAE	Murciélago
<i>Hylonycteris underwoodi</i>	PHYLLOSTOMIDAE	Murciélago
<i>Leptonycteris nivalis</i>	PHYLLOSTOMIDAE	Murciélago hocicudo mayor
<i>Lochorhina aurita</i>	PHYLLOSTOMIDAE	Murciélago espada de tornas
<i>Momon cozumalae</i>	PHYLLOSTOMIDAE	Murciélago

MAMÍFEROS		
ESPECIE	FAMILIA	NOMBRE COMÚN
<i>Phyllostomus stenops</i>	PHYLLOSTOMIDAE	Murciélago
<i>Phyllostomu discolor</i>	PHYLLOSTOMIDAE	Murciélago
<i>Platyrrhinus helleri</i>	PHYLLOSTOMIDAE	Murciélago
<i>Sturnira lilium</i>	PHYLLOSTOMIDAE	Murciélago
<i>Sturnira ludovici</i>	PHYLLOSTOMIDAE	Murciélago
<i>Uroderma bilobatum</i>	PHYLLOSTOMIDAE	Murciélago
<i>Vampyressa pusilla</i>	PHYLLOSTOMIDAE	Murciélago
<i>Vampyroides caraccioli</i>	PHYLLOSTOMIDAE	Murciélago
<i>Natalus stramineus</i>	NATALIDAE	Murciélago
<i>Thyroptera tricolor</i>	THYROPTERIDAE	Murciélago
<i>Eptesicus furinalis</i>	VESPERTILIONIDAE	Murciélago crepusculares
<i>Eptesicus fuscus</i>	VESPERTILIONIDAE	Murciélago crepusculares
<i>Lasiurus blossevillii</i>	VESPERTILIONIDAE	Murciélago crepusculares
<i>Lasiurus cinereus</i>	VESPERTILIONIDAE	Murciélago crepusculares
<i>Lasiurus ega</i>	VESPERTILIONIDAE	Murciélago crepusculares
<i>Lasiurus intermedius</i>	VESPERTILIONIDAE	Murciélago crepusculares
<i>Myotis albescens</i>	VESPERTILIONIDAE	Murciélago crepusculares
<i>Myotis elegans</i>	VESPERTILIONIDAE	Murciélago crepusculares
<i>Myotis fortidens</i>	VESPERTILIONIDAE	Murciélago crepusculares
<i>Myotis keaysi</i>	VESPERTILIONIDAE	Murciélago crepusculares
<i>Myotis nigricans</i>	VESPERTILIONIDAE	Murciélago crepusculares
<i>Myotis velifer</i>	VESPERTILIONIDAE	Murciélago crepusculares
<i>Pipistrellus subflavus</i>	VESPERTILIONIDAE	Murciélago crepusculares
<i>Rhogeessa tumida</i>	VESPERTILIONIDAE	Murciélago crepusculares
<i>Bauerus dubiaquercus</i>	ANTROZOIDAE	Murciélago
<i>Eumops auripendulus</i>	MOLOSSIDAE	Murciélago
<i>Eumop bonariensiss</i>	MOLOSSIDAE	Murciélago
<i>Eumops glaucinus</i>	MOLOSSIDAE	Murciélago
<i>Molossus rufus</i>	MOLOSSIDAE	Murciélago
<i>Molossus molossus</i>	MOLOSSIDAE	Murciélago
<i>Nyctinomops aurispinosus</i>	MOLOSSIDAE	Murciélago
<i>Nyctinomops laticaudatus</i>	MOLOSSIDAE	Murciélago
<i>Promops centralis</i>	MOLOSSIDAE	Murciélago
<i>Tadarida brasiliensis</i>	MOLOSSIDAE	Murciélago
<i>Alouatta palliata</i>	ATELIDAE	Mono aullador
<i>Ateles geoffroyi</i>	ATELIDAE	Mono araña
<i>Canis latrans</i>	CANIDAE	Coyote
<i>Urocyon cinereoargentus</i>	CANIDAE	
<i>Herpailurus yaguarondi I</i>	FELIDAE	Jaguarundi
<i>Leopardus pardales I</i>	FELIDAE	Ocelote

MAMÍFEROS		
ESPECIE	FAMILIA	NOMBRE COMÚN
<i>Leopardus wiedii I</i>	FELIDAE	Ocelote
<i>Puma concolor</i>	FELIDAE	Puma
<i>Pantera onca</i>	FELIDAE	Jaguar
<i>Conepatus semistriatus</i>	MUSTELIDAE	Zorrillo
<i>Eira barbara III</i>	MUSTELIDAE	Tayra, cabeza de viejo
<i>Galictis vittata III</i>	MUSTELIDAE	Grisón
<i>Lontra longicaudis IV</i>	MUSTELIDAE	Nutria de río
<i>Mustela frenata</i>	MUSTELIDAE	
<i>Mephitis macroura</i>	MEPHITIDAE	Zorrillo
<i>Bassariscus sumichrasti III</i>	PROCYONIDAE	Cacomixtle tropical
<i>Nasua narica</i>	PROCYONIDAE	Tejón
<i>Potos flavus</i>	PROCYONIDAE	Mico de noche
<i>Porcion lotor</i>	PROCYONIDAE	Mapache
<i>Tapirus bairdii</i>	TAPIRIDAE	Tapir
<i>Mazama americana</i>	CERVIDAE	
<i>Odocoileus virginianus</i>	CERVIDAE	Venado cola blanca
<i>Tayassu tajacu</i>	TAYASSUIDAE	Pecari de collar
<i>Sciurus aureogaster</i>	SCIURIDAE	Ardilla
<i>Sciurus floridanus</i>	SCIURIDAE	Ardilla
<i>Glaucomas volans</i>	SCIURIDAE	Ardilla
<i>Orthogeomys hispidus</i>	GEOMYDAE	Tuza
<i>Heteromys desmarestianus</i>	HETEROMYDAE	Ratón de abazones
<i>Liomys pictus</i>	HETEROMYDAE	Ratón de abazones
<i>Nyctoyis sumichrasti</i>	MURIDAE	Rata
<i>Oryzomys fulvescens</i>	MURIDAE	Rata arrocera
<i>Oryzomys alfaroi</i>	MURIDAE	Rata arrocera
<i>Oryzomys couesi</i>	MURIDAE	Rata arrocera
<i>Oryzomys melanotis</i>	MURIDAE	Rata arrocera
<i>Peromyscus leucopus</i>	MURIDAE	Ratón
<i>Peromyscus mexicanus</i>	MURIDAE	Ratón
<i>Reithrodonthomys fulvescens</i>	MURIDAE	Ratón
<i>Sigmoidon hispidus</i>	MURIDAE	Ratón
<i>Tylomys nudicaudus</i>	MURIDAE	Rata
<i>Coedou mexicanus III</i>	ERETHIZONTIDAE	Puerco espin tropical
<i>Dasyprocta mexicana</i>	DASYPROCTIDAE	

PECES		
ESPECIE	FAMILIA	NOMBRE COMÚN

PECES		
ESPECIE	FAMILIA	NOMBRE COMÚN
<i>Astyanax fasciatus</i>	CHARACIDAE	
<i>Bramocharax caballeroi</i>	CHARACIDAE	
<i>Rhamdia guatemalensis</i>	PIMELODIDAE	
<i>Agonostomus monticola</i>	MUGILIDAE	
<i>Belonesox mexicanus</i>	POECILIIDAE	
<i>Gambusia sexradiata</i>	POECILIIDAE	
<i>Heterandria biamculata</i>	POECILIIDAE	
<i>Poecilia catemacensis</i>	POECILIIDAE	"Gupy's"
<i>Poecilia sphenops</i>	POECILIIDAE	"
<i>Poecilia mexicana</i>	POECILIIDAE	"
<i>Priapella olmecae</i>	POECILIIDAE	
<i>Xiphophorus helleri</i>	POECILIIDAE	Espada
<i>Xiphophorus milleri</i>	POECILIIDAE	Espada
<i>Xiphophorus sp</i>	POECILIIDAE	Espada
<i>Ophisternon aenigmaticum</i>	SYNBRANCHIDAE	
<i>Scorpaena plumieri</i>	SCORPAENIDAE	
<i>Cichlasoma fenestratum</i>	CICHLIDAE	Mojarra
<i>Cichlasoma octofaciatum</i>	CICHLIDAE	Mojarra
<i>Oreochromis niloticus</i>	CICHLIDAE	Tilapia
<i>Lupinoblennius nicholsi</i>	BLENNIDAE	Blenio
<i>Eleotris abacurus</i>	ELEOTRIDIDAE	Durmiente
<i>Eleotris pisonis</i>	ELEOTRIDIDAE	Durmiente
<i>Dormitator maculatus</i>	ELEOTRIDIDAE	
<i>Gobiomorus dormitor</i>	ELEOTRIDIDAE	Guavina
<i>Guavina guavina</i>	ELEOTRIDIDAE	Guavina
<i>Awaous tajasica</i>	GOBIIDAE	Gobios
<i>Gobionellus hastatus</i>	GOBIIDAE	"
<i>Gobionellus shufeldti</i>	GOBIIDAE	"

ANEXO VI

Álbum Fotográfico



FOTO 1. RÍO TEPANGO AGUAS ABAJO



FOTO 2. RÍO TEPANGO AGUAS ARRIBA



FOTO 3. LIMITE DEL NIVEL DE AGUAS MÁXIMO ORDINARIO DEL RÍO



FOTO 4. MARGEN IZQUIERDA DEL RÍO TEPANGO CON ÁRBOLES INTRODUCIDOS



FOTOS 5 Y 6. CAMINO DE ACCESO QUE LLEGA A LA ZONA DEL PROYECTO



FOTOS 7 Y 8. CONDICIONES ACTUALES DEL CAMINO DE ACCESO PARA LLEGAR A LA ZONA DEL PROYECTO



FOTO 9. CARRETERA NO.145 DIRECCIÓN A CD ISLA



FOTO 10. CARRETERA NO. 145 DIRECCIÓN A SANTIAGO TUXTLA



FOTOS 11 Y 12. INDICIOS DE EXTRACCIÓN EN EL LECHO DEL RÍO PREVIA AL PROYECTO



FOTO 13. POZA FORMADA POR EXTRACCIÓN PREVIA



FOTOS 14 Y 15. BASURA DEPOSITADA POR LOS HABITANTES EN LA ZONA DEL PROYECTO



FOTOS 16 Y 17. LOMERÍOS QUE RODEAN EL ÁREA DEL PROYECTO



FOTO 18. GEOFORMA Y RELIEVE CARACTERÍSTICO EN LOS ALREDEDORES DEL ÁREA DEL PROYECTO



FOTO 19. MATERIAL GEOLÓGICO EXPUESTO EN LA
MARGEN DEL RÍO TEPANGO



FOTO 20. VISTA DE ÁREA PROPUESTA PARA EXTRACCIÓN



FOTO 21. CAUCE DEL RÍO TEPANGO



FOTO 22. CASCADAS A 5 KM DE LA ZONA DEL PROYECTO



FOTO 23. VEGETACIÓN SECUNDARIA AL MARGEN DEL RÍO



FOTO 24. VEGETACIÓN SECUNDARIA PERIFERICA AL SITIO



FOTO 25. REMANENTES DE VEGETACIÓN NATURAL



FOTO 26. GRAMÍNEAS INTRODUCIDAS PARA FORRAJE



FOTOS 27 Y 28. FLOR Y FRUTO DE LA PLANTA CONOCIDA LOCALMENTE COMO CHICHICAXTLE. (*Loasa triphylla*)



FOTO 29. HOJA ELEGANTE (*Xanthosoma robustum*)



FOTO 30. VEGETACIÓN RIPARIA



FOTO 31. HIGUERRILLA (*Ricinus communis*)



FOTO 32. LIRIO ACUÁTICO (*Pontederia cordata*)



FOTOS 33 Y 34. ESPINAS Y ÁRBOL DE HUIZACHE (*Acacia Farnesiana*)



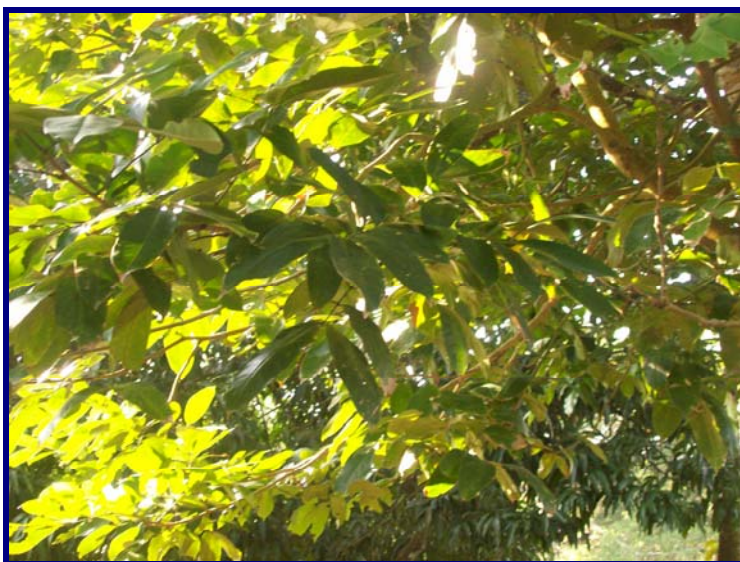
FOTOS 35, 36 Y 37. HOJAS, FRUTO Y EJEMPLAR COMPLETO DE ANONA (*Rollinia membranacea*). ÁRBOL FRUTAL CULTIVADO



FOTOS 38 Y 39. FRUTO E INDIVIDUO COMPLETO DE AMATE BLANCO (*Ficus sp*).



FOTOS 40 Y 41. HOJAS E INDIVIDUO COMPLETO DEL CEDRO (*Cedrela odorata*)



FOTOS 42 Y 43. HOJAS E INDIVIDUO COMPLETO DE NANCHE (*Byrsonima crassifolia*)



FOTO 44. HOJAS Y FRUTO DE CUAPINOL (*Hymenaea courbaril*)



FOTO 45. FRONDA DE JACARANDA (*Jacaranda acutifolia*)



FOTO 46. TEPOZONTE

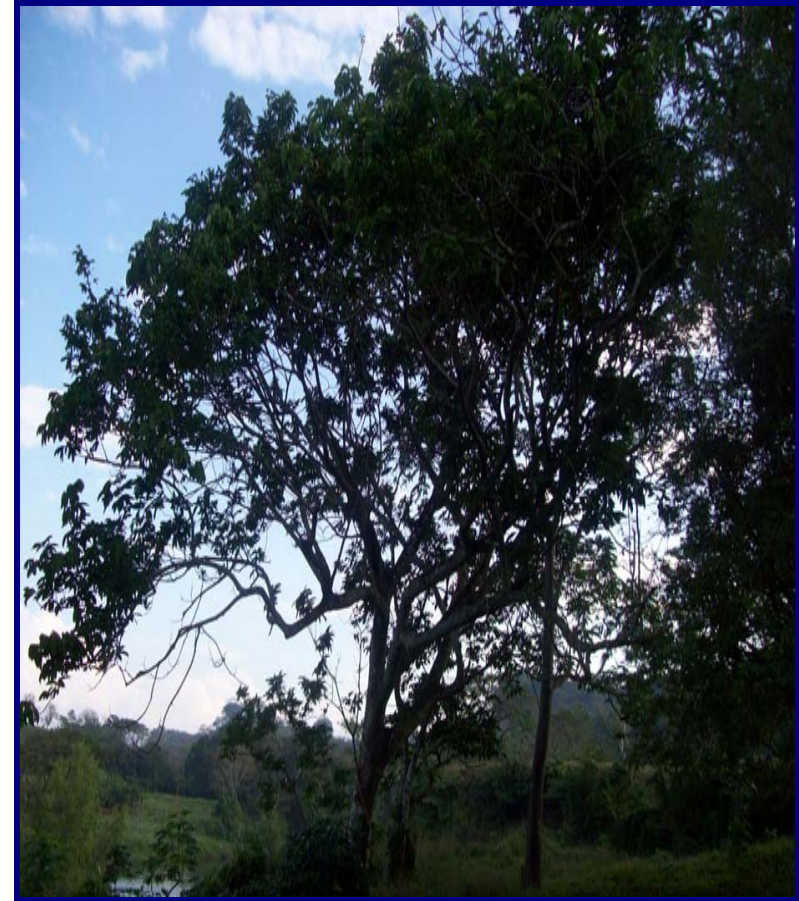
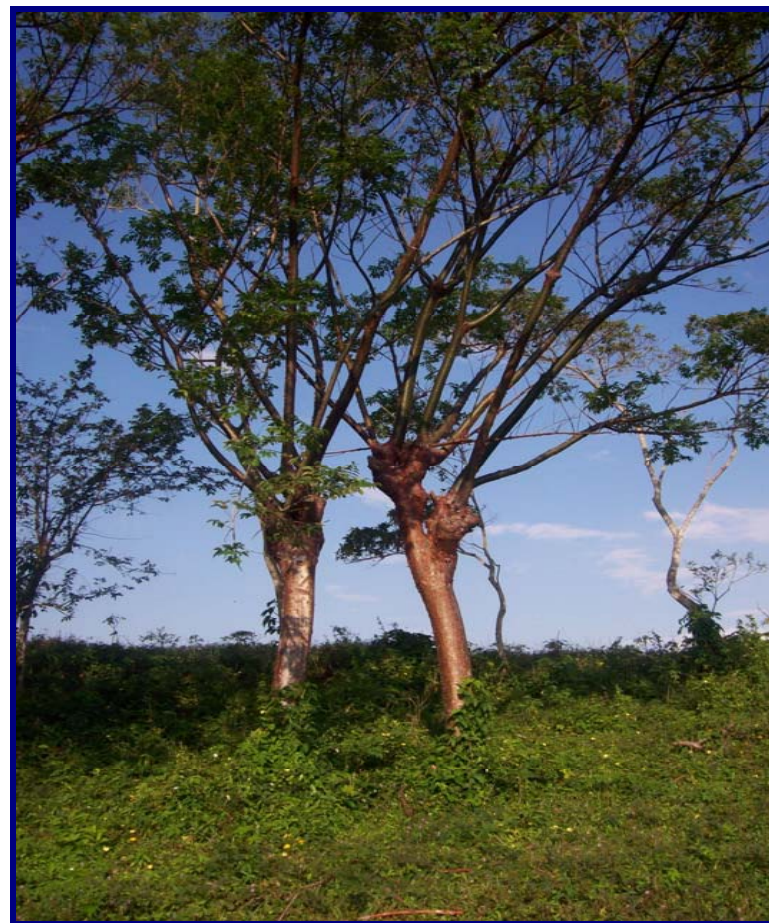


FOTO 47. FLAMBOYAN (*Delonix regia*)



FOTOS 48 Y 49. PALO MULATO (*Bursera simaruba*)



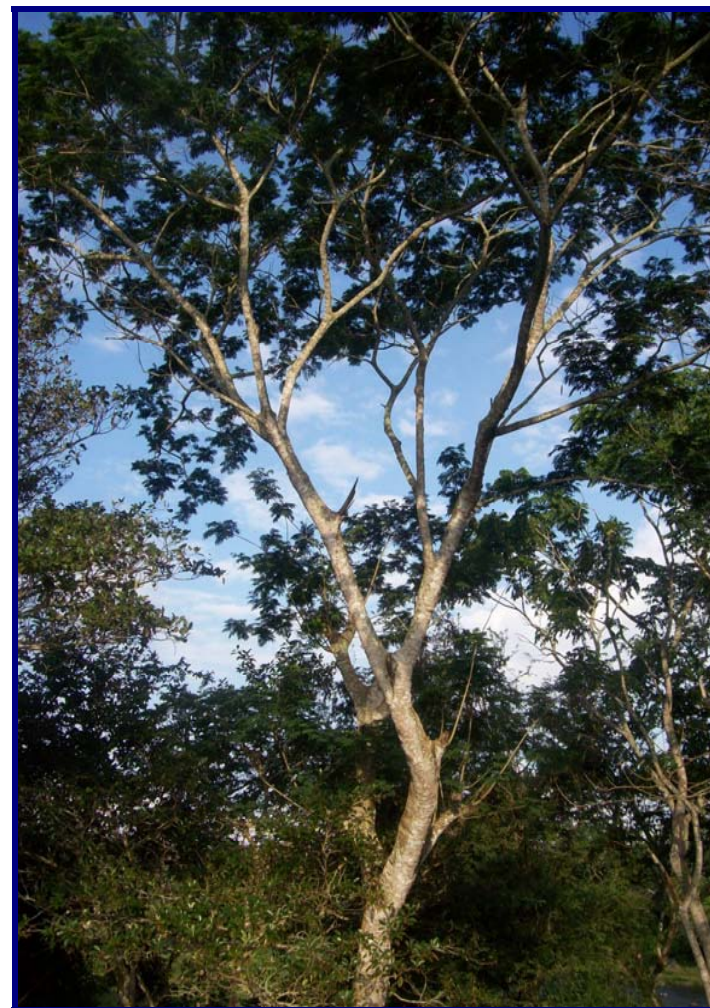
FOTO 50. ROSA MORADA (*Lonchocarpus cruentus*)



FOTO 51. NARANJO (*Citrus sinensis*)



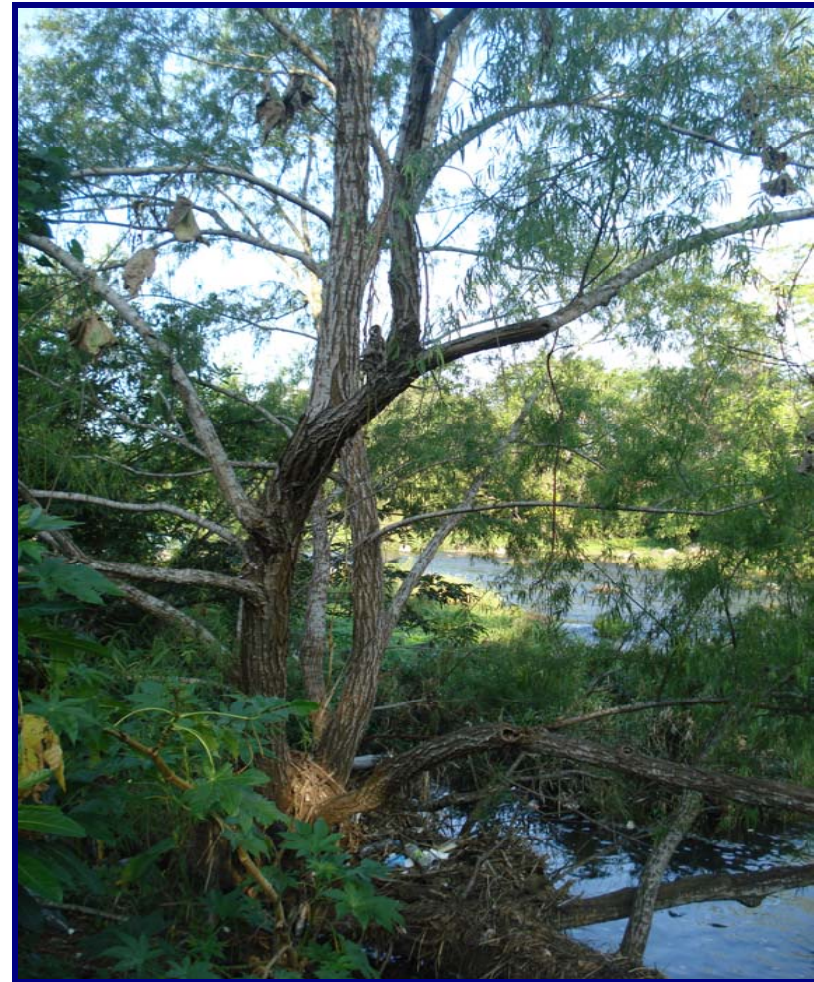
FOTOS 52 Y 53. HOJAS Y EJEMPLAR COMPLETO DE AGUACATE (*Persea americana*)



FOTOS 54, 55 Y 56. HOJAS, FRUTO DE TAMARINDO (*Tamarindus indica*)



FOTOS 57 Y 58. CIRUELO (*Spundias purpurea*)



FOTOS 59 Y 60. HOJAS E INDIVIDUO COMPLETO DE SAUCE (*Salix sp.*)



FOTO 61. ALEVINES



FOTO 62. SAPO (*Bufo marinus*)



FOTO 63. LAGARTIJA (*Sceloporus variabilis*)



FOTO 64. AGUILILLA AURA (*Buteo albonotatus*)



FOTO 65. AGUILILLA DE SWAINSON (*Buteo swainsonii*)



FOTO 66. ZOPILOTE COMÚN (*Coragyps atratus*)



FOTO 67. GARZA GANADERA (*Bubulcus ibis*)



FOTO 68. CORMORAN (*Phalacrocorax auritus*)



FOTO 69. COLOCACIÓN DE RED DE NIEBLA PARA LA CAPTURA DE AVES



FOTO 70. COLORÍN SIETE COLORES (*Paserina ciris*)



FOTO 71. TRAMPA DE ARENA CON SEBO PARA EL REGISTRO



FOTO 72. TLACUACHE (*Didelphys marsupialis*)

DE HUELLAS



FOTO 73. HUELLA DE FELINO MEDIANO. ESPECIE NO DETERMINADA



FOTO 74. TRAMPA SHERMAN PARA LA CAPTURA DE ROEDORES E INSECTÍVOROS



FOTO 75. CUATRO OJOS (*Philander opossum*)



FOTO 76. EXCRETAS DE CONEJO (*Sylvilagus floridanus*). EN ÁREA PERTURBADA CON RESIDUOS SÓLIDOS



FOTO 77. PAISAJE DEL SITIO DE ESTUDIO EN DONDE SE MUESTRAN LOS DIFERENTES PARCHES DE VEGETACIÓN EN UN HÁBITAT FRAGMENTADO.



FOTO 78. VEGETACIÓN SECUNDARIA Y CAMBIOS EN EL LECHO DEL RÍO PROVOCADOS POR EXPLOTACIÓN ANTERIOR, ACTIVIDADES AGRICOLAS Y PECUARIAS.



FOTO 79. CIUDAD DE SANTIAGO TUXTLA, CABEZERA MUNICIPAL.



FOTO 80. SERVICIOS DE SALUD EN SANTIAGO TUXTLA



FOTO 81. CENTRO EDUCATIVO EN VISTA HERMOSA



FOTO 82. ENTRADA PRINCIPAL A CRUZ DE VIDAÑA



FOTO 83. TIPO DE VIVIENDAS Y CAMINO EXISTENTES EN CRUZ DE VIDAÑA



FOTO 84. JARDÍN DE NIÑOS DE CRUZ DE VIDAÑA



FOTO 85. CONDICIONES DE CAMINOS EN EL POBLADO DE CRUZ DE VIDAÑA



FOTO 86. IGLESIA DEL POBLADO



FOTO 87. BASURA QUE SE ENCUENTRA EN LAS CASCADAS A 5 KM DE CRUZ
DE VIDAÑA



FOTO 88. ACTIVIDAD GANADERA QUE SE LLEVA A CABO EN LA ZONA DEL PROYECTO