2026

Resumen Ejecutivo





"EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO EN GREÑA DEL RÍO HUIXTLA, UBICADO A 750 M AGUAS ABAJO DEL PUENTE NUEVO MILENIO, MUNICIPIO DE HUIXTLA, CHIAPAS"

JUNIO 2026

El proyecto se ubica sobre el cauce del río Huixtla, a 750 metros aproximadamente aguas abajo del Puente Nuevo Milenio, el cual tiene las siguientes coordenadas geográficas:

VÉRTICE DEL POLÍGONO SEGÚN LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO	COORDENADAS (BAJO EL SISTEMA DATUM WGS84)			
	GEOGRÁFICAS		UTM	
	LATITUD NORTE	LONGITUD OESTE	X	Y
BANCO DE EXTRACCIÓN				
1	15° 7' 52.731193"	92° 28' 26.716873"	556,505.5037	1,672,917.7074
2	15° 7' 52.682915"	92° 28' 26.048614"	556,525.4521	1,672,916.2718
3	15° 7' 51.964274"	92° 28' 26.103636"	556,523.8629	1,672,894.1877
4	15° 7' 50.820026"	92° 28' 26.449379"	556,513.6281	1,672,859.0060
5	15° 7' 50.128284"	92° 28' 26.671280"	556,507.0561	1,672,837.7364
6	15° 7' 48.833328"	92° 28' 27.270642"	556,489.2628	1,672,797.9061
7	15° 7' 47.582755"	92° 28' 27.902544"	556,470.4950	1,672,759.4372
8	15° 7' 46.157641"	92° 28' 28.766736"	556,444.8070	1,672,715.5889
9	15° 7' 45.183043"	92° 28' 29.476760"	556,423.6871	1,672,685.5937
10	15° 7' 44.848267"	92° 28' 29.745337"	556,415.6957	1,672,675.2886
11	15° 7' 44.442350"	92° 28' 29.955177"	556,409.4625	1,672,662.8019
12	15° 7' 44.006404"	92° 28' 30.079362"	556,405.7881	1,672,649.3986
13	15° 7' 43.304521"	92° 28' 30.251036"	556,400.7158	1,672,627.8210
14	15° 7' 42.456995"	92° 28' 30.311170"	556,398.9833	1,672,601.7766
15	15° 7' 41.577041"	92° 28' 30.370368"	556,397.2811	1,672,574.7358
16	15° 7' 39.733941"	92° 28' 30.202990"	556,402.4122	1,672,518.1187
17	15° 7' 39.468389"	92° 28' 30.162821"	556,403.6306	1,672,509.9625
18	15° 7' 39.134664"	92° 28' 30.087570"	556,405.9011	1,672,499.7142
19	15° 7' 38.520132"	92° 28' 29.900449"	556,411.5311	1,672,480.8461
20	15° 7' 36.638549"	92° 28' 29.348560"	556,428.1414	1,672,423.0740
21	15° 7' 34.122662"	92° 28' 28.656675"	556,448.9767	1,672,345.8229
22	15° 7' 32.226545"	92° 28' 28.121385"	556,465.0928	1,672,287.6032
23	15° 7' 30.274583"	92° 28' 27.750761"	556,476.2983	1,672,227.6558
24	15° 7' 29.007835"	92° 28' 27.600988"	556,480.8618	1,672,188.7457
25	15° 7' 27.697146"	92° 28' 27.603524"	556,480.8825	1,672,148.4748
26	15° 7' 26.417238"	92° 28' 27.844278"	556,473.7908	1,672,109.1325
27	15° 7' 24.701291"	92° 28' 28.209994"	556,463.0015	1,672,056.3900
28	15° 7' 24.833260"	92° 28' 28.866159"	556,443.4072	1,672,060.3919
29	15° 7' 26.541743"	92° 28' 28.502035"	556,454.1496	1,672,112.9109
30	15° 7' 27.756736"	92° 28' 28.273493"	556,460.8815	1,672,150.2578
31	15° 7' 28.971185"	92° 28' 28.271145"	556,460.8624	1,672,187.5718
32	15° 7' 30.178299"	92° 28' 28.413868"	556,456.5138	1,672,224.6501
33	15° 7' 32.081167"	92° 28' 28.775172"	556,445.5901	1,672,283.0897
34	15° 7' 33.952580"	92° 28' 29.303490"	556,429.6900	1,672,340.5510
35	15° 7' 36.465351"	92° 28' 29.994519"	556,408.8744	1,672,417.7064
36	15° 7' 38.338627"	92° 28' 30.543973"	556,392.3375	1,672,475.2234
37	15° 7' 38.972498"	92° 28' 30.736984"	556,386.5302	1,672,494.6853
38	15° 7' 39.351291"	92° 28' 30.822398"	556,383.9531	1,672,506.3176
39	15° 7' 39.657960"	92° 28' 30.868786"	556,382.5461	1,672,515.7367
40	15° 7' 41.569620"	92° 28' 31.042392"	556,377.2242	1,672,574.4599
41	15° 7' 42.500598"	92° 28' 30.979763"	556,379.0250	1,672,603.0686
42	15° 7' 43.402799"	92° 28' 30.915750"	556,380.8693	1,672,630.7932
43	15° 7' 44.168494"	92° 28' 30.728468"	556,386.4028	1,672,654.3325
44	15° 7' 44.677446"	92° 28' 30.583488"	556,390.6925	1,672,669.9803

45	15° 7' 45.197756"	92° 28' 30.314511"	556,398.6822	1,672,685.9860
46	15° 7' 45.571326"	92° 28' 30.014812"	556,407.5997	1,672,697.4853
47	15° 7' 46.511461"	92° 28' 29.329896"	556,427.9728	1,672,726.4198
48	15° 7' 47.891799"	92° 28' 28.492857"	556,452.8537	1,672,768.8904
49	15° 7' 49.110278"	92° 28' 27.877174"	556,471.1398	1,672,806.3720
50	15° 7' 50.359411"	92° 28' 27.299021"	556,488.3035	1,672,844.7929
51	15° 7' 51.008528"	92° 28' 27.090794"	556,494.4705	1,672,864.7519
52	15° 7' 52.081377"	92° 28' 26.766625"	556,504.0667	1,672,897.7383
ZONA FEDERAL DE ACCESO				
A	15° 7' 46.075155"	92° 28' 30.864519"	556,382.2021	1,672,712.9048
B	15° 7' 45.928732"	92° 28' 30.565290"	556,391.1437	1,672,708.4273
C	15° 7' 45.487452"	92° 28' 30.794124"	556,384.3463	1,672,694.8527
E	15° 7' 45.340040"	92° 28' 30.829481"	556,383.3019	1,672,690.3209
F	15° 7' 45.478949"	92° 28' 31.140187"	556,374.0182	1,672,694.5667
G	15° 7' 45.599160"	92° 28' 31.111355"	556,374.8700	1,672,698.2623
ZONA FEDERAL DE ACCESO				
H	15° 7' 30.867253"	92° 28' 29.289178"	556,430.3379	1,672,245.7556
I	15° 7' 30.349018"	92° 28' 29.294612"	556,430.2138	1,672,229.8325
J	15° 7' 30.201259"	92° 28' 29.311126"	556,429.7317	1,672,225.2914
K	15° 7' 30.236388"	92° 28' 29.644211"	556,419.7876	1,672,226.3470
L	15° 7' 30.368286"	92° 28' 29.629470"	556,420.2179	1,672,230.4006
M	15° 7' 30.870568"	92° 28' 29.624204"	556,420.3382	1,672,245.8336

I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto.

La vida útil del proyecto está determinada por factores climáticos, sociales, económicos, fenómenos naturales, etc.; sin embargo apegados a la normatividad vigente, el proyecto debe considerar una vida útil no menor de 5 años, esto de acuerdo a Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento, Capítulo II, Concesiones y asignaciones, Artículo 24, párrafo primero.

I.2. Datos Generales del Promovente.

I.2.1. Nombre o razón social.

[redacted]

I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes.

[redacted]

I.2.3. Clave Única de Registro de Población (CURP) del representante legal.

[redacted]

I.2.7. Dirección del Promovente para recibir u oír notificaciones.

I.2.7.1. Calle y número o bien nombre del lugar y/o rasgo geográfico de referencia, en caso de carecer de dirección postal.

[redacted]

I.2.8.2. Colonia, barrio.

[redacted]

I.2.9.3. Código postal.

[redacted]

I.2.9.4. Entidad federativa.

[redacted]

I.2.9.5. Municipio o delegación.

[redacted]

I.2.9.6. Teléfono(s).

[redacted]

I.3. Datos generales del responsable del estudio de impacto ambiental

1.3.1. Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio

[redacted]

1.3.2. CURP del responsable técnico de la elaboración del estudio.

[redacted]

1.3.3. Cedula Profesional.

[redacted]

1.3.4 Dirección del responsable del estudio

[redacted]

I.- RESUMEN.

a) Declaración del avance que guarda el proyecto al momento de elaborar el estudio de impacto ambiental.

El proyecto tiene un avance de 0%, el proyecto es nuevo y únicamente se tiene el estudio topohidráulico para determinar si es técnicamente viable la extracción de material pétreo en las secciones del río, así como un inventario para conocer las características bióticas del mismo.

b) Tipo de Obra o Actividad.

Se dragará una sección del río Huixtla, con una longitud de 900.00 m y un ancho de plantilla de 20.00 m, ubicada a 750 m aguas abajo del puente nuevo milenio y cota de desplante de 1.0 m, con respecto al banco de nivel ubicado en las coordenadas geográficas (Datum WGS84) latitud norte: 15° 07′ 50.57″ y longitud oeste 92° 28′ 28.57″, referidos al **banco oficial del INEGI V07269**. El talud será vertical, para que el propio río adopte su talud de equilibrio. El volumen a extraer del polígono es de **20,382.98** m^3 anual.

Con la finalidad de proteger los bordos de ambas márgenes del río y atendiendo las recomendaciones de la Comisión Nacional del Agua, se propone que la extracción se lleve a cabo respetando por lo menos 10 metros a partir del nivel de aguas máximas entre el bordo y el área de extracción, así como, realizar la extracción en sentido contrario al flujo de la corriente movilizando constantemente la excavadora para evitar que se formen oquedades que puedan cambiar la corriente original del río.

Tomando en cuenta lo antes mencionado la extracción del material pétreo debe realizarse del cadenamiento 1+460 hacia al 0+560, con una cota de desplante de -1.0 metro, con el objeto que la corriente misma restaure el material aprovechable.

Para dicho proyecto se tiene contemplado el aprovechamiento de un volumen anual de **20,382.98 m^3**.

En un plano topográfico del cauce de un río, las curvas de nivel representan la configuración topográfica de la superficie levantada (cauce), y las secciones transversales son la proyección horizontal de un plano que corta a dicha superficie (cauce).

De las secciones transversales se toma el área delimitada por la línea determinada a través de la planimetría del levantamiento topográfico que representa el lecho del cauce y la línea teórica formada por la consideración de la excavación a una profundidad de un metro después del lecho del rio y el ancho del banco a concesionar.

Si se conocen las áreas de las secciones transversales que componen el polígono, las cuales se encuentran paralelas entre sí y separadas por 20 metros, entonces podemos calcular el volumen aproximado a extraer a través del Método de las Áreas Medias:

CALCULO DEL VOLUMEN QUE SE EXTRAERA EN EL BANCO DE MATERIAL (CADENAMIENTO 0+560 AL 1+460)					
ESTACIÓN	ÁREA	A1+A2	D/2	VOULUMEN (m^3)	
				PARCIAL	ACUMULADO
0+560	14.61				
0+580	28.94	43.56	10	435.58	435.58
0+600	20.68	49.62	10	496.24	931.82
0+620	20.63	41.31	10	413.13	1,344.95
0+640	21.79	42.42	10	424.20	1,769.15
0+660	35.30	57.09	10	570.91	2,340.06
0+680	21.04	56.34	10	563.41	2,903.47
0+700	20.09	41.13	10	411.25	3,314.72
0+720	41.85	61.94	10	619.36	3,934.08
0+740	36.93	78.78	10	787.78	4,721.86
0+760	32.10	69.03	10	690.34	5,412.20
0+780	16.82	48.93	10	489.27	5,901.46
0+800	14.09	30.92	10	309.17	6,210.63
0+820	18.96	33.06	10	330.57	6,541.20
0+840	15.40	34.36	10	343.57	6,884.77
0+860	28.45	43.85	10	438.46	7,323.23
0+880	6.66	35.11	10	351.13	7,674.36
0+900	5.68	12.35	10	123.46	7,797.82
0+920	10.36	16.04	10	160.40	7,958.22
0+940	9.34	19.69	10	196.94	8,155.16
0+960	12.41	21.74	10	217.43	8,372.58
0+980	13.76	26.16	10	261.62	8,634.20
1+000	18.04	31.80	10	317.96	8,952.16
1+020	22.85	40.89	10	408.89	9,361.05

1+040	21.15	43.99	10	439.94	9,800.99
1+060	22.73	43.87	10	438.74	10,239.73
1+080	26.02	48.75	10	487.48	10,727.21
1+100	21.68	47.70	10	477.03	11,204.23
1+120	21.37	43.06	10	430.57	11,634.80
1+140	22.72	44.10	10	440.95	12,075.75
1+160	25.55	48.27	10	482.74	12,558.50
1+180	23.87	49.42	10	494.20	13,052.70
1+200	19.85	43.71	10	437.13	13,489.83
1+220	24.97	44.82	10	448.16	13,937.99
1+240	22.24	47.21	10	472.14	14,410.13
1+260	23.71	45.95	10	459.54	14,869.67
1+280	23.13	46.84	10	468.38	15,338.05
1+300	21.71	44.83	10	448.33	15,786.38
1+320	57.22	78.92	10	789.24	16,575.62
1+340	30.12	87.33	10	873.33	17,448.95
1+360	27.40	57.52	10	575.17	18,024.12
1+380	23.21	50.61	10	506.15	18,530.27
1+400	21.81	45.02	10	450.21	18,980.47
1+420	22.46	44.27	10	442.68	19,423.15
1+440	25.77	48.23	10	482.28	19,905.43
1+460	21.99	47.75	10	477.54	**20,382.98**

Con la finalidad de poder identificar con precisión el tramo del cauce del río que será concesionado ante la Comisión Nacional del Agua para la extracción de material, se deberá colocar, previo al inicio de operación, un testigo físico de concreto, monumentos de concreto y/o mojoneras tanto en los vértices que conforman el polígono, como en estaciones intermedias en caso de ser necesario, hincado a una profundidad de 1.5 metros, el cual deberá contener la elevación sobre el nivel del mar, para evitar que se dragué por debajo de la cota de 1.00 m., esto con el objeto de verificar el avance o modificación del fondo del río en visitas de supervisión que la Comisión Nacional del Agua o la Procuraduría de Protección al Ambiente programen durante el tiempo que se otorgue dicha concesión.

c) Tipo y cantidad de los materiales y sustancias que serán utilizados en las diferentes etapas del proyecto.

Durante la ejecución del presente proyecto solo se empleará agua para autoconsumo de los trabajadores durante sus respectivas horas de trabajo, disponiendo para ello de garrafones de agua en presentación de 20 litros, mismos que serán adquiridos en las

plantas purificadoras o en las tiendas de autoservicio, de la cabecera municipal de Huixtla, Chiapas.

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

Materiales	Litros / Mes	Utilización
Diesel	2,300.00	Uso Motriz
Gasolina	120.00	Uso Motriz
Aceite	80.00	Uso Motriz
Grasa	40.00 kg	Uso Mecánico

d) Tipo y cantidad de los residuos que se generarán en las diferentes etapas del proyecto y destino final de los mismos.

Se generan desperdicios sólidos no peligrosos que están relacionados a las actividades a desarrollar en el proyecto. Los residuos sólidos serán generados por los propios trabajadores y se considera sean de tipo domestico tales como vidrios, materia orgánica (restos de comida), latas, plásticos y papel, los cuales se sugiere manejarlos a través de contenedores de 200 litros de capacidad colocados de manera estratégica de acuerdo a un programa de manejo de los mismos.

No se permite la quema a campo abierto de desperdicios durante las diferentes fases del proyecto que comprende la instalación, operación y abandono del sitio. Los residuos sólidos tendrán como sitio de disposición final, los lugares estratégicos que las autoridades correspondientes acuerden.

Para el servicio sanitario requerido por los trabajadores, en el área del proyecto se cuenta un baño sanitario con fosa séptica hermética y la disposición final será la propia fosa séptica hermética.

Vale la pena mencionar que en el área del proyecto no se realizaran mayores trabajos de mantenimiento de la maquinaria y equipo, pues el mantenimiento de la maquinaría se efectuara en los diferentes talleres mecánicos de la cabecera municipal de Huixtla, Chiapas.

En área de resguardo de maquinaria y mantenimiento se cuenta con la infraestructura para el mantenimiento menor de la maquinaria por lo que se considera que en el lugar de trabajo se dispondrá de porciones pequeñas de grasa, aceite y estopa, los cuales se manejaran en los propios recipientes del fabricante, dado que su control es directo, una vez que se utiliza se dispondrán en el tambo clasificado para este tipo de insumo y se entrega a la empresa autorizada para su manejo, bajo el procedimiento y las recomendaciones que establece la norma, **NOM-052-SEMARNAT-2005**, o bien sea seguir el procedimiento y las recomendaciones que se proponen en el programa de manejo de residuos peligrosos.

e) Técnicas empleadas para la descripción del medio físico, biótico y socioeconómico, señalando expresamente si el proyecto afecta o no especies únicas o ecosistemas frágiles.

Para la delimitación del Sistema Ambiental (SA) se empleó los "Lineamientos que Establecen Criterios Técnicos de Aplicación de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental" (Ver Otros Anexo), utilizando el lineamiento Séptimo, que establece los criterios para delimitar un sistema ambiental y que en su apartado 7.1., dice: se considera adecuado una delimitación del sistema ambiental (SA), que haya utilizado algunos de los siguientes criterios:

- **Unidad de Gestión ambiental, para aquellos casos en los que el proyecto se ubique en una zona regulada por un Ordenamiento Ecológico Territorial.**
- **Factores sociales, como población, municipio, etc.**
- Uso del suelo y tipos de vegetación.
- Rasgos geomorfológicos.
- **Cuencas y microcuencas.**
- Uso de suelo permitido por algún tipo de plan de desarrollo urbano.
- Combinación de los criterios antes señalados para concretar mejor las unidades ambientales propuestas.

De acuerdo a lo anterior para realizar la delimitación del sistema ambiental (SA) se consideró el espacio geográfico, finito y cartografiable, definido con base a la Unidad de

Gestión Ambiental numero 114 (UGA 114) del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Chiapas (POETCH) en la cual se ubica el proyecto (Ver anexo cartas temáticas), así también se consideró la Subcuenca Hidrológica rio Huixtla. Cabe mencionar que para la delimitación de los rasgos socioeconómicos del sitio se tomó en cuenta los rasgos del municipio de Huixtla, Chiapas el cual por su cercanía refleja un grado de influencia mayor; tratando así de obtener una expresión objetiva, inventariable y cartografiable de los ecosistemas presentes en un espacio geográfico determinado y que conforman el sistema ambiental en el cual se inserta el proyecto, con una superficie **238.25 km²** (23,825.38 Ha.), delimitada mediante sistemas de información geográfica Arc GIS 10.0 y Quantum GIS 1.8., conforme a la base de datos de INEGI.

La información presentada fue obtenida de la cartografía y bibliografía de INEGI, datos de las estaciones Hidrométricas y climáticas No. 7077 denominadas Estación Huixtla, administrada por la Comison Nacional Del Agua (CONAGUA), así como de otros acervos de información.

MEDIO NATURAL.

ASPECTOS ABIÓTICOS.

Tipo de Clima

Cabe mencionar que el proyecto se encuentra en el rio Huixtla el cual perteneces a la Subcuenca del río Huixtla, en el cual podemos encontrar los siguientes tipos de clima:

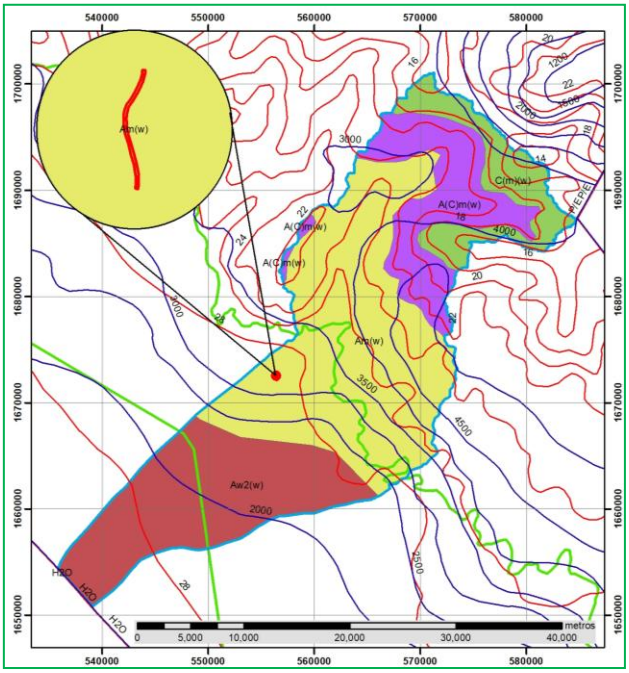


Imagen 05. Carta Climática (Ver Anexo Cartas)

Tipo de Clima Köppen Modificado Por E García	Simbolo	% de cobertura en la Subcuenca
Agua	H2O	0.003
Cálido subhúmedo	Aw2(w)	27.336
Cálido húmedo	Am(w)	46.112
Semicálido húmedo	A(C)m(w)	16.072
Templado húmedo	C(m)(w)	10.477

De la tabla anterior podemos mencionar que el clima predominante en la Subcuenca del rio Huixtla es la del grupo de los cálidos húmedo, destacando Am(w) con una cobertura en la cuenca de 46.112%; le sigue el clima subhúmedo con simbologia Aw2(w) con una cobertura de 27.336%; posteriormente el clima Semicálido húmedo A(C)m(w) con una cobertura de 16.072%; por último el clima templado húmedo C(m)(w) con una cobertura de 10.477%; cabe mencionar que el proyecto se encuentra en un tipo de clima Cálido húmedo siento este el predominante en la sub cuenca del rio Huixtla.

Temperatura Promedio.

Con una temperatura media mínima anual de 21.8° C, registrándose durante los meses de diciembre y enero, mientras que la temperatura media máxima anual es de 35.3° C, misma que se presenta durante los meses de mayo, junio y julio.

Precipitación promedio anual.

La estación hidrométrica Huixtla Chiapas, presenta una precipitación pluvial media anual aproximada de 3,243.00 mm de agua; presentándose la mayor cantidad de lluvias en el periodo mayo-octubre y la mínima en el periodo noviembre-marzo, presentando una media anual mayor en el año 2005 con 310.95 milímetros de agua.

Vientos.

Los vientos regionales dominantes presentan una dirección de Sureste a Noroeste.

Según vista en la **Carta de Efectos Climáticos Regionales Mayo – Octubre, Huixtla D15-2, 1: 250 000**; con un porcentaje de calma del 13% y una distribución de vientos dominantes superficiales de la siguiente manera:

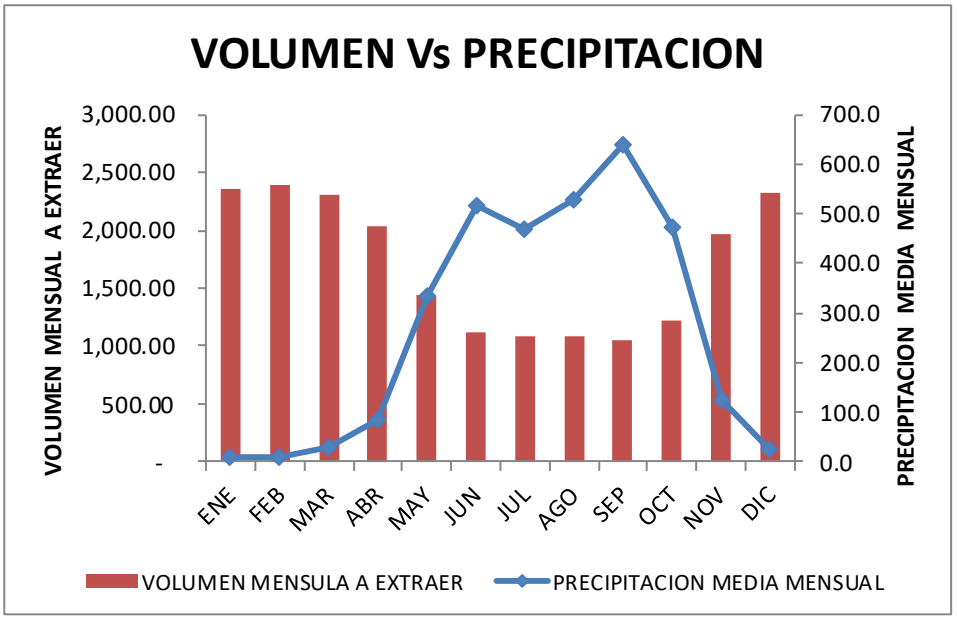
- 35% al Norte
- 10% al Noroeste
- 30% al Oeste

Según vista en la **Carta de Efectos Climáticos Regionales Noviembre - Abril, Huixtla D15-2, 1: 250 000**; con un porcentaje de calma de 5% y una distribución de vientos dominantes superficiales de la siguiente manera:

- 45% al Norte
- 5% al Noroeste
- 40% al Oeste
- 10% al Este

COMPORTAMIENTO ESTACIONAL DEL RÍO HUIXTLA.

De la información anterior podemos hacer un análisis del comportamiento estacional del río, con relación a los volúmenes solicitados de estación, el comportamiento estacional del río depende principalmente de la variabilidad climática, en este caso en específico dependerá de la precipitación, que de acuerdo a los datos climáticos el mes de septiembre es el que registra la precipitación más alta, considerando también el mes de octubre debido grado de saturación que tienen los suelos, a pesar de no registrar lluvias intensas los escurrimientos se van en mayor cantidad a las partes más bajas, y con ellos una mayor cantidad de materiales pétreos sobre el cauce, considerando que la zona aguas arriba del tramo solicitado presenta un grado de erosión de 9.8 a 229.1 Ton/Ha/año de acuerdo a los datos obtenidos del POECH esto permite una recarga mayor de material, es importante aclarar que las dos sección solicitadas se explotaran en su totalidad en un año, permitiendo que la reposición de material sea durante todos los meses del año y principalmente en la temporada de lluvia, permitiendo así un aprovechamiento sustentable, cabe mencionar que en los meses de junio, julio, agosto, septiembre y octubre se pretende extraer de manera discontinua, en los días menos lluviosos o soleados, garantizando la extracción de material pétreo de forma semicontinua.



Nota. El volumen de sedimentos transportados por el río está en función de su caudal, el cual a su vez está en función de la precipitación pluvial en la subcuenca.

De acuerdo a la gráfica y al análisis de la estacionalidad del río, este proyecto pretende extraer el material **In Situ**, realizando una extracción sustentable, aprovechando el material que en su momento llega a colmar la cubeta del cauce, provocando algunos disturbios como erosión de los márgenes o barrotes del río, divagación del mismo, disminución del área hidráulica.

Susceptibilidad de la zona a eventos naturales extraordinarios.

La mayor parte de los sismos que se experimentan en Chiapas son de origen tectónico y se deben a la ubicación geográfica del estado frente a las placas de Norteamérica, de Cocos, la Trinchera Mesoamericana y la de Motagua Polochic. También se presentan fallas locales causantes de eventos sísmicos, como son la falla de Mapastepec, San Fernando, Malpaso, Chicoasen - Malpaso, Chacate – Ocosingo, Bajucu, Tumbalá, Yaxchilán, Sontic - itzantuz y Yajalón. Los movimientos interplacas son generadores en gran medida de los sismos que anualmente se presentan frente a las costas Chiapanecas.

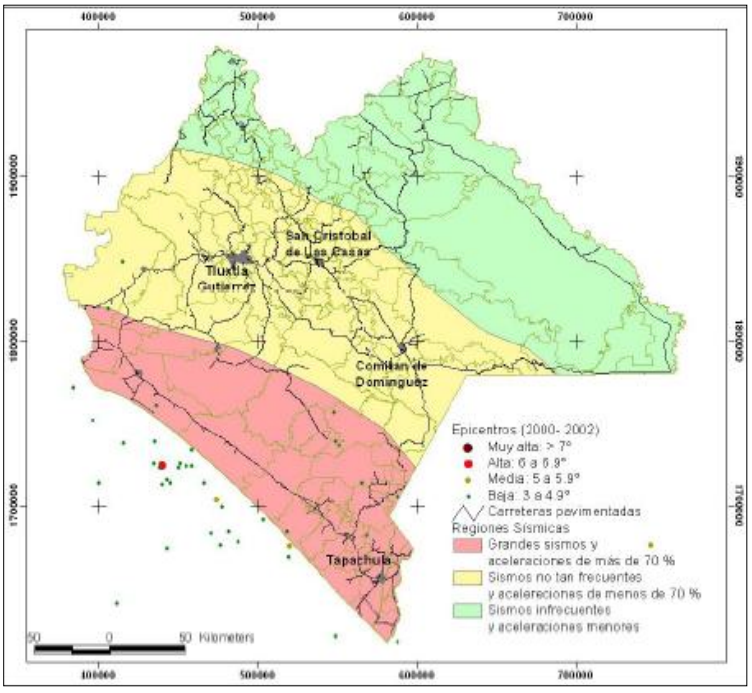


Imagen 06. Regiones Sísmicas.

El área de estudio se encuentra dentro de una región con frecuentes eventos sísmicos lo cual lo hace susceptible a dichos eventos extraordinarios los cuales se clasifican como grandes sismos y aceleraciones de más del 70%.

Geología.

Provincia Fisiográfica.

El área de estudio se ubica dentro de la Provincia Fisiográfica XV denominada Cordillera Centroamericana, Esta provincia abarca mayor territorio en los países septentrionales de la América Central, pero tiene una importante extensión en México. La parte centroamericana es predominantemente volcánica, siendo el Tacaná, sobre la frontera México-Guatemala el último de sus volcanes hacia el norte de la cordillera. La parte chiapaneca de esta cordillera está formada primordialmente por roca granítica, no volcánica, excepto por el Tacaná. Hay dos discontinuidades fisiográficas, la Llanura del Istmo con sus grandes lagunas de litoral y la delgada Llanura costera de Chiapas en el Océano Pacífico. Posee una estructura volcánica que se comparte con Guatemala, el volcán Tacaná (de 4 mil 80 metros de altitud). La llanura del Istmo, con sus grandes lagunas litorales y la estrecha Llanura Costera de Chiapas en el Océano Pacífico, son discontinuidades de la provincia. Es importante señalar que estas provincias fisiográficas, se subdividen en 73 subprovincias y 13 discontinuidades.

Geología estructural

Las rocas metamórficas que afloran en la zona de estudio, han sido relacionadas con un evento metamórfico contemporáneo con la fase grevilliana de deformación. Posterior a estos eventos, se instauró un geosinclinal en la parte norte de América Central con una orientación general este-oeste. Estos sedimentos, fueron deformados e intrusionados en un intervalo de deformación del Devónico.

En otra fase posterior a fines del Paleozoico, fueron afectadas las secuencias sedimentarias del Misisípico-Pensilvánico del sureste de Chiapas y se originó la principal actividad plutónica en la Sierra del Soconusco, seguida de un intervalo largo de depósitos

continentales que forman la parte inferior de la Formación Todos Los Santos. Durante el Jurásico Superior, ocurrió una trasgresión que dio lugar a la sedimentación marina.

En el Cretácico, se generaliza la sedimentación marina que en Chiapas está representada por la Formación Sierra Madre. Posteriormente, se reconoce una deformación parcial de la secuencia mesozoica a fines del Albiano, acompañada por intrusiones graníticas que se extienden en Chiapas y Guatemala central. Durante el Cretácico Tardío, Paleoceno y Eoceno, la secuencia mesozoica, fue afectada por la Orogenia Laramide, al mismo tiempo que se desarrollaba una antefosa con el depósito de sedimentos flysch de la Formación Ocozocuatla. Los depósitos salinos de la base del Mesozoico, desempeñaron un papel muy importante en las deformaciones, ya que actuaron como material plástico en el desarrollo del décollement que plegó las secuencias mesozoicas y cenozoicas.

Durante el Cenozoico Tardío, la región de Chiapas es afectada por fallas normales y corrimientos laterales, que complican aún más las relaciones estructurales del área. Estas estructuras se encuentran por lo general relacionadas con la tectónica y se asocian al desplazamiento de las placas norteamericana - Caribe, a lo largo del sistema de fallas Polochic-Motagua de Guatemala y sur de México (Morán et al., 1984).

La planicie costera ha sido formada por una acumulación de sedimentos que bajan de la sierra en ambientes fluviales, así como por los procesos de tipo marino costero. El primer proceso citado ha formado depósitos aluviales, sedimentos fluviales y depósitos de meandros; mientras que los procesos marinos costeros han originado la presencia de arenas de playa, antiguas líneas de costa, zonas de manglar y llanuras de inundación.

Estratigrafía

De acuerdo con la geología que se presenta en la subcuenca del río Huixtla a groso modo podemos encontrar cuatro grupos de formaciones correspondientes a las eras cenozoico, mesozoico, paleozoico y precámbrico; en el cenozoico se encuentran rocas jóvenes del Terciario y cuaternario. A continuación se en listan los tipos de rocas presentes en la subcuenca del rio Huixtla:

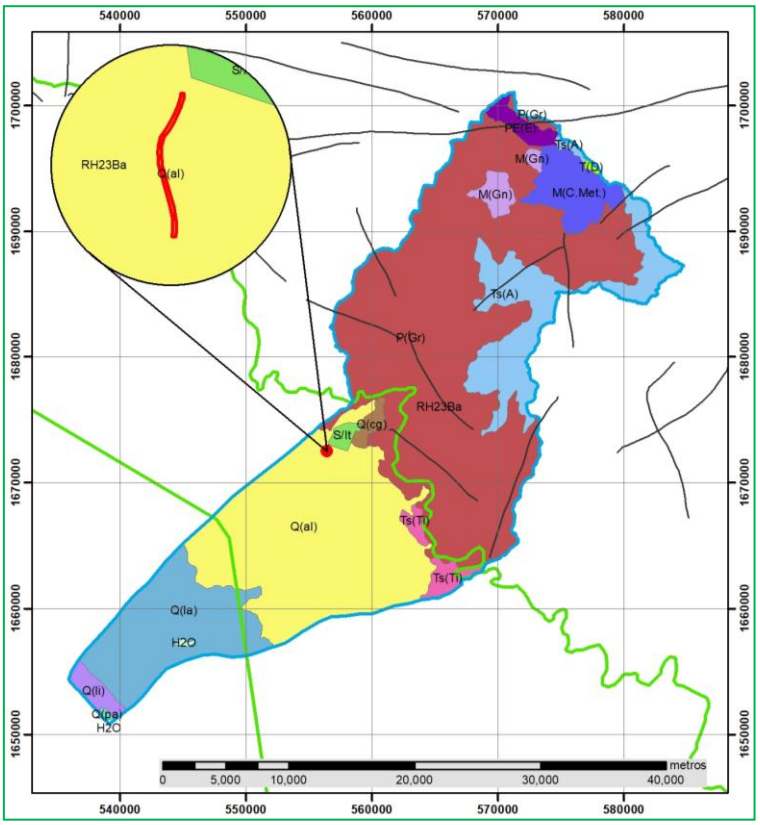


Imagen 07. Carta Geológica (ver anexo cartas)

Símbolo	Tipo De Rocas	% De Cobertura En La Subcuenca
H2O	N/A	0.09
P(Gr)	Granito	45.58
Q(al)	Aluvial	24.90
PE(E)	Esquisto	1.07
M(C.Met.)	Complejo metamórfico	3.63
Ts(A)	Andesita	9.15
M(Gn)	Gneis	1.18
T(D)	Diorita	0.10
Q(cg)	Conglomerado	0.60
Q(la)	Lacustre	10.83
S/It	N/A	0.42
Q(li)	Litoral	1.00
Ts(Ti)	Toba intermedia	1.36
Q(pa)	Palustre	0.08

De la tabla anterior podemos mencionar que las rocas más comúnmente encontradas en la subcuenca son: el granito ígneas intrusivas del período paleozoico (P(Gr)) con 45.58%; el suelo aluvial (Q(al)) de la era Cenozoico con 24.90%, suelo lacustre (Q(la) de la era Cenozoico representando el 10.83% de la cobertura en la subcuenca; particularmente las rocas presentes en el sitio del proyecto son del tipo suelo aluvial el cual es el segundo tipo de suelo con mayor representación en la subcuenca como se mencionó anteriormente.

Orografía.

La orografía del municipio está conformada en un 30% de terreno accidentado, 10% de lomeríos y el 60% restante del territorio por terrenos planos.

Suelos.

En la subcuenca del río Huixtla las principales unidades de suelo presente en ella, según la clasificación FAO y registrados en la carta edafológica de INEGI, se enlistan a continuación:

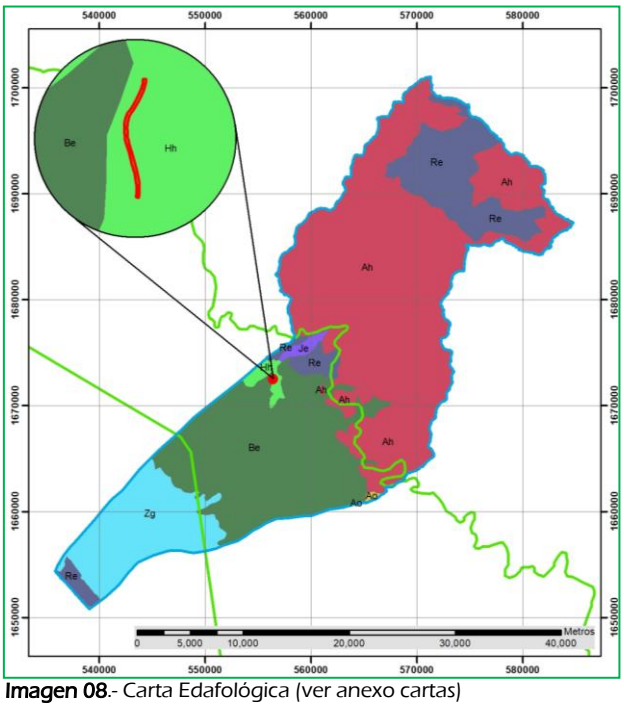


Imagen 08.- Carta Edafológica (ver anexo cartas)

SIMBOLOGÍA	UNIDAD DE SUELO	% DE COBERTURA EN LA SUBCUENCA
Ah	ACRISOL HUMICO	49.93
Re	REGOSOL EUTRICO	12.10
Zg	SOLONCHAK GLEYICO	11.48
Hh	FEOZEM HAPLICO	0.91
Je	FLUVISOL EUTRICO	0.53
Be	CAMBISOL EUTRICO	24.91
Ao	ACRISOL ORTICO	0.14

De la tabla anterior las unidades de suelo con mayor presencia en la Subcuenca del río Huixtla son: Acrisol Humico con una cobertura de 49.93%, seguida de Cambisol Eutrico con una cobertura de 24.91%, Regosol Eutrico con una cobertura de 12.10%; Solonchak Gleyico con una cobertura de 11.48%; Feozem Haplico con una cobertura de 0.91%; Fluvisol Eutrico con una cobertura de 0.53%; y por ultimo Acrisol Ortico con una cobertura de 0.14%; particular mente el proyecto se encuentra inmerso en un tipo de unidad de suelo Feozem Haplico.

Hidrografía.

Los principales corrientes hidrológicos en el municipio de Huixtla son: el río Huixtla así como el arroyo El Cusco

El proyecto en cuestión se encuentra ubicado sobre el cauce del río Huixtla el cual pertenece a la cuenca (B) río Huixtla y otros; y a su vez pertenece a la región hidrológica 023 Costa de Chiapas. Esta región presenta una forma alargada y muy angosta con una anchura de 30 a 55 km. Y congrega a un conjunto de corrientes que se pueden agrupar por zonas:

- La zona centro y Noroeste de la cuenca con los arroyos: Punta Lagartero, Guadalupe, Tiltepec, Zanatenco, Agua Dulce, Amates, San Nicolas, Frio, Cacaluta, Novillero, Vado Ancho, Pijijiapa y Huixtla, que cuenta con una longitudes entre 50 y 100 km. En conjunto, drenan un area de aproximadamente 6,400 km y captan 9,800 millones de metros cúbicos anualmente.
- En el extremo suroriental del estado; la vertiente del pacifico presenta un segundo grupo que conforma el rio Huehuetán y sus afluentes; éste nace en los limites con Guatemala, en las cercanias del pico de Niquivil, sigue un curso suroriente y toma su nombre al pasar por el pueblo de Huehuetán ; por su margen derecha recibe los cauces de los rios Cuyamaba, Chimalpa, e Histamapa para desembocar en la marisma del litoral, aportando al mar 1716 millones de metros cubicos anuales en promedio.
- Los rios Coatán, Cahuacán y Suchiate forman un tercer grupo; nacen en las faldas del Volcán Tacaná, el primero cruza el municipio de Tapachula por el oeste, mientras que el segundo lo hace por la parte oriente; el Coatán se pierde en los pantanos costeros, mientras que el Cahuacán desemboca en la barra Cuyuacán; las corrientes de ambos aportan 3570 millones de metros cúbicos anualmente. El río Suchiate tiene su origen en Guatemala, y su ultimo 85 km forman la frontera entre ese país y México; atraviesa los municipios de Cacohuatán y Suchiate, antes de desembocar al mar por la bahia de Ocós. Su escurrimiento anual está calculado en 3000 millones

de metros cubicos y su cuenca dentro de territorio mexicano es de aproximadamente 450 kilómetros cuadrados.

El río Huixtla debido al material de las márgenes y del fondo se clasifica como No Cohesivo ya que está formado por partículas sueltas, presentando material medio, en boleo y cantos rodados de diámetro medio (*Dm*) >64 mm, grava y arena 64>*Dm*>2 mm y arenosos. Tomando en cuenta su geometría se puede clasificar como un río recto registrando este detalle en pequeños tramos de forma transitoria ya que con cualquier irregularidad en la forma del cauce o en su alineamiento, o con la formación de pequeños bancos, o bien alguna obstrucción temporal, se originan disturbios locales que producen flujos transversales que inician la formación de pequeñas curvas o meandros.

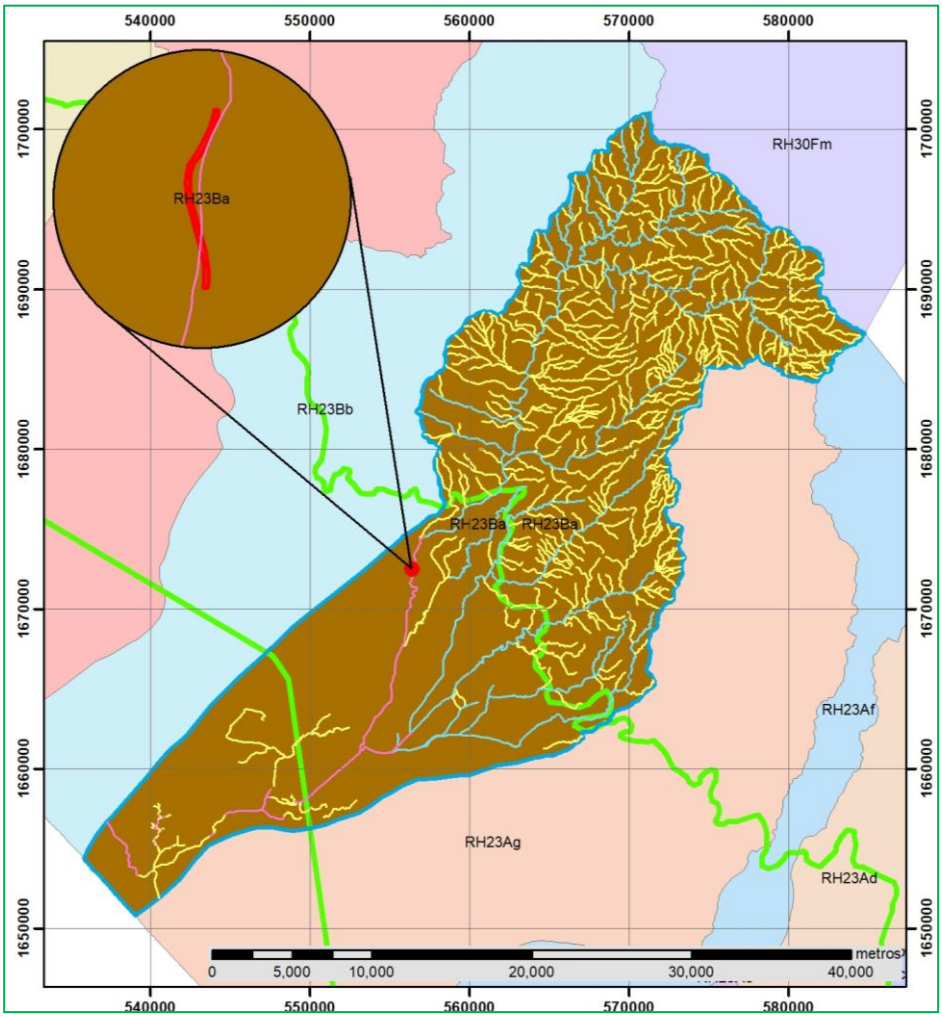


Imagen 09.- Carta Hidrológica (ver anexo)

En la Subcuenca del río Huixtla RH23Ba (Red Hidrográfica Escala 1:50,000, INEGI) se encuentran corrientes de aguas intermitente (líneas amarillas), perenes (líneas azules) y un flujo virtual (línea magenta); particularmente el proyecto se ubica en el cauce del rio Huixtla en el cual encontramos una corriente intermitente innominado ubicada aguas arriba del proyecto aproximadamente a 1,570.0 m, dicha corriente aportara material al sitio del proyecto en temporada de lluvia permitiendo la recarga de material en dicha temporada.

<u>Aporte de sólidos en la subcuenta por delimitación y utilización de UGA'S del POETCH.</u>

Analizando los datos obtenidos por el POETCH delimitados por la Subcuenca del Río Huixtla (fuente INEGI Escala 1:50,000), se generó la siguiente tabla:

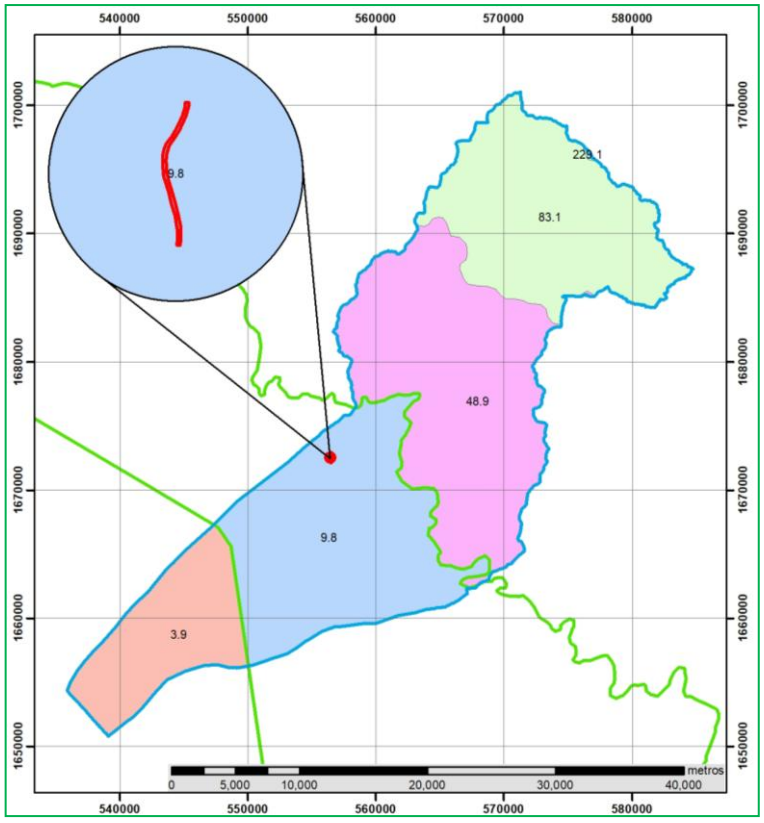


Imagen 10.- Carta Erosión Promedio (Ver anexo cartas temáticas).

UGA presente en la cuenca	Estatus	Área m²	ha	Erosión promedio (ton/ha/año)	Aporte de sedimento (ton /año)
114.00	**A**	**238,253,670.02**	**23,825.37**	**9.80**	**233,488.60**
118.00	P	107,892,968.30	10,789.30	3.90	42,078.26
119.00	R	426,040.35	42.60	229.10	9,760.58
120.00	C	203,808,247.73	20,380.82	83.10	1,693,646.54
122.00	CR	277,818,407.60	27,781.84	48.90	1,358,532.01
	TOTAL	828,199,333.99	82,819.93	74.96	3,337,505.99

De acuerdo a la siguiente tabla la Subcuenca del río Huixtla aporta 3,337.505.99 ton/año de sedimentos, de forma particular en el área del proyecto, considerando que el proyecto se ubica en la UGA 114, esta aporta 233,488.60 ton /año de sedimentos. Con el fin de estimar los aportes de sólidos que llegan a depositarse en el río Huixtla y garantizar el aprovechamiento sustentable del material depositado sobre el cauce se realiza el cálculo de gasto solidos de forma general (aporte de la subcuenca) y puntual en el sitio a través del método de Straub, como se presenta a continuación:

Gasto de sólidos en la cuenca por el método empírico.

El transporte de material sólido, sedimentos, se clasifica en dos formas de fondo (saltando o rodando) y en suspensión. En la primera se transportan principalmente las partículas gruesas, arena y en la segunda se transportan los finos provenientes de la erosión laminar, arcillas y limos.

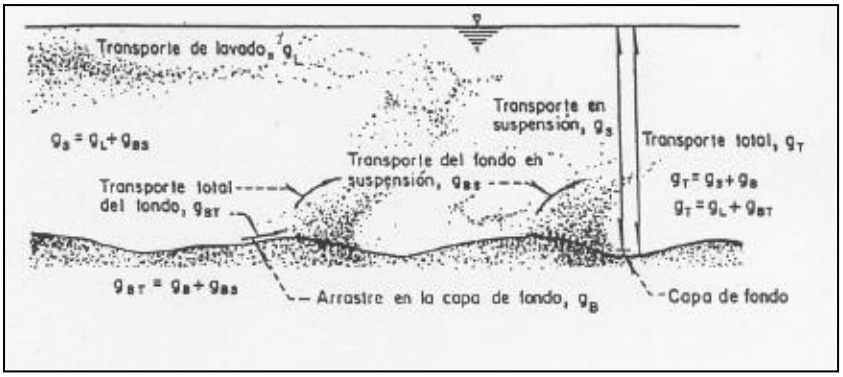


Imagen 11. Transporte de sólidos.

Se han realizado estudios para cuantificar la pérdida de suelos en cuencas, y se ha encontrado los siguientes factores.

a) Hidrología
b) Topografía
c) Erosionabilidad del suelo.
d) Cobertura Vegetal
e) Prácticas de cultivos y de conservación de suelos.

La Unites States Bureau of Reclamation (USBR) propone un criterio para evaluar el aporte medio de sedimentos, basándose en mediciones realizadas en cuencas del suroeste de los Estados Unidos de América (EUA). La ecuación propuesta es la siguiente:

$AS = 1421.8\ (Ac)^{-0.229}$, donde:

As = aporte de sedimentos en m^3/Km^2-año

Ac =área de la cuenca en $km/^2$

Con la información obtenida de la Comisión Nacional del Agua, Dirección Técnica, el área de la cuenca del río Huixtla es de **828.97 km²** y considerando la ecuación anterior se obtiene que el aporte es de **305.135 m³/km²-año,** se tiene una aportación de sedimentos en toda la cuenca de **252,948.399 m³/año**, por lo cual se espera que en 5 años se tenga **1,264,741.996 m³** de aportación de sedimentos que comparado con los **101,914.90 m³** que se pretende extraer durante el mismo periodo, significa un **8.05%** del total.

Gasto Solido En La Sección Solicitada.

A efecto de reforzar lo anterior se presenta cálculo del gasto sólido en el sitio considerando el método de Straub que nos arroja el transporte total del fondo del polígono (91.26 m^3/s respectivamente) utilizando el método de Straub (1935), y se ha probado en corrientes del sureste de México, el cual considera el radio hidráulico, pendiente, ancho y tamaño de partículas.

Determinación del gasto solido del río Huixtla por el método de Straub.							
Estación	Radio Hidráulico	Pendiente de energía	Ancho de la superficie libre del agua	D65	t_o	t_c	G_b (gasto Solido)
	(m)	(m/m)	(m)	(m)	(kgf/m²)	(kgf/m²)	(kgf/s)
0+560	2.53140682	0.00352	64.3363	0.10	8.9161774	6.261822313	85.88053
0+580	2.66174237	0.00352	67.8100	0.10	9.3752481	6.261822313	111.63901
0+600	2.64358147	0.00352	67.0818	0.10	9.3112814	6.261822313	107.43305
0+620	2.58680028	0.00352	66.5256	0.10	9.1112854	6.261822313	97.41648
0+640	2.50219256	0.00352	74.9658	0.10	8.8132782	6.261822313	95.08011
0+660	2.60352013	0.00352	84.9192	0.10	9.1701765	6.261822313	127.74144
0+680	2.89456697	0.00352	70.9737	0.10	10.1953081	6.261822313	160.53744
0+700	2.68763339	0.00352	70.8148	0.10	9.4664421	6.261822313	121.16809
0+720	2.67249543	0.00352	73.8054	0.10	9.4131228	6.261822313	123.48455
0+740	2.85309665	0.00352	72.4422	0.10	10.0492404	6.261822313	155.51384
0+760	2.78263834	0.00352	75.7175	0.10	9.8010706	6.261822313	148.14321
0+780	2.70709881	0.00352	67.5706	0.10	9.5350036	6.261822313	118.94594
0+800	2.75553607	0.00352	53.5582	0.10	9.7056104	6.261822313	100.96856
0+820	2.85406650	0.00352	53.2419	0.10	10.0526564	6.261822313	114.43796
0+840	3.04270481	0.00352	48.8260	0.10	10.7170825	6.261822313	131.49272
0+860	2.98090896	0.00352	45.6009	0.10	10.4994238	6.261822313	114.43528
0+880	2.89146468	0.00352	44.9950	0.10	10.1843812	6.261822313	101.38397
0+900	2.92713792	0.00352	45.7893	0.10	10.3100302	6.261822313	107.79229
0+920	2.92074591	0.00352	44.9157	0.10	10.2875161	6.261822313	104.91809
0+940	3.04840863	0.00352	46.4204	0.10	10.7371726	6.261822313	125.81337
0+960	2.93540085	0.00352	47.7043	0.10	10.3391341	6.261822313	113.42703
0+980	2.50553171	0.00352	46.9143	0.10	8.8250395	6.261822313	59.85607
1+000	2.39193512	0.00352	47.8353	0.10	8.4249270	6.261822313	49.16920
1+020	3.13195834	0.00352	48.9328	0.10	11.0314533	6.261822313	145.21735
1+040	2.86660964	0.00352	52.5291	0.10	10.0968362	6.261822313	114.72370
1+060	2.79930418	0.00352	49.2064	0.10	9.8597714	6.261822313	98.45650
1+080	2.40360317	0.00352	52.2074	0.10	8.4660245	6.261822313	54.94953
1+100	2.67044741	0.00352	49.6569	0.10	9.4059092	6.261822313	82.82775
1+120	2.77221837	0.00352	47.6752	0.10	9.7643692	6.261822313	91.96479
1+140	2.79935129	0.00352	49.0305	0.10	9.8599373	6.261822313	98.11072
1+160	2.58672124	0.00352	50.1561	0.10	9.1110070	6.261822313	73.43645
1+180	2.60913857	0.00352	50.4857	0.10	9.1899658	6.261822313	76.62590
1+200	2.81844784	0.00352	49.2024	0.10	9.9271996	6.261822313	100.97937
1+220	2.66853332	0.00352	48.0346	0.10	9.3991674	6.261822313	79.89264
1+240	2.64240985	0.00352	50.7195	0.10	9.3071547	6.261822313	81.08257
1+260	2.53094187	0.00352	52.0392	0.10	8.9145397	6.261822313	69.40990
1+280	2.36135722	0.00352	57.1021	0.10	8.3172249	6.261822313	55.05900
1+300	2.24859121	0.00352	62.7857	0.10	7.9200379	6.261822313	46.50824
1+320	2.51134295	0.00352	69.2876	0.10	8.8455080	6.261822313	89.31387
1+340	2.35634243	0.00352	73.8056	0.10	8.2995617	6.261822313	70.40347
1+360	2.29860031	0.00352	72.3628	0.10	8.0961811	6.261822313	60.61510

1+380	2.27066074	0.00352	66.7820	0.10	7.9977717	6.261822313	52.29575
1+400	2.49255005	0.00352	67.6556	0.10	8.7793152	6.261822313	84.34000
1+420	2.78989659	0.00352	70.0164	0.10	9.8266358	6.261822313	138.33828
1+440	2.56437972	0.00352	71.9706	0.10	9.0323152	6.261822313	101.58093
1+460	2.50195422	0.00352	71.9922	0.10	8.8124388	6.261822313	91.26991

De acuerdo a lo anterior el aporte de material de la subcuenca al río Huixtla es considerable y permite un aprovechamiento sustentable del material pétreo que llega a depositarse en el cauce del río Huixtla y que actualmente está reduciendo el área hidráulica del tramo solicitado, lo que ocasiona que en temporada de lluvia llegue a desbordase en las partes más azolvadas destruyendo la vegetación raparía y bordos del río. Por lo que la extracción de material pétreo en este tramo del rio trae beneficios al aumentar el área hidráulica, desacelerar la modificación del cauce, permite mantener una lámina de agua mayor, con un tirante uniforme a lo ancho del rio evitando los resaltes e incisiones que concentran la corriente de agua a una de sus márgenes provocando durante la temporada de lluvia la erosión hídrica de la margen en donde prevalece dicha corriente.

ASPECTOS BIÓTICOS.

Vegetación en la zona.

De acuerdo a la revisión bibliográfica (MARIO GÓNZALEZ- ESPINOSA NEPTALI RAMIREZ- LORENA RUIZ- MONTOYA, 2005, Diversidad Biológica en Chiapas, Plaza y Valdés Editores, México) las especies que se pueden ubicar en el lugar son las siguientes enlistadas:

Lista de Flora en la región (Grupo ambiental II[1])	
Nombre común	Nombre científico
[2]Intermedia	
Palo Mulato	*Bursera simaruba*
Sangre de perro	*Croton draco*
Cuajinicuil	*Inga vera*
Roble	*Quercus peduncularis*
Guanacaste	*Trichilia martiana*
[3]Temprana	
Guayaba de monte	*Alibertia edulis*
Chumi	*Chrysophyllum mexicanum*

1 **Diversidad Biológica en Chiapas,** Mario González Espinosa, Neptalí Ramírez Marcial, Lorena Ruiz Montoya; Página 117.

2 **Especies intermedias:** son aquellas que predominan en comunidades secundarias con un dolse bien desarrollado y cuyas plántulas se desarrollan bajo sombra parcial.

3 **Especies tempranas**: son aquellas cuyas plántulas pueden encontrarse en sitios abiertos o de sombra escasa.

Guachipilín	*Diphysa robinioides*
Tzentzencui	*Erythrina goldmanii*
Amate	*Ficus pertusa*
Caulote	*Guazuma ulmifolia*
Escobo blanco	*Malpighia glabra*
Encino	*Quercus elliptica*
Pipi	*Sapindus saponaria*
Chapón	*Stemadennia donnell-smithii*

Por otro lado la vegetación presente en el sitio de estudio (según entrevista a lugareños) se presenta en la siguiente lista:

FLORA DE HUIXTLA	
NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
Capulin	*Trema micrantha*
Amante	*Ficus sp.*
Guanacaste	*Enterolobium cyclocarpum*
Matarraton	*Gliricidia sepium*
Almendra	*Terminalia catappa L.*
Mango	*Manguifera indica*
Coco	*Coco nucifera L.*
Guarumbo	*Cecropia peltata*
Sauce	*Salix humboldtiana*
Huizache	*Acacia farnesiana*
Ceiba	*Ceiba pentandra*
Primavera	*R*oseodendron donnell smithii
Matilisguate	*Tabebuia rosea*
Laurel	*Cordia alliodora*
Lombricero	*Andira inermis*
Roble	*Quercus peduncularis*
Platano	*Musa sapientum*
Caulote	*Guazuma ulmifolia*
Dormilona	*Miimosa sensitiva*
Baraja	*Cassia reticulata*
Puyui	*Ipomoea triloba*
Zacate Estrella	*Cynodon pleistachya*
Zacate Gigante	*Pennisetum purpureum*
Zacate Pangola	*Digitaria decumbens*
Zacate Jaragua	*Hyparrhenia rufa*
Zacate Guinea	*Panicum maximum*
Ishcanal	*Acacia collinsii*
Higuerilla	*Recinus communis L.*
Bledo cimarrón	*Amaranthus spinosus*
Chilca	*Baccharis glutinosa*
Pica pica	*Mucuna slonaei*

El sitio del proyecto presenta una enorme degradación por lo que se refiere a la vegetación original de la zona. Esta ha sido prácticamente modificada como consecuencia de la mancha urbana y las actividades agropecuarias. Por lo que se refiere a la vegetación

arbórea esta es escasa, presentándose como ejemplares aislados y dispersos de los cuales podemos identificar principalmente en ambas márgenes y como el más abundante el Sauce (*Salix humboldtiana*) y en menor escala al Guanacaste (*Enterolobium cyclocarpum*), así como palmeras y árboles frutales como el Mango (*Mangifera indica*), sin embargo se ha dado la aparición de vegetación sucesora en las cuales se pueden distinguir algunos arbustos principalmente el Caulote (*Guazuma ulmifolia*), Capulin (*Trema micrantha*), Higuerilla (*Recinus communis L.*), Guarumbo (*Cecropia peltata*), así como la predominancia por pastizales dominados principalmente por gramíneas como Zacate estrella (*Cynodon pleistachya*), Zacate Guinea (*Panicum maximum*) y algunas leguminosas como el Pica pica (*Mucuna slonaei*). En cuanto a la vegetación riparia las principales especies avistadas son Sauce (*Salix humboldtiana*), Dormilona (*Miimosa sensitiva*), Zacate Estrella (*Cynodon pleistachya*), Zacate Guinea (*Panicum maximum*).

En general el sitio de estudio es una zona bastante degradada, la vegetación potencial ha sufrido un deterioro debido al actividad agropecuaria así como la industria en este caso principal las actividades llevas acabo por el ingenio azucarero, así también por el avance de la mancha urbana, quedando reducida a elementos e indivisos dispersos, los cuales no se encuentran en las más óptimas condiciones, por lo consiguiente se puede decir que el sitio del proyecto tiene un valor ecológico bajo, con un nivel de degradación alto debido principalmente a factores antropogénicos, con una vegetación potencial en mal estado.

Con la finalidad de conocer la biodiversidad alfa de la vegetación raparía y con el fin de sentar las bases para un monitoreo de estas especies durante la operación del proyecto se realizó el siguiente muestreo:

Para el presente proyecto se realizó un Transecto con una longitud de 100 ubicada sobre la margen derecha del rio Huixtla, como se puede ver en la siguiente imagen:



Imagen. Línea color Naranja: Transecto, Polígono de extracción: rectángulo color rojo; punto final 1 para el transecto arbóreo; punto final 2 para el transecto arbustivo; y punto final 3 para el transecto herbaseo.

Como se mencionó anteriormente el transecto tiene una longitud de 100.00 m el cual fue utilizado para calcular la vegetación arbórea, arbustiva y herbáceas; para calcular la vegetación arbórea con estratos que van de 3.5 m a 12.0 m de altura, se tomó el total de la longitud del transecto, es decir los 100 m trazados el cual se dividido en 5 secciones de 20.00 metros cada sección para poder realizar cálculos de frecuencia; para calcular vegetación arbustiva con estratos que van de 1.2 m a 3.5 m de alto, se trazó un transecto con una longitud de 50.0 m iniciando en el mismo punto que el transecto arbóreo pero finalizando a los 50.0 m, se dividió en 5 secciones con una longitud de 10 m cada sección para poder realizar el análisis de frecuencia; para calcular vegetación herbácea con estratos que van de 0.01 a 1.2 m, se trazó un transecto de 10 m iniciando en el mismo punto que el transecto arbóreo pero finalizando a los 10 m, se dividió en 5 secciones con una longitud de 2 m cada sección; los transectos se realizaron sobre la margen derecha del río, para una mejor apreciación se presenta la siguiente tabla:

Descripción	No. de Transecto	Coordenadas geográficas (DATUM WGS84)		Longitud de secciones (m)	Longitud del Transecto (m)	Área (m^2)
		Latitud N	Longitud O			
Arbóreo	Inicio	15° 07' 32.26"	92° 28' 29.32"	20.00	100.00	1,020.00
	Final	15° 07' 35.40"	92° 28' 30.20"			
Arbustivo	Inicio	15° 07' 32.26"	92° 28' 29.32"	10.00	50.00	310.00
	Final	15° 07' 33.83"	92° 28' 29.76"			
Herbáceo	Inicio	15° 07' 32.26"	92° 28' 29.32"	2.00	10.00	16.20
	Final	15° 07' 32.57"	92° 28' 29.41"			

Se realizó el recorrido de Transectos, inventariando las especies que interceptaban a la línea Transecta obteniendo como resultado los siguientes datos de campo:

Datos de campo para el Transecto Arbóreo en metros.

ESPECIE	NUMERO DE INTERVALO													
	1		2		3		4		5		6		7	
	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M
Sauce (*Salix humboldtiana*)	9.2	3.7	5.1	3.9	2.9	3.3	2.6	2.2	0.9	2.1	2.6	1.8	2.3	2.8

Continuación:

ESPECIE	NUMERO DE INTERVALO													
	8		9		10		11		12		13		14	
	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M
Sauce (*Salix humboldtiana*)	5.4	3.5	3.6	4.3	2.6	3.8	3.6	3.8	4.9	2.6	2.6	3.1	2.7	2.9

Continuación:

ESPECIE	NUMERO DE INTERVALO											
	15		16		17		18		19		20	
	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M
Sauce (*Salix humboldtiana*)	3.4	2.7	4.5	3.5	4.7	2.9	4.9	5.1	7.5	3.3	3.7	3.5

Datos de campo para el Transecto Arbustivo en metros.

ESPECIE	NUMERO DE INTERVALO													
	1		2		3		4		5		6		7	
	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M
Dormilona (*Miimosa sensitiva*)	0.9	1.5	2	1.6	2.27	1.35	2.6	0.75	2.8	2.2	1.4	2.4	2.6	2.15
Baraja (*Cassia reticulata*)	3.8	2.8												
Ishcanal (*Acacia collinsii*)	1.9	1.16												
Sauce (*Salix humboldtiana*)	1.5	3.1												

ESPECIE	NUMERO DE INTERVALO													
	8		9		10		11		12		13		14	
	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M
Dormilona (*Miimosa sensitiva*)	3.5	2.3	1.4	0.6	2.1	1.5	0.9	2.18	0.8	0.59	3.5	1.35	2.1	3.01
Baraja (*Cassia reticulata*)														
Ishcanal (*Acacia collinsii*)														
Sauce (*Salix humboldtiana*)														

Datos de campo para el Transecto Herbáceos en metros.

ESPECIE	NUMERO DE INTERVALO													
	1		2		3		4		5		6		7	
	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M
Zacate Estrella (*Cynodon pleistachya*)	0.57	0.01	0.04	0.01	0.4	0.01	0.04	0.01	1.27	0.01	0.37	0.01	0.19	0.01
Puyui (*Ipomoea triloba*)	0.32	0.09	0.09	0.25	0.61	0.31	0.81	0.2	1.52	0.45	1.23	0.52		
Chilca (*Baccharis glutinosa*)	0.04	0.05	0.03	0.13	0.06	0.07	0.06	0.2						
Dormilona (*Miimosa sensitiva*)	0.42	0.08												
Ishcanal (*Acacia collinsii*)	0.15	0.14												
Bledo cimarron (*Amaranthus spinosus*)	0.55	0.15												
Malvavisco (*Sida acuta*)	0.38	0.24												

Los datos anteriores se procesan utilizando las fórmulas anteriormente descritas y se analizan de manera individual como se menciona a continuación:

Especies de vegetación arbórea encontradas en el Transecto arbóreo. Dónde: Dominancia o Densidad (D), Densidad Relativa (D.R.), Cobertura (C), Cobertura relativa (C.R), Frecuencia (F), Frecuencia Relativa (F.R) y Valor de Importancia (V.I)

ESPECIE	N	∑I	R	∑1/M	D.	D.R.	C.	C.R.	F.	F.R.	V.I.
Sauce (*Salix humboldtiana*)	20	80	5	3.45	35.24	100.00	79.70	100.00	0.86	100.00	300.00
TOTAL	20	80		3.45	35.24	100.00	79.70	100.00	0.86	100.00	300.00

Los estratos vegetales presentes en el punto de muestreo corresponden a una altura que van de los 3.5 m hasta 12.00 m. se encontró una especies con un total de 20 individuos, con una cobertura de 79.70%; siendo el Sauce (*Salix humboldtiana*) con mayor cobertura, frecuencia y densidad, por lo consiguiente siendo la de mayor importancia.

Especies de vegetación arbustiva encontradas en el Transecto arbustivo. Dónde : Dominancia o Densidad (D), Densidad Relativa (D.R.), Cobertura (C), Cobertura relativa (C.R), Frecuencia (F), Frecuencia Relativa (F.R) y Valor de Importancia (V.I)

ESPECIE	N	∑I	R	∑1/M	D.	D.R.	C.	C.R.	F.	F.R.	V.I.
Dormilona (*Miimosa sensitiva*)	14	28.6	5	10.70	66.32	87.40	57.20	79.89	3.15	97.20	264.49
Baraja (*Cassia reticulata*)	1	3.8	1	0.36	2.21	2.92	7.60	10.61	0.02	0.65	14.18
Ishcanal (*Acacia collinsii*)	1	1.9	1	0.86	5.34	7.04	3.80	5.31	0.05	1.57	13.92
Sauce (*Salix humboldtiana*)	1	1.5	1	0.32	2.00	2.64	3.00	4.19	0.02	0.59	7.41
TOTAL	17	34.30		12.24	75.88	100.00	71.60	100.00	3.24	100.00	300.00

Los estratos vegetales presentes en el punto de muestreo corresponden a alturas que van de los 1.20 m hasta 3.5 m. se encontraron 4 especies con un total de 17 individuos, siendo la Dormilona (*Miimosa sensitiva*) la especie con mayor cobertura con un valor de 57.20. La especie con mayor densidad fue la Dormilona (*Miimosa sensitiva*) con un valor de 66.32. La especie más frecuente fue la Dormilona (*Miimosa sensitiva*) con valor de 3.15. Por otra parte la especie con mayor valor de importancia, al considerar la abundancia relativa, densidad relativa y frecuencia relativa fue: la Dormilona (*Miimosa sensitiva*) con un valor de 264.49 (ver Tabla 2). Teniendo una cobertura total de vegetación arbustiva de 71.60%.

Especies de vegetación arbustiva encontradas en el Transecto Herbaseo. Dónde : Dominancia o Densidad (D), Densidad Relativa (D.R.), Cobertura (C), Cobertura relativa (C.R), Frecuencia (F), Frecuencia Relativa (F.R) y Valor de Importancia (V.I)

ESPECIE	N	∑I	R	∑1/M	D.	D.R.	C.	C.R.	F.	F.R.	V.I.
Zacate Estrella (*Cynodon pleistachya*)	7	2.9	4	700.00	1,134.00	86.96	28.80	31.48	133.33	92.28	210.72
Puyui (*Ipomoea triloba*)	6	4.6	4	27.48	44.52	3.41	45.80	50.05	5.23	3.62	57.09
Chilca (*Baccharis glutinosa*)	4	0.2	2	46.98	76.10	5.84	1.90	2.08	4.47	3.10	11.01
Dormilona (*Miimosa sensitiva*)	1	0.4	1	12.50	20.25	1.55	4.20	4.59	0.60	0.41	6.56
Ishcanal (*Acacia collinsii*)	1	0.2	1	7.14	11.57	0.89	1.50	1.64	0.34	0.24	2.76
Bledo cimarron (*Amaranthus spinosus*)	1	0.6	1	6.67	10.80	0.83	5.50	6.01	0.32	0.22	7.06
Malvavisco (*Sida acuta*)	1	0.4	1	4.17	6.75	0.52	3.80	4.15	0.20	0.14	4.81
TOTAL	21	9.2	14	804.94	1,304.00	100.00	91.5	100.00	144.49	100.00	300.00

Los estratos vegetales presentes en el punto de muestreo corresponden a alturas que van de los 0.01 m hasta 1.2 m. se encontraron 7 especies con un total de 21 individuos, siendo el Zacate Estrella (*Cynodon pleistachya*) la especie con mayor cobertura con un valor de 28.80. La especie con mayor densidad fue el Zacate Estrella (*Cynodon pleistachya*) con un valor de 1,134.00. La especie más frecuente fue el Zacate Estrella (*Cynodon pleistachya*) con valor de 133.33. Por otra parte la especie con mayor valor de importancia, al considerar la abundancia relativa, densidad relativa y frecuencia relativa fue: el Zacate Estrella (*Cynodon pleistachya*) con un valor de 210.72 (ver Tabla 3). Teniendo una cobertura total de vegetación arbustiva de 91.50 %.

Analizando los diferentes estratos en su conjunto podemos observar que hay muy poca vegetación arboreo, siendo el sauce el más importante, así también observamos especies de dormilona presentes en el estrato arbustivo como en el herbáceo las cuales dominantes en la región.

Uso de Suelo y Vegetación.

Según lo contenido de las cartas de uso de suelo y vegetación Escala 1:250 000, serie VI, obtenida de la página INEGI, el proyecto se encuentra inmerso dentro de un área sin vegetación aparente y con uso de suelo del tipo Pastizal Cultivado; mientras que el uso que se le da a los terrenos aledaños a la zona de extracción son: **al Norte** Pastizal cultivado y Urbano construido; **al Sur** Pastizal cultivado; **al Este** Pastizal cultivado y Urbano construido; **al Oeste** Pastizal cultivado y Agricultura de temporal semipermanente.

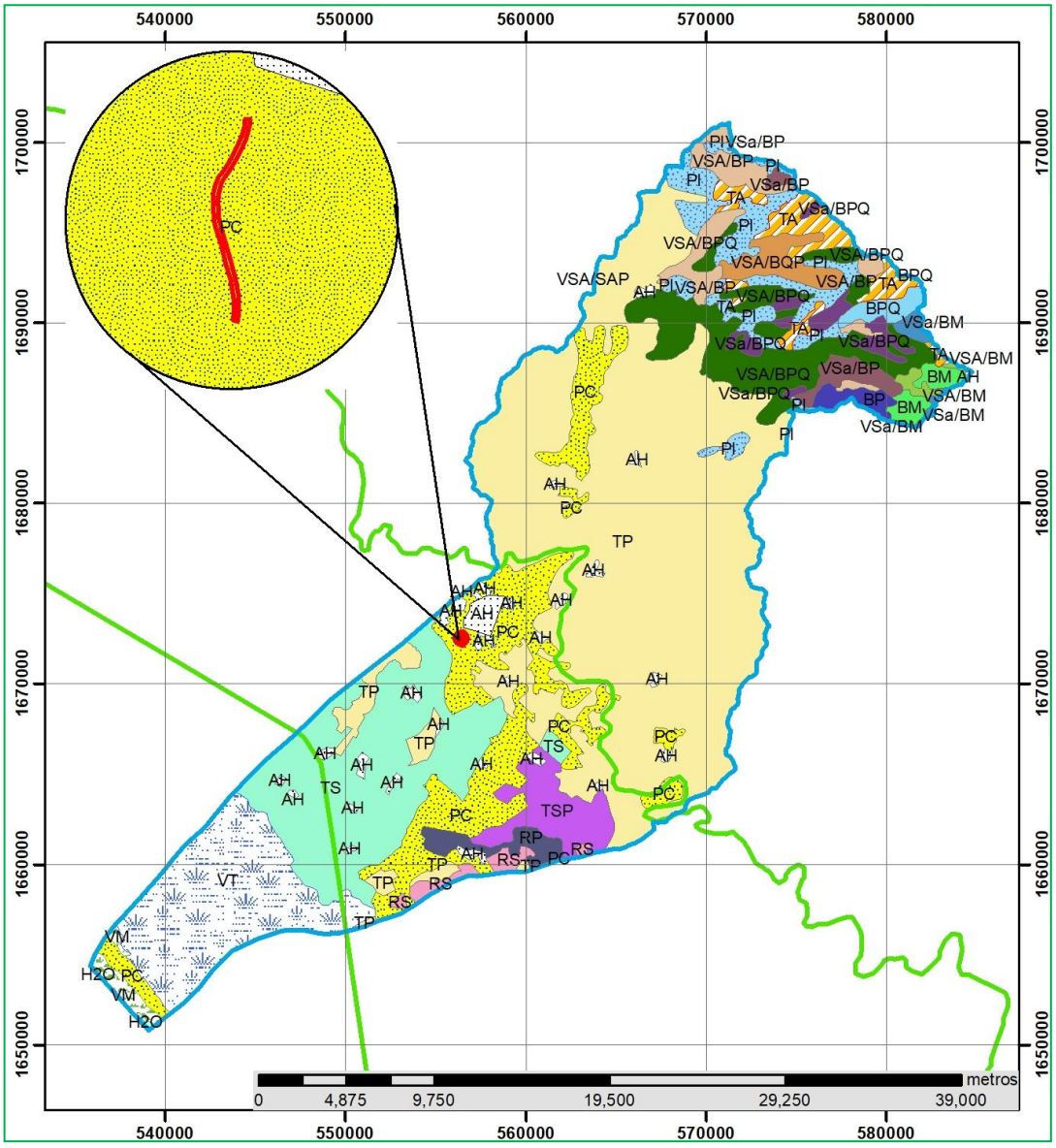


Imagen.- Carta Uso de Suelo y Vegetación (ver anexo cartas temáticas)

Analizando la vegetación presente en la subcuenca del río Huixtla podemos tener un comparativo porcentual como se muestra en la tabla siguiente:

CLAVE	TIPO DE VEGETACIÓN EN LA SUBCUENCA DEL RÍO SUCHIAPA	% DE COBERTURA EN LA SUBCUENCA
AH	**URBANO CONSTRUIDO**	**1.52**
BM	BOSQUE MESÓFILO DE MONTAÑA	0.71
BP	BOSQUE DE PINO	0.58
BPQ	BOSQUE DE PINO-ENCINO	0.63

PC	PASTIZAL CULTIVADO	10.86
PI	PASTIZAL INDUCIDO	3.81
RP	AGRICULTURA DE RIEGO PERMANENTE	1.00
RS	AGRICULTURA DE RIEGO SEMIPERMANENTE	0.69
TA	AGRICULTURA DE TEMPORAL ANUAL	2.29
TP	AGRICULTURA DE TEMPORAL PERMANENTE	41.66
TS	AGRICULTURA DE TEMPORAL SEMIPERMANENTE	12.04
TSP	AGRICULTURA DE TEMPORAL SEMIPERMANENTE Y PERMANENTE	2.48
VM	MANGLAR	0.61
VSa/BM	VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE BOSQUE MESÓFILO DE MONTAÑA	0.33
VSA/BM	VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBÓREA DE BOSQUE MESÓFILO DE MONTAÑA	0.28
VSa/BP	VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE BOSQUE DE PINO	0.92
VSA/BP	VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBÓREA DE BOSQUE DE PINO	2.28
VSa/BPQ	VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE BOSQUE DE PINO-ENCINO	1.21
VSA/BPQ	VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBÓREA DE BOSQUE DE PINO-ENCINO	5.83
VSA/BQP	VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBÓREA DE BOSQUE DE ENCINO-PINO	1.30
VSA/SAP	VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBÓREA DE SELVA ALTA PERENNIFOLIA	0.00
VT	TULAR	8.93
H2O	AGUA	0.04

Como se menciona anteriormente el proyecto está dentro de un uso de suelo de tipo pastizal cultivado la cual representa 10.86% de la cobertura de la subcuenca del Río Huixtla, cabe mencionar que el tipo de vegetación más abundante en la subcuenca es la agricultura de temporal permanente con una cobertura del 41.66%, analizando los usos de suelo que presenta la Subcuenca del río Huixtla podemos decir que el sistema ambiental está fragmentado y degradado en su totalidad, observando que la parte alta de la subcuenca se encuentra más conservada y conforme descendemos se observa mayor degradación de la vegetación.

Áreas Naturales Protegidas.

El sitio del proyecto no se encuentra dentro de una Área Natural Protegida como se puede observar en la siguiente imagen:



Carta Áreas Naturales Protegidas (ver anexo cartas temáticas)

ÁREA NATURAL	TIPO	DECRETO	LEGISLACIÓN	DISTANCIA HACIA EL PROYECTO (m)	ÁREA (Km²)
LA ENCRUCIJADA	Reserva de la Biosfera	06/06/1995	Federal	10,747.84	1,448.68
VOLCAN TACANÁ	Zona Sujeta a Conservación Ecológica.	11/10/00	Estatal	30,520.65	574.00
EL CABILDO AMATAL	Zona sujeta a conservación ecológica.	16/06/99	Estatal	36,342.41	3, 610.00

Según el cuadro anterior el proyecto no se encuentra en un área natural protegida, la más cercana es la denominada Reserva de la Biosfera "**LA ENCRUCIJADA**" decretada el 6 de Junio de 1995 bajo protección Federal, con una distancia en línea recta hacia el proyecto de 10,747.84 m y en dirección Suroeste.

La otra área natural protegida que se encuentra cercana es la denominada es la denominada Reserva de la Biosfera **"VOLCAN TACANA"** decretada el 28 de Enero de 2003 bajo protección Federal, con una distancia en línea recta hacia el proyecto de 30,520.65 m., ubicada al Este del proyecto.

Así también la denominada Zona Sujeta a conservación Ecológico **"EL CABILDO AMATAL"**, bajo la protección estatal, con una distancia en línea recta hacia el proyecto de 36,342.41 m., ubicada al Sur del proyecto.

Según la lista de la CONABIO la **Región Terrestre Prioritaria** más cercana al proyecto es la denominada Reserva de la Biosfera **"EL TRIUNFO-LA ENCRUCIJADA-PALO BLANCO"**, bajo protección federal, con una distancia en línea recta hacia el proyecto de 5,741.35 m., ubicado al Oeste del proyecto.

Así también cabe mencionar que se encuentra dentro de la **Región Hidrológica Prioritaria "Soconusco" (32)** la cual hace mención en su apartado Problemática inciso "Modificación del entorno", la desforestación, cambio de uso de suelo por amplias zonas ganaderas. Incendios provocados, pérdida de suelo, represamiento, desviación de ríos y azolvamiento de los cuerpos de agua; por lo que el proyecto al llevar acabo la reforestación como medida de mitigación está beneficiando RHP 32, así también el dragado que se pretende realizar en el sitio del proyecto para reducir el grado de azolvamiento que existe en el lugar por el alto grado de erosión que presenta dicha región.

Según la lista de la lista de la CONABIO de las **Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves** la más cercana al proyecto es la denominada **LA ENCRUCIJADA**, la cual se encuentra a una distancia de 11,458.30 m. en línea recta con respecto al proyecto, con rumbo Suroeste.

Fauna en la zona

Para la descripción de la fauna nos hemos basado en fuentes bibliografiítas actualizadas de la zona de estudio, describiendo a grandes rasgos los grupos de animales y especies que por sus características y nuestra experiencia, consideramos podrían tener como hábitat esa zona y área de influencia, esto debido a que las visitas en campo se hicieron por la mañana, sin embargo haciendo una mayor aproximación a la fauna de la zona, se realizaron observaciones, entrevistas a lugareños, por lo que se debe considerar lo siguiente: este apartado no contiene un inventario faunistico completo, sino que son únicamente una aproximación a la fauna existente, por tal efecto es necesario aclarar que algunas especies y grupos taxonómicos pueden, en un momento dado, estar o no representados en la zona , debido a la dispersión de sus hábitat, como es el caso de las aves y mamíferos.

La fauna de Chiapas se encuentra asociada con la gran diversidad y abundancia de la vegetación que le compone; también se le considera como una de las más diversas y abundantes del país, no obstante esta diversidad faunística al igual que la vegetación han tenido que soportar las alteraciones hechas por las actividades antrópicas principalmente como es la alteración de la vegetación; ocasiona que actualmente se encuentre una minoría de especies, de las cuales los roedores son el grupo más representativo por lo que podemos mencionar el siguiente listado.

FAUNA	
NOMBRE COMÚN	**NOMBRE CIENTIFICO**
MAMIFERO	
Ratas de campo	*Ratus norvergicus*
Tlacuaches	*Didelphys marsupiales*
Murciélagos	*Desmondus rotundus*,
Conejo	*Sylvilagus floridanus*
REPTILES	
Culebra arroyera	*Crymarcon corais*
Iguana de roca	*Ctenosauria pectinata*
Iguana	*Iguana iguana*
AVES	
Paloma	*Columbina passerina*
Paloma	*Zeanida macroura*
Garza ganadera	*Bubulcus ibis*
Colibrí	*Amaxilia tzacatl*
Perico	*Aratinga canicularis*
Chachalaca	*Ortalis vetula*

Gavilancillo	*Circus cyaneus*
PECES	
Mojarra	*Tilapia mossambica*.

La fauna del sitio está conformada por especies con distribución amplia en zonas perturbadas y tolerantes a la presencia y actividad humana. Se trata de especies que regresan o se quedan en el sitio, durante y posteriormente a una perturbación.

En el listado anterior se presenta especies que podrían o no estar en la región, esto debido a la tendencia a las especies a ir a lugares menos perturbados, por lo que se realizó un muestreo de fauna para la corroboración de la lista anterior.

El muestreo se llevó a cabo en un tramo de aproximadamente 900 metros a orilla del Río Huixtla. Registrando la fauna que se encontraba en el área y puntos cercanos.



Imagen 15.- Área donde se realizó el muestreo de fauna

Las coordenadas del transecto se enlistan acontinuación:

Transecto	Coordenadas geográficas (DATUM WGS84)		Ancho de transecto (m)	Longitud del Transecto (m)
	Latitud N	Longitud O		
Inicio	15º 07' 52.85"	92º 28' 27.49"	100.00	900.00
Medio 1	15º 07' 43.27"	92º 28' 31.55"		
Medio 2	15º 07' 38.20"	92º 28' 31.08"		
Medio 3	15º 07' 28.75"	92º 28' 28.81"		
Final	15º 07' 24.72"	92º 28' 29.78"		

Del recorrido en campo se obtuvieron las siguientes especies:

Nombre común	Nombre científico	Número de avistamientos	Identificación
Aves			
Tortolita	*Columbigallina talpacoti*	3	Av, Sn
Paloma ala blanca	*Zenaida asiatica*	2	Av
Garza ganadera	*Bubulcus ibis*	45	Av
Garza blanca	*Ardea alba*	4	Av
Garza tricolor	Egretta tricolor	1	Av
Garza pie dorado	Egretta thula	3	Av
Zanate	*Quiscalus mexicanus*	8	Av
Chorcha	*Icterus sclaterii*	1	Av
Chojote	*Pitangu sulphuratus*	3	Av
Zopilote	*Coragyps atratus*	8	Av
Pijui	*Crotophaga sulcirostris*	4	Av
Playero	*Calandris minutilla*	1	Av
Momoto ceja azul	*Eumomota superciliosa*	1	Av
Ibis blanco	*Eudocimus albus*	10	Av
Cormorán	*Phalacrocorax brasilianus*	17	Av
Jacana norteña	Jacana spinosa	4	Av
Reptiles			
Turipache	*Basiliscus vittatus*	4	Av
	Total	119	

La identificacion de especies se hizo de acuerdo a la siguiente nomenclatura: Sn = por Sonido; Av = por Avistamiento; Hu = por Huellas; Cp = por Captura.

Composición por grupo.

La fauna que se encuentra en el área compuesta de 16 especies de aves, 1 especies de reptiles.

Abundancia y riqueza

Se obtuvieron 119 registros de fauna silvestre durante el recorrido, de los cuales el 96.64% corresponde a aves, seguido de los reptiles con el 3.36%, no se encontraron anfibios peces y mamíferos en el recorrido. Como se puede ver en el cuadro siguiente:

Abundancia relativa por grupo de especies de vertebrados registrados en el sitio del proyecto		
Grupo	No. Especies	% Relativo al Total
Anfibio	0	0.00
Aves	115	96.64
Mamíferos	0	0.00
Peces	0	0.00
Reptiles	4	3.36
Total	**119**	**100.00**

La especie de aves de la que se obtuvieron más registros fue la Garza ganadera (***Bubulcus ibis***) representando el 39.13% de las especies de aves registradas. Le siguen el Cormorán (***Phalacrocorax brasilianus***) representando el 14.78% de los especímenes registrados; el ibis blanco (***Eudocimus albus***) representando el 8.70% de la colecta; el Zanate (***Quiscalus mexicanus***) y el Zopilote (***Coragyps atratus***) representando el 6.96% de la colecta cada una; la Garza blanca (***Ardea alba***), el Pijui (***Crotophaga sulcirostris***) y la Jacana norteña (***Jacana spinosa***) representando el 3.48% de cada una; la Tortolita (***Columbigallina talpacoti***), la Garza pie dorado (***Egretta thula***) y el Chojote (***Pitangu sulphuratus***) representando el 2.61% de la colecta respectivamente; la Paloma ala blanca (***Zenaida asiatica***) representando el 1.74% de la colecta; la Garza tricolor (**Egretta tricolor**), la Chorcha (***Icterus sclaterii***), el Playero (***Calandris minutilla***) y el Momoto ceja azul (***Eumomota superciliosa***) representando el 0.87%. Como se puede ver en la siguiente tabla:

Abundancia Relativa De Las Aves Registradas El Área			
Nombre común	Nombre científico	No. Especies avistadas	% del total de las especies avistadas
Tortolita	*Columbigallina talpacoti*	3	2.61
Paloma ala blanca	*Zenaida asiatica*	2	1.74
Garza ganadera	*Bubulcus ibis*	45	39.13
Garza blanca	*Ardea alba*	4	3.48
Garza tricolor	Egretta tricolor	1	0.87
Garza pie dorado	Egretta thula	3	2.61
Zanate	*Quiscalus mexicanus*	8	6.96
Chorcha	*Icterus sclaterii*	1	0.87
Chojote	*Pitangu sulphuratus*	3	2.61
Zopilote	*Coragyps atratus*	8	6.96

Pijui	*Crotophaga sulcirostris*	4	3.48
Playero	*Calandris minutilla*	1	0.87
Momoto ceja azul	*Eumomota superciliosa*	1	0.87
Ibis blanco	*Eudocimus albus*	10	8.70
Cormorán	*Phalacrocorax brasilianus*	17	14.78
Jacana norteña	Jacana spinosa	4	3.48
	Total	115	100.00

La especie más abundante de reptiles fue el Turipache (*Basiliscus vittatus*) con 4 especie representando el 100.0% de la colecta de reptiles. Como se puede ver en el cuadro siguiente:

Abundancia Relativa De Las Reptiles Registrados En El Área.			
Nombre Común	Nombre Científico	No. Especies	% del total de las especies
Turipache	*Basiliscus vittatus*	4	100.00
	Total	10	100.00

Por otro lado no se registraron anfibios, peces y mamíferos durante este recorrido. Se asume que con un mayor esfuerzo de muestreo se obtendrían registros para este grupo. Sobre todo en la cercanía con el Río Huixtla.

Especies protegidas, amenazadas o en peligro de extinción y vegetación endémica y/o en peligro de extinción.

De acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, que determina las especies de flora y fauna con alguna categoría de riesgo, en el sitio del proyecto no se detectó, ni observo ninguna de las especies y componentes vegetales listados en la norma que se ubica como amenazada, rara, en peligro de extinción o que deba ser sujeta a protección especial.

f) Descripción de los Aspectos Socioeconómicos.

De acuerdo al censo de población 2020 INEGI; La población total del municipio es de 53,242 habitantes, de los cuales 26,079 son hombres y 27,163 habitantes son mujeres y la edad mediana es de 28 años.

g) Superficie requerida.

A continuación se muestran las áreas de jurisdicción federal de las obras que componen el proyecto (Cauce y Zona Federal) y las áreas a ocuparse en propiedad privada (camino de acceso):

- Áreas de Jurisdicción Federal.
  - La superficie de extracción a ocupar contempla una longitud de 900.00 m con un ancho de plantilla de 20.00 m, haciendo una superficie total de **18,000.00** m^2.
  - Así también debe considerarse dos superficies de 200.00 m^2 (L=20.00m y A=10.00m) aproximadamente de zona federal que será utilizada para el acceso de vehículos y maquinaria, con un total de **400.00 m^2**.

- Áreas a ocupar en propiedad privada.
  - Se ocupará dos caminos para el acceso al banco de extracción el primero con una longitud de 632.00 m y el segundo con una longitud de 197.00 m haciendo un total de 829.00 y un ancho de 5.00 m, haciendo una superficie de **4,145.00 m^2**.
  - Se ocupará un área para el resguardo de la excavadora con una longitud de 25.00 m y un ancho de 18.00 m, haciendo una superficie de **450.00 m^2**.
  - Se ocupará un área de almacenamiento temporal con una longitud de 90.00 m y un ancho de 80.00 m, haciendo una superficie aproximada de **7,200.00 m^2**.

Por lo tanto, sumando las superficies de cada una de las obras a realizar tanto áreas de jurisdicción federal como en la de propiedad privada, la superficie total a ocupar es de **30,195.00 m^2.**

h) Identificación y evaluación de impactos ambientales y evaluación cuantitativa, señalando el total de impactos adversos, benéficos y su significancia, así como los impactos inevitables, irreversibles y acumulativos del proyecto.

Metodología para evaluar los impactos ambientales.

El análisis implementado para la evaluación del proyecto, se aprecia a manera de consideraciones, que se obtienen de forma determinativa a partir de la realización de las matrices de impactos, de su ponderación, comparación y síntesis.

La identificación y caracterización (medición, calificación y clasificación) de los impactos ambientales ocasionados por la obra se hicieron mediante el análisis de la información integral de todo el proyecto, esto de acuerdo a los siguientes puntos:

1) Recopilación y análisis de información documental basada en datos del proyecto, para identificar las actividades causantes del impacto ambiental en cada una de las etapas del desarrollo de la obra.
2) Verificación en campo de las condiciones del medio y de los rangos específicos del terreno, de acuerdo con las características del proyecto. Así como la realización de muestreos para la localización e identificación de recursos susceptibles de alteración como podría ser el caso de especies endémicas, amenazadas o en peligro de extinción.
3) Desarrollo de la metodología aplicable:

Con toda la información recopilada y de acuerdo con el tipo de proyecto a evaluar se procedió al análisis de las actividades del proyecto en sus diferentes etapas, así como la descripción tanto del proceso de extracción, como del entorno.

Dichas actividades del proyecto que se consideran como generadoras de impactos y los componentes del sistema ambiental actual, que serán afectados por las mismas, producto del desarrollo del proyecto, se presentan a continuación:

CUADRO 1. ACTIVIDADES A EVALUAR.

ETAPAS DEL PROYECTO	ACTIVIDADES IMPACTANTES
1. Preparación del sitio	1. Acondicionamiento de los dos caminos de acceso al banco de extracción.
	2. Acondicionamiento de zonas federales 1 y 2.
2. Operación.	3. Extracción de material.
	4. Carga de material extraído.
	5. Transporte de material al sitio de tiro en turno.
	6. Reparación y mantenimiento de maquinaria.
	7. Manejo de combustible.
3. Abandono del sitio	8. Reforestación.

CUADRO 2. COMPONENTES AMBIENTALES IMPACTADOS.

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONETE AMBIENTAL	ELEMENTO
MEDIO FISICO	MEDIOS INERTE	ATMOSFERA	CALIDAD DEL AIRE
			NIVEL DE RUIDO
		SUELO	ESTRUCTURA
			PROPIEDADES FISICOQUIMICAS
			ERODABILIDAD
		AGUA	SUPERFICIAL
			REGIMEN HIDRICO
			AGUA SUBTERRANEA
		TOTAL MEDIO INERTE	
	MEDIO BIÓTICO	FLORA	ESTRATO ARBÓREO
			ESTRATO ARBUSTIVO Y HERBÁCEO
			VEGETACIÓN ACUÁTICA
		FAUNA	TERRESTRE
			ACUÁTICA
			AVES
		TOTAL MEDIO BIÓTICO	
	MEDIO PERCEPTUAL	PAISAJES	CALIDAD PAISAJÍSTICA
	TOTAL MEDIO FISICO		
MEDIO SOCIOECONÓMICO	MEDIO SOCIOCULTURAL	USO DEL TERRITORIO	CAMBIO DE USO DEL SUELO
		SOCIEDAD	SALUD Y SEGURIDAD
		TOTAL MEDIO SOCIOCULTURAL	
	MEDIO ECONOMICO	ECONOMICO	EMPLEO Y NIVEL DE INGRESOS
		TOTAL MEDIO ECONÓMICO	
	TOTAL MEDIO SOCIOECONOMICO		
TOTAL MEDIO AMBIENTAL			

Para la identificación y evaluación de los impactos ambientales se utilizó el método de matriz causa-efecto (CONESA-VITORA) que es derivada de la matriz de Leopold con resultados cualitativos, pero que valora las alteraciones que el proyecto lleva a cabo por medio del signo, grado de manifestación y magnitud.
Para la identificación de las actividades y factores ambientales más importantes del proyecto en sus diferentes etapas, se utilizó una lista de control de Leopold seleccionando los elementos aplicables al proyecto.

Una vez seleccionados estos dos elementos (actividades del proyecto y factores ambientales) se procede a la elaboración de las siguientes matrices:

- Matriz de impactos.
- Matriz de importancia.
- Matriz depurada.

A continuación, se presenta la descripción de los impactos ambientales conforme a la actividad realizada y las características del elemento evaluado.

ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN (Acondicionamiento del sitio).

❖ Acondicionamiento de los dos caminos de acceso al sitio de extracción.

Los impactos generados durante esta actividad del proyecto se consideran **moderados e irrelevantes poco significativo**, ya que los dos caminos de acceso son perfectamente transitable, carece de vegetación aparente y no implica llevar a cabo ningún tipo de nivelación, únicamente se requiere un bacheo con material del mismo banco, únicamente se considera tener un impacto moderado poco significativo durante esta etapa del proyecto en el factor **calidad paisajística** con una intensidad muy baja y recuperable en corto plazo valor obtenido **(-25).**

❖ Acondicionamiento de zonas federales 1 y 2.

Los impactos generados durante esta actividad del proyecto se consideran **moderados e irrelevantes poco significativo**, ya que la superficie que será solicitada para tránsito de camiones tipo volteo y maquinaria, se encuentra desprovista de vegetación y es perfectamente transitable y no implica llevar a cabo ningún tipo de nivelación, únicamente se requiere un bacheo con material del mismo banco, ya que son pasadero de ganado bovino y automóviles chicos que se trasladan de lado y lado del río..

ETAPA DE OPERACIÓN.

❖ Extracción del Material (Dragado).

La extracción es la actividad más importante que implica el proyecto la cual impacta a los factores ambientales calidad del aire **(-28),** nivel de ruido **(-28),** aunque dicha actividad es de manera intermitente, los niveles de emisiones a la atmósfera y ruido emitidos por la excavadora en el turno de trabajo, representa una molestia principalmente para el personal del frente de trabajo, ya que en el sitio del proyecto es un lugar abierto; dada la naturaleza del proyecto y la dinámica del mismo, la presencia y el constante movimiento de la maquinaria de extracción sobre el cauce del río trae como consecuencia la alteración y perturbación en el agua, es decir genera turbiedad en la columna de agua por la suspensión de sedimentos, resultando un impacto moderado no acumulativo en el factor agua superficial **(-34)**; por otra parte los factores fauna terrestre y acuática, aves y, calidad paisajística **(-26, -26, -26 y -29 respectivamente),** también se verán afectadas por la presencia y el constante movimiento de la excavadora en su horario de trabajo al estar extrayendo el material pétreo.

La extracción del material es una actividad que genera impactos moderados positivos en el elemento régimen hídrico, empleo y nivel de ingreso (teniendo un valor de **+26** cada uno).

❖ Carga de material extraído.

Los factores que serán impactados de manera negativa pero moderada son la calidad del aire (-26) el nivel de ruido (-26), debido al constante movimiento de camiones tipo volteo,

así como de la maquinaria durante la carga de materiales al camión. Otros elementos que también serán impactados con esta actividad son fauna terrestre, la calidad paisajística **(valores obtenidos -27 y, -27,** respectivamente**)**.

❖ **Transporte de Material al Sitio de tiro en turno y/o Almacenamiento.**

Los factores que serán impactados de manera negativa pero moderada son la calidad del aire **(-29),** el nivel de ruido **(-28),** estructura del suelo **(-29),** debido al constante movimiento de camiones tipo volteo sobre la zona federal y camino interno de acceso, así como de la maquinaria durante la jornada de trabajo. Otro elemento que también será impactado con esta actividad es el estrato arbustivo y herbáceo **(-27).**

Además se genera un impacto moderado positivo **(+26)** en lo que respecta a la generación de empleo y nivel de ingreso.

❖ **Reparación y mantenimiento de maquinaria y equipo.**

La Reparación y Mantenimiento de maquinaria implica impactos ambientales de carácter **irrelevantes poco significativo o compatible** sobre las propiedades fisicoquímicas del suelo (por derrames accidentales de grasas y combustibles), ya que las reparaciones y el mantenimiento se recomienda sea de manera continua, además de seguir el manejo adecuado de sus residuos atendiendo las recomendaciones realizadas a través del programa presentado en este proyecto o bien atendiendo las recomendaciones de las autoridades correspondientes, además mencionar que los trabajos mayores de mantenimiento se llevaran a cabo en los diferentes talleres de la cabecera municipal de Escuintla, Chiapas.

❖ **Manejo de combustible.**

El Manejo de Combustible representa un riesgo al ambiente y a la seguridad de los trabajadores, sin embargo no se pretende almacenar, únicamente se transportara el combustible al lugar de resguardo de maquinaría y se recargara el combustible necesario para una jornada de trabajo, dicho transporte se hará empleando bidones de 50 litros debidamente identificados, así como proporcionar el equipo adecuado de protección

personal para el manejo del mismo y disminución del riesgo, se recomienda apegarse a la **NOM-011-SCT2-2003**, Norma que establece las condiciones para el transporte de las sustancias y materiales peligroso en cantidades limitadas.

ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO.

- **Reforestación.**

Los factores que son impactados por esta actividad pero de manera positiva son: calidad del aire (+33), nivel de ruido (+33), estructura del suelo (33), erodabilidad (+30), Estrato arbustivo y herbáceo (+34), Fauna terrestre (-33)y acuática (+31), Aves (+31), Calidad Paisajística (+36), esto se debe dar, al mejorar las condiciones naturales del medio circundante al proyecto, debido al incremento en la cubierta vegetal (estrato arbóreo el cual tiene un valor de +36) y por tanto mejoramiento del hábitat para la biota en general, los impactos resultantes son benéficos moderados.

Además se genera un impacto moderado positivo (+25) en lo que respecta a la generación de empleo y nivel de ingreso.

SUELO

ESCENARIO ACTUAL

Los suelos aledaños al sitio del proyecto No presentan un buen estado de conservación debido a las actividades agropecuarias, aunado a los eventos hidrometeorológicos extremos; el recurso suelo se encuentra en procesos de degradación física constante, principalmente por actividades agrícolas y pecuarias y, cercanía con la mancha urbana, **cabe aclarar que la implementación de este proyecto no acelerara de ningún modo este proceso**, sin embargo los suelos más allá de la ribera del río presenta una degradación física mayor debido principalmente al cambio de uso del suelo para el cultivo de pastizales empleado en la crianza de ganado bovino, cultivos de plátano, mango, entre otros, presentando grados de erosión de **9.8 Ton/Ha/año**, aguas arriba del proyecto se llegan a presentar grados de erosión de **48.1 a 229.1 Ton/Ha/año.** (Ver anexo cartas temáticas).

ESCENARIO CON PROYECTO

El escenario futuro no presenta modificaciones significativas ya que este proyecto no incide en la fertilidad, ni fomentará la erosión hídrica de los bordos que promuevan la perdida de suelo superficial o que pueda causar la deformación de los terrenos colindantes en donde se llevará a cabo la operatividad del proyecto, la compactación del suelo únicamente será puntual sobre los caminos de acceso, sobre el cauce no se considera una compactación por ser material suelto poco cohesivo.

VEGETACIÓN.

ESCENARIO ACTUAL

En el área de estudio sobre la ribera del río Huixtla encontramos vegetación sucesoria en proceso de recuperación, representada por una asociación de especies de Selva Alta Perennifolia con vegetación secundaria arbustiva, intercalados con pastizales nativos de ribera, así como pastizales cultivados.

ESCENARIO CON PROYECTO

En el escenario futuro esperado no se realizaran modificaciones que puedan ocasionar el mal funcionamiento del sistema ambiental actual ya que se tomaran medidas de compensación mediante acciones de reforestación, mantenimiento de maquinaria, para dichas actividades, dentro del capítulo IV se incluyen un programa de reforestación con su respectivo calendario; para el mantenimiento de maquinaria se incluye un programa de mantenimiento el cual es totalmente funcional, además, se propone delimitar las áreas a intervenir con el fin de no dañar vegetación de forma innecesaria, se ocuparan caminos ya establecidos actualmente lo que disminuye considerablemente el impacto ambiental al factor flora.

FAUNA

ESCENARIO ACTUAL

Actualmente la fauna en el área de estudio se ha reducido a causa de distintos factores, dentro del más agresivo está el cambio de uso de suelo para el cultivo de pastizales utilizado en la crianza de ganado bovino de forma extensiva, así también en las partes altas de la cuenca se pueden observar técnicas de rosa tumba para la ampliación de potreros o actividades agrícolas de auto consumo, otro factor no menos importante es la caza de especies nativas para consumo. Estos factores además de propiciar el abandono de la zona por parte de los animales nativos, han favorecido la presencia de especies cuyas necesidades ecológicas básicas como refugio, alimento, reproducción, son cubiertas en lugares abiertos y, en presencia cercana a animales de pastoreo o seres humanos, en el sitio del proyecto las aves son las más destacadas con una mayor presencia, seguida por el grupo de reptiles y roedores, en la zona destaca la poca o nula presencia de mamíferos de talla mediana y grande, de manera general resulta clara la disminución de áreas de refugio, alimentación y de anidación, para las especies con poca tolerancia a la perturbación, ya que el sitio se encuentra rodeado por asentamientos humanos y zona urbana (Ver anexo-Plano ambiental).

ESCENARIO CON PROYECTO

Considerando las condiciones actuales del sistema ambiental, así como la gran capacidad que tiene las aves y mamíferos, la capacidad de adaptabilidad que presentan los roedores, reptiles y, la aplicación de medidas de mitigación como mantenimiento preventivo de maquinaria y equipo, reforestación, delimitación de áreas y frentes de trabajo que permiten mantener impactos bajos en la vegetación y fauna, se presume un escenario futuro que no diferirá en mucho con el escenario actual dado que la mayor afectación que sufrirá la fauna es compatible con el proyecto consistente en una menor presencia temporal en el área que se esté interviniendo en el momento, no teniendo una repercusión directa en la diversidad, abundancia y representatividad de la fauna nativa.

Es importante mencionar que los impactos ambientales derivados de la ejecución del **Proyecto** se consideran bajos sobre los elementos bióticos y abióticos del sistema, ya que estos fueron modificados previamente a la implementación del **Proyecto** por factores ajenos al mismo, como ya se mencionó anteriormente en este documento, El grado de perturbación y conservación del sitio, así como, el uso del suelo que tienen los terrenos colindantes al sitio de extracción son determinantes para proyectar el escenario esperado una vez iniciado el programa de reforestación propuesto en el capítulo IV de este documento.

El escenario ambiental esperado por la extracción, se visualiza un aumento del en la superficie libre del agua en el río aguas abajo y en mayor medida en el sitio de extracción, la reforestación sobre ambas márgenes del rio colindantes al sitio de extracción generara un impacto con tendencia y efecto positivo ya que a mediano plazo se mejorarán las condiciones ambientales del sitio, además de servir como barreras naturales para las emisiones de ruido y mejoramiento del aspecto visual. Sin embargo, este escenario se limita al sitio de extracción y áreas a reforestar las cuales también servirán como áreas de refugio de la fauna terrestre principalmente, los escenarios que se pueden visualizar en terrenos aledaños al sitio de extracción no pronostican un ambiente diferente al ejecutar o no ejecutar dicho proyecto puesto que la principales acciones que vienen modificando el entorno año con año son consecuencia del cambio de uso del suelo y políticas de gobierno principalmente. Aunado a esto este proyecto como se propone realizar, permite el desazolve, aumentando el área hidráulica y disminuye el riesgo de desbordamiento ante un evento extraordinario de lluvia. Por lo que es necesario recordar los impactos y afectaciones de los eventos extremos, como el ocurrido en septiembre de 1998 y en octubre de 2005 en donde la cuenca del río Huixtla resulto seriamente afectada por las inundaciones provocadas por el desbordamiento del río que captaron las torrenciales lluvias ocurridas en las partes altas de la cuenca, causando pérdida de vidas humanas y cuantiosos daños materiales, Las inundaciones afectaron tanto a poblaciones urbanas como rurales, desde luego, a la agricultura y ganadería, considerando este escenario, el Proyecto resulta provechoso dentro un marco de mantenimiento del cauce y bordos construidos.

I) Medidas de mitigación y compensación que pretendan adoptar, las cuales deberán relacionarse con los impactos identificados.

Tabla. Calendario de Actividades de Medidas Preventivas y de Mitigación.

| ACTIVIDADES | MESES | | |

A) ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO.

FACTOR	ACTIVIDAD (MANTENIMIENTO)	CALIFICACIÓN	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	DURACIÓN
AIRE (EMISIONES Y NIVEL DE RUIDO)	ACONDICIONAMIENTO DE ZONA FEDERAL Y CAMINO DE ACCESO AL BANCO DE EXTRACCIÓN (BACHEO)	NEGATIVO MODERADO	➢ HUMEDECER EL CAMINO DE ACCESO ANTES DE COMENZAR EL BACHEO. ➢ EN CASO DE SER NECESARIO SE DEBERÁ HUMEDECER AL MATERIAL QUE SE EMPLEA PARA EL BACHEO CON EL PROPÓSITO DE DISMINUIR LAS EMISIONES DE POLVO A LA ATMOSFERA, EVITANDO EN UN BUEN PORCENTAJE QUE LAS PLANTAS ALEDAÑAS AL CAMINO DE ACCESO SEAN CUBIERTAS POR POLVO. ➢ PARA PREVENIR EL DAÑO POR RUIDO, SE PROPONE PROTEGER CON EL EQUIPO Y VESTIMENTA ADECUADA A LA PERSONA QUE OPERE LA MAQUINARIA PESADA O QUE ESTE EN CONTACTO CERCANO A DICHA MAQUINARIA. (EXCAVADORA Y RETROEXCAVADORA). ➢ ES IMPORTANTE QUE ANTES DE CUALQUIER ACTIVIDAD SE REALICE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LA MAQUINARIA A UTILIZAR EN LOS LAPSOS ADECUADOS PARA CADA EQUIPO.	ESTAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN SE REALIZARÁN CADA VEZ QUE SE REALICE EL ACONDICIONAMIENTO DE CAMINOS DE ACCESOS, SE CONSIDERA CON UNA DURACIÓN IGUAL AL TIEMPO QUE DURE LE EJECUCIÓN DEL PROYECTO.
ESTRATO ARBUSTIVO Y HERBÁCEO, SUELO (ESTRUCTURA Y ERODABILIDAD)	CONSTRUCCIÓN DE BANQUETA DE ACCESO	NEGATIVO MODERADO	➢ DELIMITAR LAS ÁREAS QUE DEBAN INTERVENIRSE DURANTE EL ACONDICIONAMIENTO. ➢ EJECUTAR LAS OBRAS EN LOS TIEMPOS PROGRAMADOS Y EN ÁREAS DESTINADAS PARA ELLO. ➢ HUMEDECER CON AGUA LAS ÁREAS DE TRABAJO DONDE SE UTILICE MATERIAL VOLÁTIL (POLVO). ➢ UTILIZAR SIEMPRE EL MISMO CAMINO INTERNO.	ESTAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN SE REALIZARÁN CADA VEZ QUE SE REALICE EL ACONDICIONAMIENTO DE CAMINOS DE ACCESOS, SE CONSIDERA CON UNA DURACIÓN IGUAL AL TIEMPO QUE DURE LE EJECUCIÓN DEL PROYECTO.
FLORA (ESTRATO ARBUSTIVO Y HERBÁCEO)	LIMPIEZA SELECTIVA	NEGATIVO MODERADO	➢ EVITAR LA ELIMINACIÓN DE VEGETACIÓN INNECESARIA. ➢ PROHIBIR QUEMA DE PASTIZALES Y EVITAR EL USO DE DEFOLIANTES. ➢ AHUYENTAR CUALQUIER ANIMAL QUE SE LOCALICE EN LA ZONA DE TRABAJO	ESTAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN SE REALIZARÁN CADA VEZ QUE SE REALICE EL ACONDICIONAMIENTO DE CAMINOS DE ACCESOS, SE CONSIDERA CON UNA DURACIÓN IGUAL AL TIEMPO QUE DURE LE EJECUCIÓN DEL PROYECTO.
SALUD Y SEGURIDAD	SEÑALAMIENTOS	POSITIVO	➢ ESTABLECER LA DELIMITACIÓN FÍSICA DEL ÁREA A TRAVÉS DE LETREROS. ➢ COLOCAR SEÑALAMIENTO DE ADVERTENCIA EN LOS CRUCES DE VÍA. ➢ COLOCAR RÓTULOS DONDE SE INDIQUE LA OBLIGACIÓN DE USAR LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL. ➢ COLOCAR RÓTULOS A LA ENTRADA DEL PREDIO EN DONDE INDIQUE NO. DE TÍTULO DE CONCESIÓN. ➢ COLOCAR SEÑALAMIENTOS DE ADVERTENCIA DE ÁREA DE EXTRACCIÓN. ➢ INDICAR RÓTULOS EN LOS RECIPIENTES DE BASURA INDICANDO EL TIPO DE DESECHO QUE DEBERÁ DEPOSITARSE EN EL RESPECTIVO RECIPIENTE.	ESTAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN TENDRÁN UNA DURACIÓN IGUAL AL TIEMPO QUE DURE LE EJECUCIÓN DEL PROYECTO. LOS SEÑALAMIENTOS DE ADVERTENCIA DE ÁREA DE EXTRACCIÓN PERMANECERÁN POR LO MENOS UN AÑO DESPUÉS DE FINALIZADO LA AUTORIZACIÓN.

CALIDAD PAISAJÍSTICA	CONSTRUCCIÓN DE BANQUETA DE ACCESO	NEGATIVO MODERADO	➢ EJECUTAR LAS OBRAS EN LOS TIEMPOS PROGRAMADOS Y EN ÁREAS DESTINADAS PARA ELLO. ➢ ESTABLECER LA DELIMITACIÓN FÍSICA DEL ÁREA A TRAVÉS DE LETREROS.	ESTAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN SE REALIZARÁN CADA VEZ QUE SE REALICE ACONDICIONAMIENTO DE ACCESOS, LECHO DEL RÍO Y, ZONA FEDERAL, SE CONSIDERA CON UNA DURACIÓN IGUAL AL TIEMPO QUE DURE LE EJECUCIÓN DEL PROYECTO.

B) ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

FACTOR	ACTIVIDAD	CALIFICACIÓN	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	DURACIÓN
AIRE (EMISIONES Y NIVEL DE RUIDO)	EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS	NEGATIVO MODERADO	➢ REALIZAR UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO A EQUIPOS Y MAQUINARIA QUE UTILICEN COMBUSTIBLES FÓSILES. ➢ PARA PREVENIR EL DAÑO POR RUIDO, SE PROTEGERÁ CON EL EQUIPO Y VESTIMENTA ADECUADA AL PERSONAL QUE LABORE O PERMANEZCA EN CONTACTO DIRECTO CON LAS FUENTES EMISORAS DE RUIDO. (EXCAVADORA Y RETROEXCAVADORA). ➢ EVITAR DEJAR FUNCIONANDO MAQUINARIA SIN SER UTILIZADA ➢ MANTENER EN BUENAS CONDICIONES EL EQUIPO PARA EVITAR RUIDO INNECESARIO. ➢ PARA EL TRASLADO DEL MATERIAL PÉTREO AL PUNTOS DE VENTA, EL MATERIAL PÉTREO TRANSPORTADO DEBERÁ SER CUBIERTO CON LONA PARA EVITAR LA DISPERSIÓN DE PARTÍCULAS. ➢ HUMEDECER LOS CAMINOS DE ACCESO DURANTE LAS JORNADAS DE TRABAJO, PARA EVITAR LA DISPERSIÓN DE POLVO.	SE EJECUTARÁ DURANTE LA FASE DE OPERACIÓN DEL PROYECTO Y TENDRÁ UNA DURACIÓN IGUAL AL TIEMPO QUE DURE DICHO PROYECTO.

SUELO (ESTRUCTURA, ERODABILIDAD, Y PROPIEDADES FÍSICO QUÍMICAS)	CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL EXTRAÍDO AL SITIO DE TIRO EN TURNO.		➢ EJECUTAR LAS OBRAS EN LOS TIEMPOS PROGRAMADOS Y EN ÁREAS DESTINADAS PARA ELLO. ➢ MANTENER EN BUENAS CONDICIONES LOS VEHÍCULOS EMPLEADOS EN LA ACTIVIDAD EXTRACTIVA PARA EVITAR FUGAS DE COMBUSTIBLE Y/O LUBRICANTES, A TRAVÉS DE UNA REVISIÓN AL INICIO Y FINAL DE LA JORNADA DE TRABAJO. ➢ NO DEJAR MAQUINARIA O EQUIPO DENTRO DE CAUCE O ZONA FEDERAL AL FINALIZAR ACTIVIDADES DE EXTRACCIÓN. ➢ EJECUTAR UN PROGRAMA DE INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE MAQUINARIA Y EQUIPO. ➢ EVITAR DERRAMAR ACEITES, COMBUSTIBLES, GRASAS U OTRAS SUSTANCIAS, DE MANERA INTENCIONAL QUE CONTAMINEN EL SUELO. ➢ POR DERRAME ACCIDENTAL DE ALGÚN RESIDUO PELIGROSO, RETIRAR EL SUELO CONTAMINADO Y ENTREGAR A UNA EMPRESA ESPECIALIZADA PARA SU DISPOSICIÓN FINAL. ➢ NO ABASTECER COMBUSTIBLE DENTRO DE CAUCE, ZONA FEDERA. ➢ ABASTECER COMBUSTIBLE EN EL ÁREA DE RESGUARDO DE MAQUINARIA.	SE EJECUTARÁ DURANTE LA FASE DE OPERACIÓN DEL PROYECTO Y TENDRÁ UNA DURACIÓN IGUAL AL TIEMPO QUE DURE DICHO PROYECTO.
FLORA Y FAUNA ACUÁTICA			➢ PROHIBIR LA CAZA, CAPTURA O COMERCIALIZACIÓN DE CUALQUIERA DE LAS ESPECIES DE LA FAUNA PRESENTE EN EL ÁREA. ➢ COLOCAR LETREROS ALUSIVOS A PROHIBIR LA CAZA, CAPTURA O COMERCIALIZACIÓN DE CUALQUIER ESPECIE DE FAUNA PRESENTE EN EL ÁREA. ➢ MANTENER EN BUENAS CONDICIONES EL EQUIPO PARA EVITAR RUIDO INNECESARIO. ➢ EJECUTAR UN PROGRAMA DE INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE MAQUINARIA Y EQUIPO. ➢ AHUYENTAR CUALQUIER ANIMAL QUE SE LOCALICE ENTRE LA ZONA DE TRABAJO	SE EJECUTARÁ DURANTE LA FASE DE OPERACIÓN DEL PROYECTO Y TENDRÁ UNA DURACIÓN IGUAL AL TIEMPO QUE DURE DICHO PROYECTO.

CONTAMINACIÓN POR RESIDUOS SÓLIDOS	BASURA PRODUCIDA POR LOS TRABAJADORES DURANTE LA JORNADA DE TRABAJO	NEGATIVO (MEDIDA PREVENTIVA)	➢ ORIENTAR Y CONCIENTIZAR AL PERSONAL INVOLUCRADOS EN EL PROYECTO MEDIANTE PLÁTICAS O FOLLETOS. ➢ SELECCIONAR ÁREAS ESPECÍFICAS PARA EL DEPÓSITO TEMPORAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS O RETOMAR LOS MENCIONADOS EN ESTE MANIFIESTO. ➢ SEMANALMENTE DEBERÁN RETIRARSE RESIDUOS SÓLIDOS DE LOS CONTENEDORES Y TRANSPORTARLOS AL TIRADERO DE HUIXTLA O AL SITIO QUE CONVENGAN LAS AUTORIDADES CORRESPONDIENTES. ➢ SEGUIR LAS RECOMENDACIONES PLASMADAS EN EL PROGRAMA DE RESIDUOS SÓLIDOS DE ESTE MANIFIESTO.	SE EJECUTARÁ DURANTE LA FASE DE OPERACIÓN DEL PROYECTO Y TENDRÁ UNA DURACIÓN IGUAL AL TIEMPO QUE DURE DICHO PROYECTO.
AGUAS SUPERFICIALES	EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS. CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL EXTRAÍDO AL ÁREA DE ALMACENAMIENTO TEMPORAL O SITIO DE TIRO EN TURNO.	NEGATIVO (MEDIDA PREVENTIVA)	➢ REALIZAR LA EXTRACCIÓN CON UN AVANCE DE AGUAS ABAJO HACIA AGUAS ARRIBA. ➢ EVITAR DERRAMAR ACEITES, COMBUSTIBLES, GRASAS U OTRAS SUSTANCIAS, DE MANERA INTENCIONAL QUE CONTAMINEN EL AGUA. ➢ MANTENER EN BUENAS CONDICIONES LOS VEHÍCULOS EMPLEADOS EN LA ACTIVIDAD EXTRACTIVA PARA EVITAR FUGAS DE COMBUSTIBLE Y/O LUBRICANTES, A TRAVÉS DE UNA REVISIÓN AL INICIO Y FINAL DE LA JORNADA DE TRABAJO. ➢ EJECUTAR UN PROGRAMA DE INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE MAQUINARIA Y EQUIPO. ➢ NO ABASTECER COMBUSTIBLE DENTRO DE CAUCE, ZONA FEDERA O CERCA DEL ÁREA DE PROYECTO. ➢ ABASTECER COMBUSTIBLE EN EL ÁREA DE RESGUARDO DE MAQUINARIA.	SE EJECUTARÁ DURANTE LA FASE DE OPERACIÓN DEL PROYECTO Y TENDRÁ UNA DURACIÓN IGUAL AL TIEMPO QUE DURE DICHO PROYECTO.

c) ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO

FACTOR	ACTIVIDAD	CALIFICACIÓN	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	DURACIÓN
CALIDAD DEL AIRE NIVEL DE RUIDO AGUA SUBTERRÁNEA SUELO ESTRATO ARBÓREO AVES CALIDAD PAISAJÍSTICA ERODABILIDAD ESTRATO ARBUSTIVO EMPLEO	REFORESTACIÓN PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	POSITIVO MODERADO	SE PROPONE LA REFORESTACIÓN DENTRO DE LA CUENCA O MARGEN DERECHA DEL RÍO HUIXTLA SE RECOMIENDA REFORESTAR, UTILIZANDO EL MÉTODO DE CEPA-COMÚN. PRESENTAR INFORMES DE LAS ACTIVIDADES QUE SE LLEVEN A CABO A LA AUTORIDAD CORRESPONDIENTE.	LA REFORESTACIÓN SE LLEVARÁ A CABO DE ACUERDO AL CALENDARIO INCLUIDO EN ESTE DOCUMENTO. ESTA MEDIDA DE PREVENCIÓN SE REALIZARÁ DE FORMA ANUAL, SE CONSIDERA CON UNA DURACIÓN IGUAL AL TIEMPO QUE DURE LE EJECUCIÓN DEL PROYECTO.

DELIMITACIÓN DE ÁREAS A INTERVENIR.

Permite durante la preparación del sitio, eliminar únicamente la vegetación que ofrece un obstáculo para el tránsito de maquinaria o camiones tipo volteo, o bien que impide las maniobras de estos, sin afectar vegetación de forma innecesaria; creando límites físicos que permite al trabajador conocer los espacios de desplazamiento o intervención durante las actividades que le corresponda.

HUMEDECER ÁREAS A INTERVENIR.

Regar el suelo antes de realizar cualquier actividad en él, impide la dispersión de partículas de polvo, evitando que este cubra las hojas de árboles, arbustos o algunas herbáceas cercanas al sitio de intervención; reduciendo la posibilidad de ser afectadas al no recibir la cantidad de luz que permite la fotosíntesis al mantener una película de polvo en sus hojas.

Colocación de letreros.

La colocación de letreros con mensajes ecológicos y preventivos de forma estratégica en los sitios de intervención y accesos, permite a los trabajadores reafirmar la concientización del medio ambiente, así como prevenir accidentes a personas ajenas al proyecto.

Colocación de Testigo Físico de concreto, Monumento o Mojonera en vértices del polígono de extracción

Con la finalidad de poder identificar con precisión el tramo del cauce del río que será concesionado ante la Comisión Nacional del Agua para la extracción de material, se deberá colocar, previo al inicio de operación, un testigo físico de concreto, monumentos de concreto y/o mojoneras tanto en los vértices que conforman el polígono, como en estaciones intermedias en caso de ser necesario, dicho testigo físico deberá ser hincado a una profundidad de 1.50 metros, el cual deberá contener la elevación sobre el nivel del mar, para evitar que se dragué por debajo de la cota de 1.00 m., esto con el objeto de verificar el avance o modificación del fondo del río en visitas de supervisión que la Comisión Nacional del Agua o la Procuraduría de Protección al Ambiente programen durante el tiempo que se otorgue dicha concesión.

Programa De Manejo De Residuos Sólidos

El siguiente programa fue elaborado para reducir riesgos al ambiente y fomentar la Concientización del personal ante los residuos que ellos generen dentro de las actividades correspondientes al proyecto denominado **"Extracción de material pétreo en greña del río Huixtla, ubicado a 750 m aguas abajo del Puente Nuevo Milenio, municipio de Huixtla, Chiapas"**.

Objetivos:

Tratando de atenuar algunos de los impactos generados por residuos sólidos durante la ejecución de éste proyecto y asegurando el buen manejo y la disminución de los riesgos que estos provocan, se pretende alcanzar los siguientes puntos.

- Generar una metodología para el manejo de residuos sólidos.
- Mitigar o eliminar los efectos que los residuos sólidos generados puedan ocasionar al ambiente en el área donde se desarrollará el proyecto de extracción de material pétreo.

Programa Para El Manejo De Residuos Peligrosos.

El siguiente programa fue elaborado para reducir riesgos al ambiente y al personal durante la ejecución del proyecto denominado **"Extracción de material pétreo en greña del río Huixtla, ubicado a 750 m aguas abajo del Puente Nuevo Milenio, municipio de Huixtla, Chiapas"**.

Objetivos.

Tratando de atenuar algunos de los impactos generados por residuos peligrosos durante la ejecución de éste proyecto y asegurando el buen manejo y la disminución de los riesgos que estos provocan, se pretende alcanzar los siguientes puntos.

- Generar una metodología para el manejo de residuos peligrosos.

- Mitigar o eliminar los efectos que estos residuos peligrosos puedan ocasionar al ambiente en el área donde se desarrollará el proyecto.

Programa De Reforestación.

El siguiente programa de vigilancia se enfoca al manejo y monitoreo de especies presentes para el proyecto de **"Extracción de material pétreo en greña del río Huixtla, ubicado a 750 m aguas abajo del Puente Nuevo Milenio, municipio de Huixtla, Chiapas",** ya que con este programa se podrá atenuar y en su momento restaurar el daño realizado, la reforestación se llevara a cabo en ambas márgenes de la zona federal, bajo los siguientes objetivos.

Objetivos.

Tratando de atenuar algunos de los impactos generados durante la operación que es donde mayormente se tiene presencia de ellos, así como, asegurar una disminución a corto plazo de los impactos generados al concluir el proyecto, se pretende alcanzar los siguientes puntos.

- Generar una metodología para el manejo de las especies nativas durante y posterior al desarrollo de las actividades de reforestación planteado.
- Mitigar o eliminar los efectos que el desarrollo del proyecto, puedan generar sobre las especies del área donde se desarrollará el mismo.

Programa de monitoreo.

Al termino del proyecto se dará seguimiento a cada uno de los programas propuestos a través de un monitoreo que permita detectar las desviaciones de los cambios esperados, considerando cada uno de los objetivos planteados en los programas principalmente el programa de reforestación vigilando su desarrollo y propiciando el buen manejo de este necesario para que cumplan su función.

Conclusiones.

Como resultado del análisis del proyecto denominado "Extracción de material pétreo en greña del río Huixtla, ubicado a 750 m aguas abajo del Puente Nuevo Milenio, municipio de Huixtla, Chiapas" podemos concluir que los impactos negativos generados durante el desarrollo del proyecto son considerados bajos, ya que, al término del mismo y con las medidas de mitigación propuestas el sistema ambiental tiende a recuperar el impacto significativo generado por la extracción del material pétreo, por otro lado la remoción de sedimentos mejora significativamente el libre fluir de las aguas en especial durante eventos extraordinarios de lluvia, disminuyendo los efectos negativos causado por inundaciones, así mismo, contribuye de manera directa con los programas que las instituciones como la CONAGUA, SCT y el propio gobierno del estado tienen contemplado para lograr el desazolve de los ríos, mantenimiento y conformación de bordos, el desazolve del cauce del río Huixtla contribuye a mantener la corriente del río con un tirante adecuado, además, de contribuir a las actividades económicas de la región, como es el caso de mantenimiento de caminos saca cosecha.

Así también el desarrollo de este proyecto traerá mejoras en infraestructura existente en la zona, lo cual representa un beneficio para el lugar a través de la generación de empleos directos e indirectos provocando una seguridad y solidez económica en los hogares de los empleados.

En resumen, considerando las medidas de mitigación propuestas, el total de los efectos positivos que se generan permiten que los impactos generados durante el desarrollo del proyecto sean temporales para el sistema.

Los abajo firmantes bajo protesta de decir verdad, manifiestan que la información contenida en el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto denominado "Extracción de material pétreo en greña del río Huixtla, ubicado a 750 m aguas abajo del Puente Nuevo Milenio, municipio de Huixtla, Chiapas", bajo su leal saber y entender es real y fidedigna y que saben de la responsabilidad en que incurren los que declaran con falsedad ante autoridad administrativa distinta de la judicial tal y como lo establece el artículo 247 del Código Penal.

PROMOVENTE.

[redacted]

FIRMA: _____

EL CONSULTOR.

[redacted]

FIRMA: _____