

2023

Resumen Ejecutivo



“EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO EN GREÑA DEL RÍO ISLAMAPA, UBICADO A 350 M AGUAS ARRIBA DEL PUENTE ISLAMAPA, MUNICIPIO DE TUZANTÁN, CHIAPAS”

MAYO 2023

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

I.1. Datos generales del proyecto.

1. Clave del proyecto (Para ser llenado por la Secretaría).

I.1. Nombre del proyecto.

“Extracción de material pétreo en greña del río Islamapa, ubicado a 350 m aguas arriba del Puente Islamapa, municipio de Tuzantán, Chiapas”.

I.1.2. Ubicación del proyecto.

El proyecto se ubica sobre el cauce del río Islamapa, a 350 metros aproximadamente aguas arriba del Puente Islamapa, 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				
V-686	15° 5' 11.975267"	92° 24' 55.897399"	562,810.7771	1,667,994.3748
V-687	15° 5' 11.673513"	92° 24' 55.771882"	562,814.5487	1,667,985.1133
V-688	15° 5' 10.227797"	92° 24' 59.453638"	562,704.7569	1,667,940.4020
V-689	15° 5' 09.293792"	92° 25' 02.364482"	562,617.9368	1,667,911.4745
V-690	15° 5' 08.660624"	92° 25' 04.796646"	562,545.3818	1,667,891.8283
V-691	15° 5' 08.850762"	92° 25' 05.349042"	562,528.8760	1,667,897.6267
V-692	15° 5' 09.075156"	92° 25' 05.981449"	562,509.9787	1,667,904.4713
V-693	15° 5' 09.330734"	92° 25' 06.604140"	562,491.3691	1,667,912.2748
V-694	15° 5' 09.597824"	92° 25' 07.213326"	562,473.1616	1,667,920.4332
V-695	15° 5' 09.800219"	92° 25' 07.835924"	562,454.5591	1,667,926.6027
V-696	15° 5' 09.883938"	92° 25' 08.496821"	562,434.8228	1,667,929.1229
V-697	15° 5' 09.892288"	92° 25' 09.100737"	562,416.7937	1,667,929.3319
V-698	15° 5' 09.474802"	92° 25' 10.242173"	562,382.7528	1,667,916.4147
V-699	15° 5' 08.517989"	92° 25' 10.953789"	562,361.5867	1,667,886.9605
V-700	15° 5' 07.686988"	92° 25' 11.269616"	562,352.2258	1,667,861.4032
V-701	15° 5' 06.310338"	92° 25' 11.469505"	562,346.3700	1,667,819.0898
V-702	15° 5' 05.346806"	92° 25' 11.294910"	562,351.6602	1,667,789.4989
V-703	15° 5' 05.290373"	92° 25' 11.624813"	562,341.8162	1,667,787.7391
V-704	15° 5' 06.304716"	92° 25' 11.808616"	562,336.2471	1,667,818.8904
V-705	15° 5' 07.767001"	92° 25' 11.596293"	562,342.4671	1,667,863.8359
V-706	15° 5' 08.672513"	92° 25' 11.252148"	562,352.6674	1,667,891.6848
V-707	15° 5' 09.744870"	92° 25' 10.454598"	562,376.3895	1,667,924.6958
V-708	15° 5' 10.218598"	92° 25' 09.159392"	562,415.0163	1,667,939.3531

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]

[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 Islamapa, con una longitud de 600.00 m y un ancho de plantilla de 10.00 m, ubicada a 350 m aguas arriba del puente Islamapa y cota de desplante de 1.0 m, con respecto al banco de nivel ubicado en las coordenadas geográficas (Datum WGS84) latitud norte: 15° 05' 11.91" y longitud oeste 92° 25' 12.67", referidos al **banco oficial del INEGI V07281**. El talud será vertical, para que el propio río adopte su talud de equilibrio. El volumen a extraer es **6,576.18 m³** 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 movilizandando constantemente la retroexcavadora 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+100 hacia al 0+500, con una cota de desplante de -1.0 metro, con el objeto que la corriente misma restaure el material aprovechable.

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 río 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. Para dicho proyecto se tiene contemplado el aprovechamiento de un volumen anual de 6,576.18 m³, en base al cálculo de volumen siguiente:

Cálculo del volumen a extraer:

CALCULO DEL VOLUMEN QUE SE EXTRAERA EN EL BANCO DE MATERIAL (CADENAMIENTO 0+500 AL 1+100)					
ESTACIÓN	ÁREA	A1+A2	D/2	VOULUMEN (m ³)	
				PARCIAL	ACUMULADO
0+500	11.01				
0+520	9.99	21.00	10	209.95	209.95
0+540	10.55	20.54	10	205.39	415.34
0+560	11.07	21.62	10	216.25	631.59
0+580	10.79	21.86	10	218.59	850.18
0+600	10.81	21.59	10	215.90	1,066.08
0+620	10.96	21.77	10	217.70	1,283.78
0+640	10.65	21.61	10	216.14	1,499.92
0+660	11.08	21.73	10	217.27	1,717.19
0+680	10.92	22.00	10	219.97	1,937.16
0+700	11.01	21.92	10	219.25	2,156.40
0+720	10.77	21.77	10	217.72	2,374.12
0+740	10.60	21.37	10	213.65	2,587.78
0+760	11.72	22.32	10	223.16	2,810.94
0+780	11.02	22.74	10	227.39	3,038.33
0+800	11.10	22.13	10	221.26	3,259.59
0+820	10.98	22.09	10	220.86	3,480.46
0+840	10.75	21.73	10	217.27	3,697.73
0+860	11.10	21.84	10	218.42	3,916.15
0+880	10.97	22.07	10	220.67	4,136.82
0+900	11.71	22.68	10	226.84	4,363.67
0+920	11.05	22.77	10	227.66	4,591.33
0+940	11.06	22.11	10	221.09	4,812.42

0+960	10.51	21.57	10	215.65	5,028.07
0+980	11.05	21.56	10	215.58	5,243.65
0+1000	11.04	22.08	10	220.85	5,464.50
0+1020	11.28	22.32	10	223.17	5,687.67
0+1040	11.01	22.29	10	222.95	5,910.62
0+1060	10.12	21.14	10	211.36	6,121.98
0+1080	11.84	21.96	10	219.60	6,341.59
0+1100	11.62	23.46	10	234.59	6,576.18

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 drague 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 Tuzantan, Chiapas o localidades cercanas.

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

Materiales	Litros / Mes	Utilización
Diesel	1,200.00	Uso Motriz
Gasolina	100.00	Uso Motriz
Aceite	60.00	Uso Motriz
Grasa	20.00 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 caso de los residuos hidrosanitarios, al inicio se hará uso de baños móviles y posteriormente se construirá baños conectados a fosa séptica; el sitio de disposición final para los baños móviles será la que determine la empresa que en su momento se contrate y para los baños conectados a fosa séptica será propiamente la fosa séptica que se construirá.

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 maquinaria se efectuara en los diferentes talleres mecánicos de la cabecera municipal de Tuzantan, Chiapas.

Por lo que se considera que lo único que se dispondrá en el lugar de trabajo son 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 dispone en el tambo de plástico con capacidad de 200 litros, con tapa, clasificado para este tipo de insumo y almacenara en el área de resguardo y posteriormente 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 seguir el procedimiento y las recomendaciones que se proponen en el programa de manejo de residuos peligrosos propuesto.

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.

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 Comisión Nacional Del Agua (CONAGUA), así como de otros acervos de información.

Ubicación física del sitio seleccionado, indicando:

- a) Estado: Chiapas.
 b) Municipio: Tuzantán.
 c) Ciudad: Se encuentra a las afueras de la cabecera municipal de Tuzantán.
 d) Localidad: Islamapa Xochiltepec.
 e) Localización geográfica:

Cuadro 1.- Coordenadas geográficas del polígono objeto de estudio.

VÉRTICE DEL POLÍGONO SEGÚN LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO	COORDENADAS (BAJO EL SISTEMA DATUM WGS84)			
	GEOGRÁFICAS		UTM	
	LATITUD NORTE	LONGITUD OESTE	X	Y
BANCO DE EXTRACCIÓN				
V-686	15° 5' 11.975267"	92° 24' 55.897399"	562,810.7771	1,667,994.3748
V-687	15° 5' 11.673513"	92° 24' 55.771882"	562,814.5487	1,667,985.1133
V-688	15° 5' 10.227797"	92° 24' 59.453638"	562,704.7569	1,667,940.4020
V-689	15° 5' 09.293792"	92° 25' 02.364482"	562,617.9368	1,667,911.4745
V-690	15° 5' 08.660624"	92° 25' 04.796646"	562,545.3818	1,667,891.8283
V-691	15° 5' 08.850762"	92° 25' 05.349042"	562,528.8760	1,667,897.6267
V-692	15° 5' 09.075156"	92° 25' 05.981449"	562,509.9787	1,667,904.4713
V-693	15° 5' 09.330734"	92° 25' 06.604140"	562,491.3691	1,667,912.2748
V-694	15° 5' 09.597824"	92° 25' 07.213326"	562,473.1616	1,667,920.4332
V-695	15° 5' 09.800219"	92° 25' 07.835924"	562,454.5591	1,667,926.6027
V-696	15° 5' 09.883938"	92° 25' 08.496821"	562,434.8228	1,667,929.1229
V-697	15° 5' 09.892288"	92° 25' 09.100737"	562,416.7937	1,667,929.3319
V-698	15° 5' 09.474802"	92° 25' 10.242173"	562,382.7528	1,667,916.4147
V-699	15° 5' 08.517989"	92° 25' 10.953789"	562,361.5867	1,667,886.9605
V-700	15° 5' 07.686988"	92° 25' 11.269616"	562,352.2258	1,667,861.4032

V-701	15° 5' 06.310338"	92° 25' 11.469505"	562,346.3700	1,667,819.0898
V-702	15° 5' 05.346806"	92° 25' 11.294910"	562,351.6602	1,667,789.4989
V-703	15° 5' 05.290373"	92° 25' 11.624813"	562,341.8162	1,667,787.7391
V-704	15° 5' 06.304716"	92° 25' 11.808616"	562,336.2471	1,667,818.8904
V-705	15° 5' 07.767001"	92° 25' 11.596293"	562,342.4671	1,667,863.8359
V-706	15° 5' 08.672513"	92° 25' 11.252148"	562,352.6674	1,667,891.6848
V-707	15° 5' 09.744870"	92° 25' 10.454598"	562,376.3895	1,667,924.6958
V-708	15° 5' 10.218598"	92° 25' 09.159392"	562,415.0163	1,667,939.3531
V-709	15° 5' 10.209104"	92° 25' 08.472704"	562,435.5164	1,667,939.1155
V-710	15° 5' 10.118876"	92° 25' 07.760424"	562,456.7871	1,667,936.3994
V-711	15° 5' 09.901252"	92° 25' 07.090980"	562,476.7894	1,667,929.7656
V-712	15° 5' 09.629014"	92° 25' 06.470053"	562,495.3477	1,667,921.4501
V-713	15° 5' 09.378107"	92° 25' 05.858742"	562,513.6173	1,667,913.7891
V-714	15° 5' 09.157020"	92° 25' 05.235655"	562,532.2360	1,667,907.0454
V-715	15° 5' 09.001162"	92° 25' 04.782851"	562,545.7660	1,667,902.2924
V-716	15° 5' 09.605760"	92° 25' 02.460432"	562,615.0470	1,667,921.0521
V-717	15° 5' 10.533522"	92° 24' 59.569043"	562,701.2869	1,667,949.7863
ZONA FEDERAL DE ACCESO				
V-A	15° 5' 11.609336"	92° 25' 9.284681"	562,411.1633	1,667,982.0738
V-B	15° 5' 11.325916"	92° 25' 8.681561"	562,429.1910	1,667,973.4132
V-C	15° 5' 11.032921"	92° 25' 8.827413"	562,424.8607	1,667,964.3994
V-D	15° 5' 11.316340"	92° 25' 9.430533"	562,406.8331	1,667,973.0600

MEDIO NATURAL.**ASPECTOS ABIÓTICOS.****Clima.****Tipo de Clima**

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

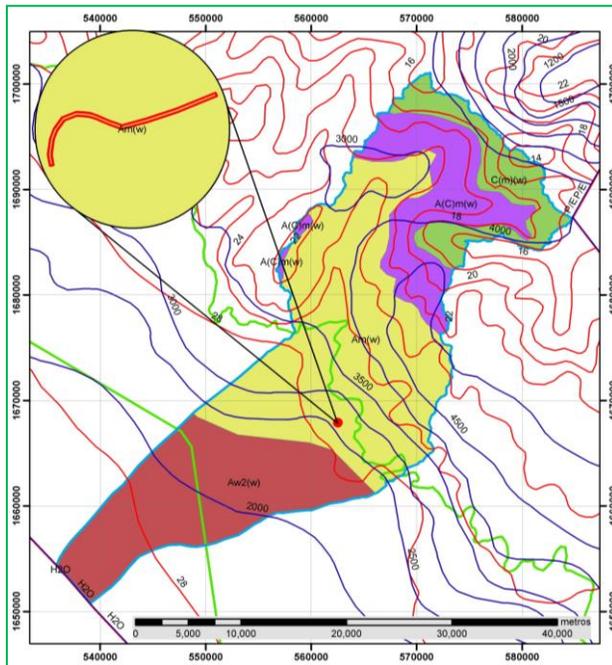


Imagen 01.- Carta Climática (Ver Anexo Cartas)

Tipo de Clima Köppen Modificado Por E García	Símbolo	% 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 río 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 simbología 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 (Am(w)) siendo este el predominante en la sub cuenca del río Huixtla.

Temperatura Promedio.

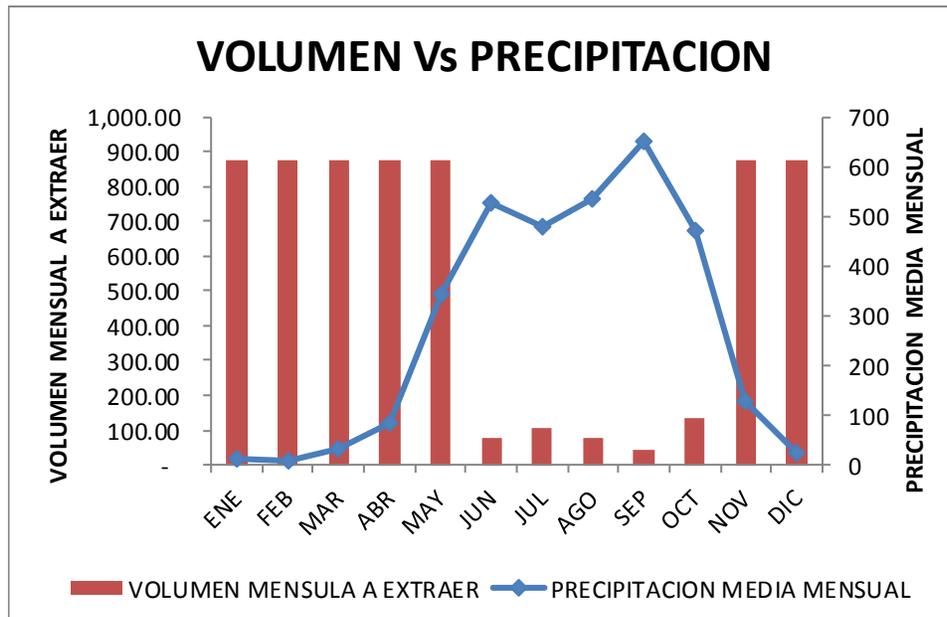
Con una temperatura media mínima anual de 21.8° C, registrándose durante los meses de diciembre y enero, mientras que la temperatura media máxima anual es de 35.3° C, misma que se presenta durante los meses de mayo, junio y julio.

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.

COMPORTAMIENTO ESTACIONAL DEL RÍO

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 3.9 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 la sección solicitada se explotará 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.

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:

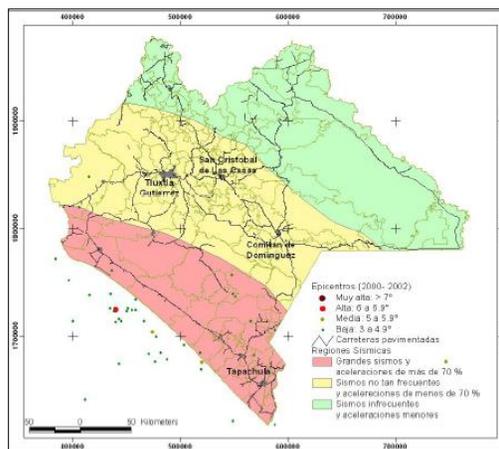
- 35% al Norte
- 10% al Noroeste
- 30% al Oeste

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

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.



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 Ocozocoautla. 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 grosso 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 río Huixtla:

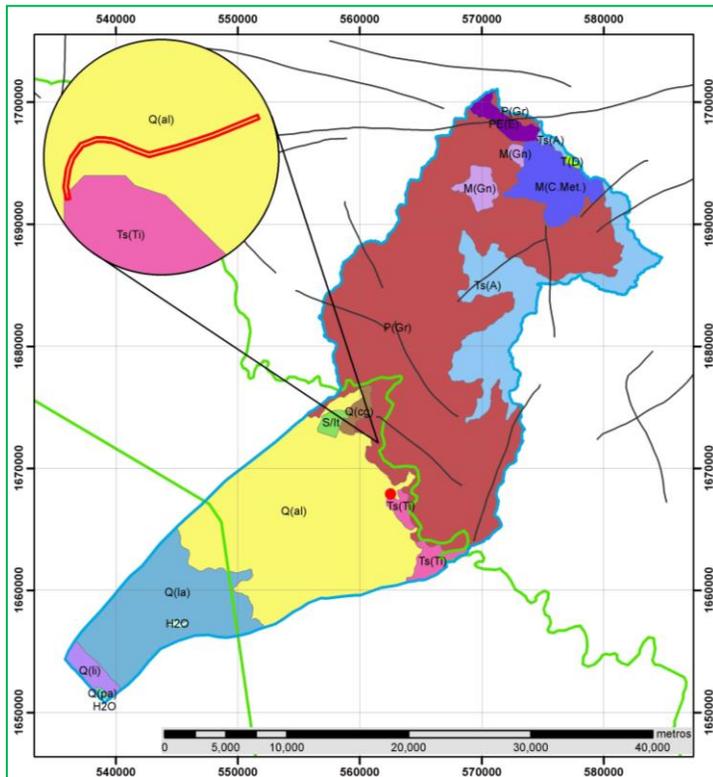


Imagen.- Carta Geológica (ver anexo cartas)

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 la segunda tipo de suelo con mayor representación en la subcuenca como se mencionó anteriormente.

Orografía.

Los terrenos accidentados (cimas y lomeríos) constituyen la zona noroeste del territorio municipal, que forma parte de la sierra madre de Chiapas, el resto del territorio está representado por zonas quebradas y planas que se encuentran en la llanura costera del pacífico.

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:

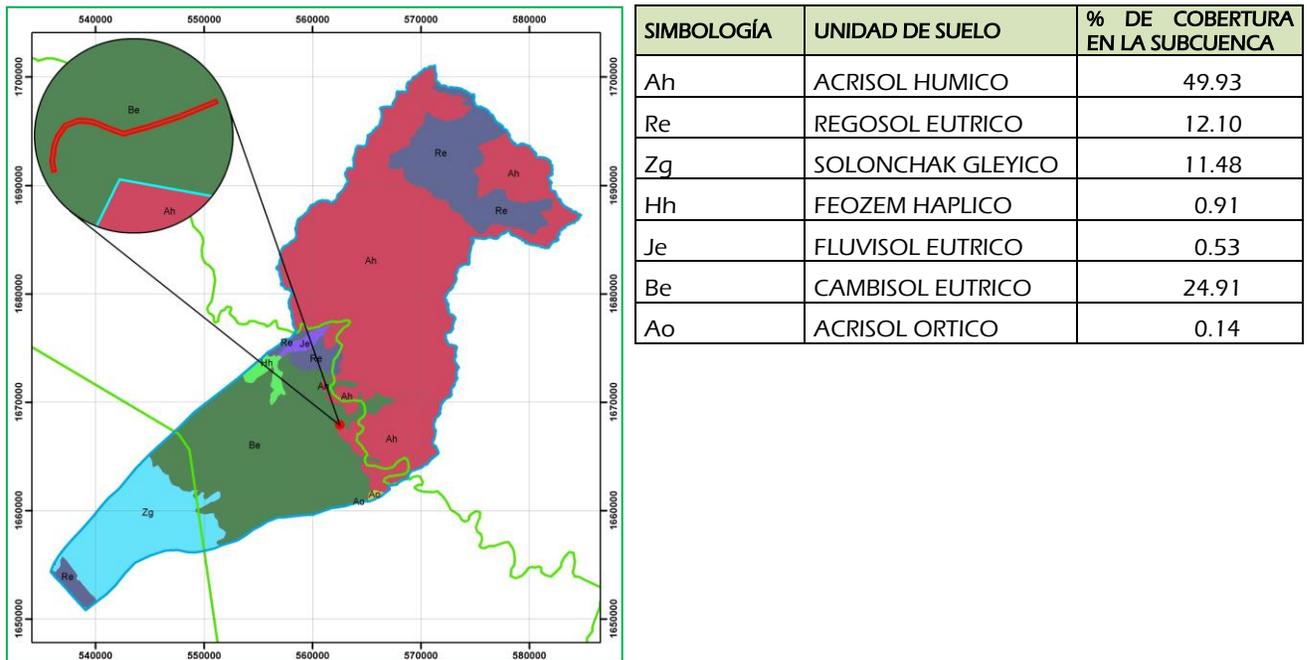


Imagen.- Carta Edafológica (ver anexo cartas)

De la tabla anterior las unidades de suelo con mayor presencia en la Subcuenca del río Huixtla son: Acrisol Húmico con una cobertura de 49.93%, seguida de Cambisol Eutríco con una cobertura de 24.91%, Regosol Eutríco con una cobertura de 12.10%; Solonchak Gleyico con una cobertura de 11.48%; Feozem Haplíco con una cobertura de 0.91%; Fluvisol Eutríco con una cobertura de 0.53%; y por último Acrisol Ortíco con una cobertura de 0.14%; particularmente el proyecto se encuentra inmerso en un tipo de unidad de suelo Cambisol Eutríco (Be).

Cambisol Eutríco (Be): Suelos con un subsuelo muy diferente a simple vista en color y textura a la capa superficial. La capa superficial puede ser oscura, con más de 25 cm de espesor pero pobre en nutrientes y con subsuelo rico o muy rico en nutrientes

Hidrografía.

La hidrología del Municipio se constituye principalmente por los ríos: Tepuzapa, Islamapa, Cuyamiapa, Río negro, Acapa y Tuzantán; los arroyos reconocidos son: San Juan, Lava pie, el vado, Penjámo, Santa Sofía, el cacao y la laguna de los cerros.

El proyecto en cuestión se encuentra ubicado sobre el cauce del río Islamapa, 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, Pijjiapa y Huixtla, que cuenta con una longitud de entre 50 y 100 km. En conjunto, drenan un área 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 sus últimos 85 km forman la frontera entre ese país y México; atraviesa los municipios de Cacahuatán y Suchiate, antes de desembocar al mar por la bahía de Ocos. Su escurrimiento anual esta calculado en 3000 millones de metros cúbicos y su cuenca dentro de territorio mexicano es de aproximadamente 450 kilómetros cuadrados.

El río Islamapa 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 boleó y cantos rodados de diámetro medio (D_m) >64 mm, grava y arena $64 > D_m > 2$ 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.

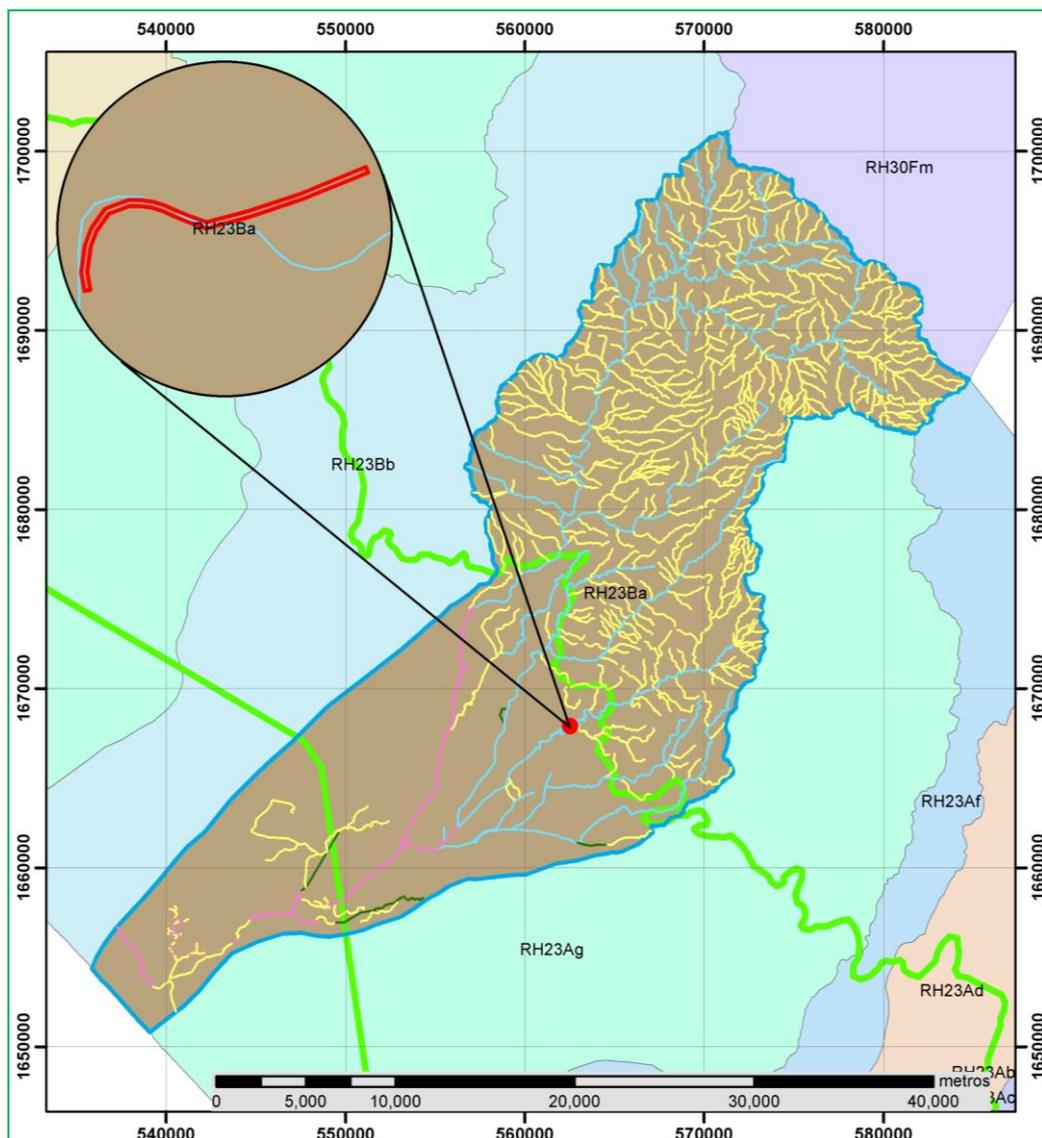


Imagen.- Carta Hidrológica (ver anexo)

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 río Islamapa en el cual encontramos una corriente intermitente ubicada sobre la margen izquierda a 80.00 m aguas arriba como se observa en la carta hidrológica.

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

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:

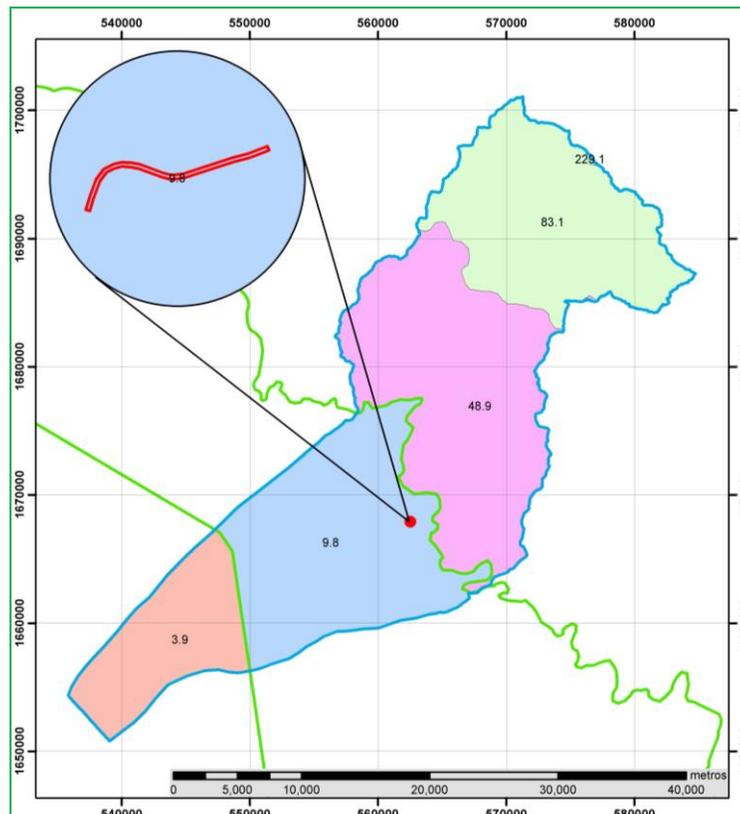


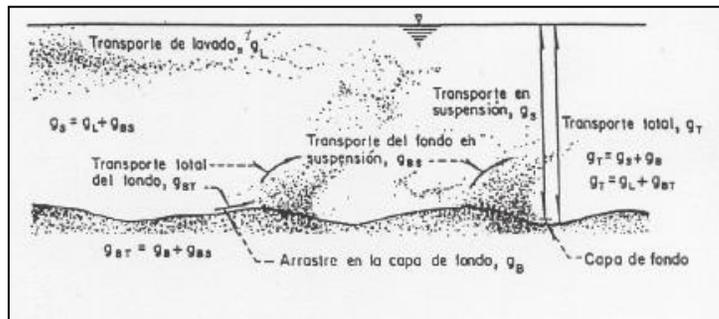
Imagen.- Carta Erosión Promedio (Ver anexo cartas temáticas).

UGA presente en la cuenca	Estatus	Área m ²	ha	Erosión promedio (ton/ha/año)	Aporte de sedimento /año (ton)
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 Islamapa y garantizar el aprovechamiento sustentable del material depositado sobre el cauce se realiza el cálculo de gasto de sólidos 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.



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

- Hidrología
- Topografía
- Erosionabilidad del suelo.
- Cobertura Vegetal
- 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 subcuenca del río Huixtla es de **828.97 km^2** y considerando la ecuación anterior se obtiene que el aporte es de **305.135 m^3/km^2 -año**, se tiene una aportación de sedimentos en toda la cuenca de **252,948.399 $m^3/año$** , por lo cual se espera que en 5 años se tenga **1,264,741.99 m^3** de aportación de sedimentos que comparado con los **32,880.90 m^3** que se pretende extraer durante el mismo periodo, significa un **2.60 %** del total.

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 de cada uno de los polígonos ($109.01 m^3/s$) 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 sólido del río Islamapa por el método de Straub.							
Estación	Radio Hidráulico	Pendiente de energía	Ancho de la superficie libre del agua	D65	τ_o	τ_c	G_b (gasto Sólido)
	(m)	(m/m)	(m)	(m)	(kgf/m ²)	(kgf/m ²)	(kgf/s)
0+500	0.84071358	0.00235	38.8871	0.01	1.9756769	0.93186292	25.43581
0+520	0.96871907	0.00235	37.6385	0.01	2.2764898	0.93186292	36.54271
0+540	0.94900382	0.00235	36.0187	0.01	2.2301590	0.93186292	33.07795
0+560	0.83844405	0.00235	38.2651	0.01	1.9703435	0.93186292	24.83385
0+580	0.89168449	0.00235	43.5111	0.01	2.0954586	0.93186292	33.64977
0+600	0.78099198	0.00235	45.6207	0.01	1.8353312	0.93186292	23.99331
0+620	0.92261512	0.00235	38.7413	0.01	2.1681455	0.93186292	32.93679
0+640	0.96046103	0.00235	39.2743	0.01	2.2570834	0.93186292	37.26020
0+660	0.90449783	0.00235	42.4067	0.01	2.1255699	0.93186292	34.12782
0+680	0.90146569	0.00235	64.3919	0.01	2.1184444	0.93186292	51.33893
0+700	0.94261344	0.00235	58.2012	0.01	2.2151416	0.93186292	52.47535
0+720	0.90265140	0.00235	36.1188	0.01	2.1212308	0.93186292	28.90270
0+740	0.98908626	0.00235	30.3655	0.01	2.3243527	0.93186292	31.17277
0+760	0.93900795	0.00235	31.9526	0.01	2.2066687	0.93186292	28.50941
0+780	1.00285686	0.00235	33.4059	0.01	2.3567136	0.93186292	35.57954
0+800	1.24413190	0.00235	30.5890	0.01	2.9237100	0.93186292	56.50105

0+820	0.99912664	0.00235	31.0605	0.01	2.3479476	0.93186292	32.75571
0+840	0.82226183	0.00235	110.3536	0.01	1.9323153	0.93186292	67.66465
0+860	0.69208234	0.00235	32.0713	0.01	1.6263935	0.93186292	11.49038
0+880	1.00408017	0.00235	40.4066	0.01	2.3595884	0.93186292	43.17518
0+900	0.73935096	0.00235	39.7177	0.01	1.7374748	0.93186292	17.63313
0+920	1.00341342	0.00235	65.9331	0.01	2.3580215	0.93186292	70.32667
0+940	0.89821909	0.00235	84.2133	0.01	2.1108149	0.93186292	66.47033
0+960	0.86774690	0.00235	132.5498	0.01	2.0392052	0.93186292	94.93423
0+980	0.47931514	0.00235	139.9362	0.01	1.1263906	0.93186292	9.72526
1+000	0.60523120	0.00235	162.8617	0.01	1.4222933	0.93186292	36.03184
1+020	0.57024555	0.00235	141.9713	0.01	1.3400770	0.93186292	24.63311
1+040	0.79792256	0.00235	127.4953	0.01	1.8751180	0.93186292	71.52418
1+060	0.98048403	0.00235	86.5427	0.01	2.3041375	0.93186292	86.79221
1+080	1.33154968	0.00235	57.4360	0.01	3.1291418	0.93186292	125.25513
1+100	1.39215450	0.00235	44.9028	0.01	3.2715631	0.93186292	109.01590

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 Islamapa el cual pertenece a esta subcuenca y que actualmente está reduciendo el área hidráulica del tramo solicitado, lo que ocasiona que en temporada de lluvia llegue a desbordarse en las partes más azolvadas destruyendo la vegetación riparia y bordos del río.

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	<i>Bursera simaruba</i>
Sangre de perro	<i>Croton draco</i>
Cuajinicuil	<i>Inga vera</i>
Roble	<i>Quercus peduncularis</i>
Guanacaste	<i>Trichilia martiana</i>

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 dolsé bien desarrollado y cuyas plántulas se desarrollan bajo sombra parcial.

³ Temprana	
Guayaba de monte	<i>Alibertia edulis</i>
Chumi	<i>Chrysophyllum mexicanum</i>
Guachipilín	<i>Diphyssa robinioides</i>
Tzetzencui	<i>Erythrina goldmanii</i>
Amate	<i>Ficus pertusa</i>
Caulote	<i>Guazuma ulmifolia</i>
Escobo blanco	<i>Malpighia glabra</i>
Encino	<i>Quercus elliptica</i>
Pipi	<i>Sapindus saponaria</i>
Chapón	<i>Stemadennia donnell-smithii</i>

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

FLORA DEL SITIO	
NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Primavera	<i>Roseodendron donnel smithii</i>
Matilisguate	<i>Tobebuia rosea</i>
Mango	<i>Manguifera indica</i>
Zapote	<i>Pouteria mammosa</i>
Sauce	<i>Salix humboldtiana</i>
Coco	<i>Coco nucifera</i>
Platanillo	<i>Canna indica</i>
Platano	<i>Musa sapientum</i>
Caulote	<i>Guazuma ulmifolia</i>
Palma africana	<i>Elaeis guineensis</i>
Puyui	<i>Ipomoea triloba</i>
Zacate Estrella	<i>Cynodon pleistachya</i>
Zacate Gigante	<i>Pennisetum purpureum</i>
Quequeshte	<i>Xanthosoma sp.</i>
Ishcanal	<i>Acacia collinsii</i>
Piñon	<i>Jatropha curcas</i>
Baraja	<i>Cassia reticulata</i>
Pica pica	<i>Mucuna slonaei</i>
Higuerilla	<i>Recinus communis L.</i>
Maíz	<i>Zea mays.</i>
Frijol	<i>Phaseolus vulgaris</i>

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 agricultura y de la actividad ganadera en la región. Por lo que se refiere a la vegetación arbórea esta es escasa, presentándose como ejemplares aislados y dispersos en ambas márgenes de los cuales podemos identificar principalmente y como el más abundante el

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

Sauce (*Salix humboldtiana*), así como árboles frutales como el Mango (*Mangifera indica*) y cultivos de plátano (*Musa sapientum*), sin embargo se ha dado la aparición de vegetación sucesora en las cuales se pueden distinguir algunos arbustos principalmente el Higuierilla (*Recinus communis L.*), Baraja (*Cassia reticulata*) y Ishcanal (*Acacia collinsii*); así como la aparición de pastizales dominados principalmente por gramíneas como Zacate Estrella (*Cynodon pleistachya*), Zacate gigante (*Pennisetum purpureum*) y algunas leguminosas como el Puyui (*Ipomoea triloba*). En cuanto a la vegetación riparia podemos encontrar en mayor escala especies de Zacate gigante (*Pennisetum purpureum*), y Árboles de Sauces (*Salix humboldtiana*).

Con la finalidad de conocer la biodiversidad alfa de la vegetación riparia 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 río Islamapa, esto debido a que la mayor influencia del proyecto es sobre esta margen y no se observó diferencia de vegetación riparia en las márgenes, 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 herbáceo.

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 3.0 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 dividió en 5 secciones de 20.00 metros cada sección para poder realizar cálculos de frecuencia; para calcular vegetación arbustiva con estratos que van de 1.5 m a 3.0 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 1.5 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. Transecto de	Coordenadas geográficas (DATUM WGS84)		Longitud de secciones (m)	Longitud del Transecto (m)	Área (m ²)
		Latitud N	Longitud O			
Arbóreo	Inicio	15° 05' 09.47"	92° 25' 05.58"	20.00	100.00	1,120.00
	Final	15° 05' 10.19"	92° 25' 02.34"			
Arbustivo	Inicio	15° 05' 09.47"	92° 25' 05.58"	10.00	50.00	85.00
	Final 2	15° 05' 09.59"	92° 25' 03.89"			
Herbáceo	Inicio	15° 05' 09.47"	92° 25' 05.58"	2.00	10.00	10.60
	Final 3	15° 05' 09.49"	92° 25' 05.24"			

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	
	I	M	I	M
Sauce (<i>Salix humboldtiana</i>)	18.40	5.60	1.70	4.20

Datos de campo para el Transecto Arbustivo en metros.

ESPECIE	NUMERO DE INTERVALO											
	1		2		3		4		5		6	
	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M
Zacate Gigante (<i>Pennisetum purpureum</i>)	2.2	0.6	0.7	0.2	0.7	0.34	0.65	0.17				
Sauce (<i>Salix humboldtiana</i>)	0.9	0.11	1.2	0.51	0.73	0.85	1.71	0.72	0.7	0.19	1.87	0.24

Datos de campo para el Transecto Herbáceos en metros.

ESPECIE	NUMERO DE INTERVALO											
	1		2		3		4		5		6	
	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M
Zacate Gigante (<i>Pennisetum purpureum</i>)	.22	0.01	0.07	0.06	0.09	0.27	0.18	0.04	0.21	0.08	0.18	0.14
Sauce (<i>Salix humboldtiana</i>)	.49	0.53										
Puyui (<i>Ipomoea triloba</i>)	.08	0.17	0.11	0.27	0.76	0.23	0.33	0.23	0.35	0.19		

Continuación:

ESPECIE	NUMERO DE INTERVALO											
	7		8		9		10		11		12	
	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M
Zacate Gigante (<i>Pennisetum purpureum</i>)	0.13	0.16	0.21	0.18	0.38	0.25	0.41	0.09	0.48	0.11	0.43	0.16
Sauce (<i>Salix humboldtiana</i>)												
Puyui (<i>Ipomoea triloba</i>)												

Continuación:

ESPECIE	NUMERO DE INTERVALO															
	13		14		15		16		17		18		19		20	
	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M
Zacate Gigante (<i>Pennisetum purpureum</i>)	0.42	0.14	0.61	0.17	0.68	0.03	0.6	0.04	0.33	0.26	0.46	0.02	0.51	0.43	0.74	0.07
Sauce (<i>Salix humboldtiana</i>)																
Puyui (<i>Ipomoea triloba</i>)																

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

Tabla 1 Especies de vegetación arbórea encontradas en el Transecto arbóreo. Donde : 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	ΣI	R	$\Sigma I/M$	D.	D.R.	C.	C.R.	F.	F.R.	V.I.
Sauce (<i>Salix humboldtiana</i>)	2	20.1	2	0.42	4.67	100.00	20.10	100.00	0.42	100.00	300.00
TOTAL	2	20.1		0.42	4.67	100.00	20.10	100.00	0.42	100.00	300.00

Los estratos vegetales presentes en el punto de muestreo corresponden a alturas que van de los 3.0 m hasta 12.0 m. se encontraron 3 especies con un total de 5 individuos, siendo el Sauce (*Salix humboldtiana*) la especie con mayor cobertura con un valor de 20.10. La especie con mayor densidad fue el Sauce (*Salix humboldtiana*) con un valor de 4.67. La especie más frecuente fue el Sauce (*Salix humboldtiana*) con valor de 0.42. Por otra parte, la especie con mayor valor de importancia, al considerar la abundancia relativa, densidad relativa y frecuencia relativa fue: el Sauce (*Salix humboldtiana*) con un valor de 300.00 (ver Tabla 1). Teniendo una cobertura total de vegetación arbustiva de 20.10%.

Tabla 2 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	ΣI	R	Σ1/M	D.	D.R.	C.	C.R.	F.	F.R.	V.I.
Zacate Gigante (<i>Pennisetum purpureum</i>)	4	4.17	3	15.49	26.33	40.20	8.34	37.17	4.65	50.20	127.56
Sauce (<i>Salix humboldtiana</i>)	6	7.05	2	23.05	39.18	59.80	14.10	62.83	4.61	49.80	172.44
TOTAL	10	11		38.54	65.51	100.00	22.44	100.00	9.26	100.00	300.00

Los estratos vegetales presentes en el punto de muestreo corresponden a alturas que van de los 1.50 m hasta 3.0 m. se encontraron 5 especies con un total de 18 individuos, siendo el Sauce (*Salix humboldtiana*) la especie con mayor cobertura con un valor de 14.10. La especie con mayor densidad fue el Sauce (*Salix humboldtiana*) con un valor de 39.18. La especie más frecuente fue el Zacate Gigante (***Pennisetum purpureum***) con valor de 4.65. Por otra parte, la especie con mayor valor de importancia, al considerar la abundancia relativa, densidad relativa y frecuencia relativa fue: el Sauce (*Salix humboldtiana*) con un valor de 172.44 (ver Tabla 2). Teniendo una cobertura total de vegetación arbustiva de 22.44%.

Tabla 3 Especies de vegetación arbustiva encontradas en el Transecto Herbáceo. 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	ΣI	R	Σ1/M	D.	D.R.	C.	C.R.	F.	F.R.	V.I.
Zacate Gigante (<i>Pennisetum purpureum</i>)	20	7.34	5	349.09	370.03	93.21	73.40	77.59	67.13	97.27	268.07
Sauce (<i>Salix humboldtiana</i>)	1	0.49	1	1.89	2.00	0.50	4.90	5.18	0.07	0.11	5.79
Puyui (<i>Ipomoea triloba</i>)	5	1.63	2	23.54	24.96	6.29	16.30	17.23	1.81	2.62	26.14
TOTAL	26	9.46		374.52	396.99	100.00	94.60	100.00	69.02	100.00	300.00

Los estratos vegetales presentes en el punto de muestreo corresponden a alturas que van de los 0.01 m hasta 1.5 m. se encontraron 3 especies con un total de 26 individuos, siendo el Zacate Gigante (***Pennisetum purpureum***) la especie con mayor cobertura con un valor de 73.40. La especie con mayor densidad fue el Zacate Gigante (***Pennisetum purpureum***) con un valor de 370.03. La especie más frecuente fue el Zacate Gigante (***Pennisetum purpureum***) con valor de 67.13. Por otra parte, la especie con mayor valor de importancia,

al considerar la abundancia relativa, densidad relativa y frecuencia relativa fue: el Zacate Gigante (***Pennisetum purpureum***) con un valor de 268.07 (ver Tabla 3). Teniendo una cobertura total de vegetación arbustiva de 94.60 %.

Analizando los diferentes estratos en su conjunto podemos observar que el Zacate gigante se encuentra en estratos arbustivo como herbáceo de igual manera el sauce se encuentra en el estrado herbáceo, arbustivo y arbóreo, se tiene un mayor cobertura de especies herbáceas; se aprecia la escases de vegetación arbórea sobre ambas márgenes, debido a la actividad antropogénica, en este caso específico a los asentamientos de cultivos en la colindancia del río.

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 y Agricultura De Temporal Permanente; mientras que el uso que se le da a los terrenos aledaños a la zona de extracción son: **al Norte** Pastizal Cultivado, Agricultura de Temporal Permanente y Urbano Construido; **al Sur** Pastizal Cultivado y Agricultura de Temporal Permanente; **al Este** Pastizal Cultivado y Agricultura de Temporal Permanente; **al Oeste** Pastizal Cultivado y Agricultura de Temporal Permanente.

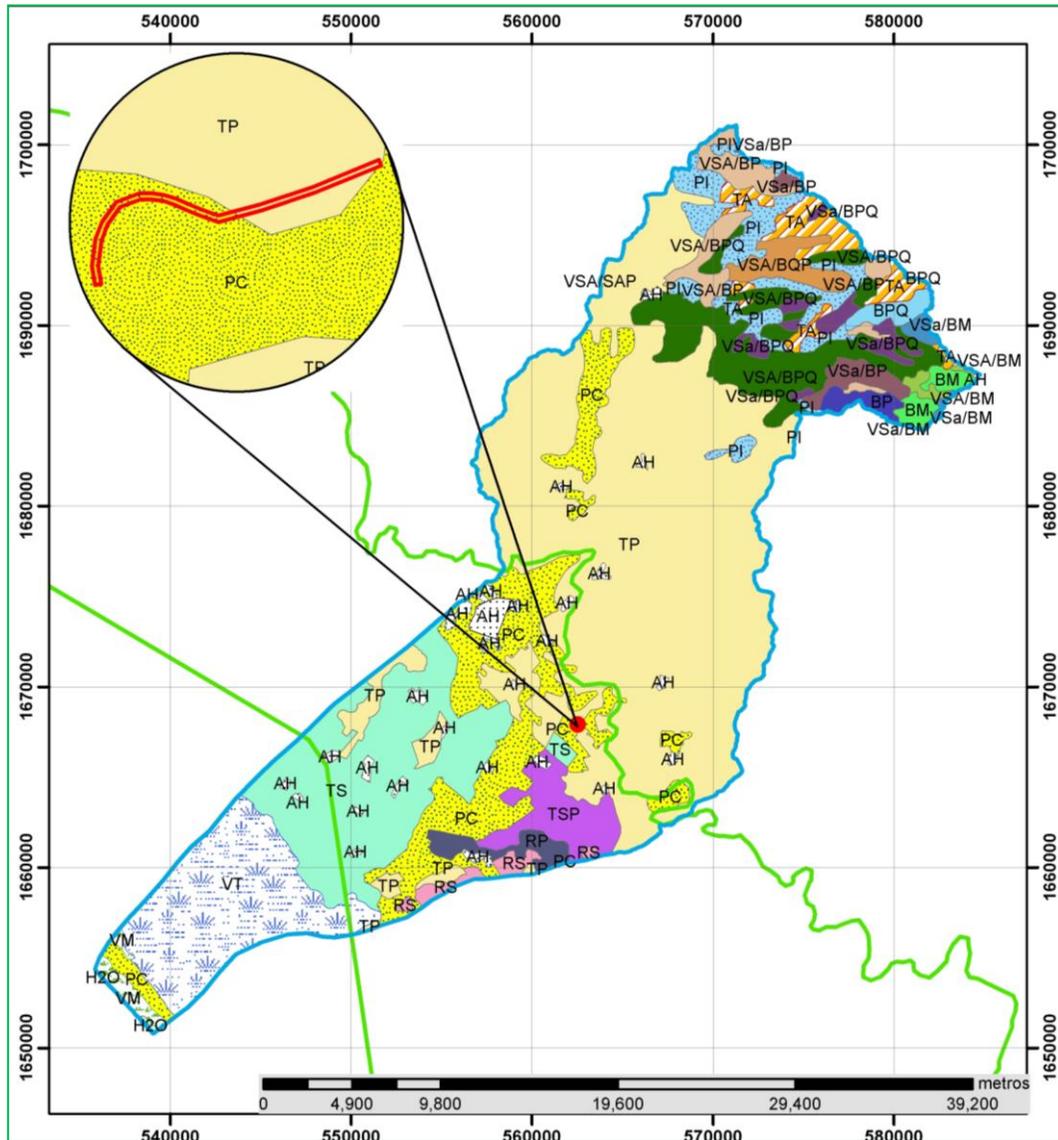


Imagen.- Carta Uso de Suelo y Vegetación (ver anexo cartas temáticas)

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
BPO	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/BPO	VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE BOSQUE DE PINO-ENCINO	1.21
VSA/BPO	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
HZO	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 y agricultura de temporal permanente con una cobertura del 41.66%, cabe mencionar que el tipo de vegetación más abundante en la subcuenca es la agricultura de temporal permanente 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:

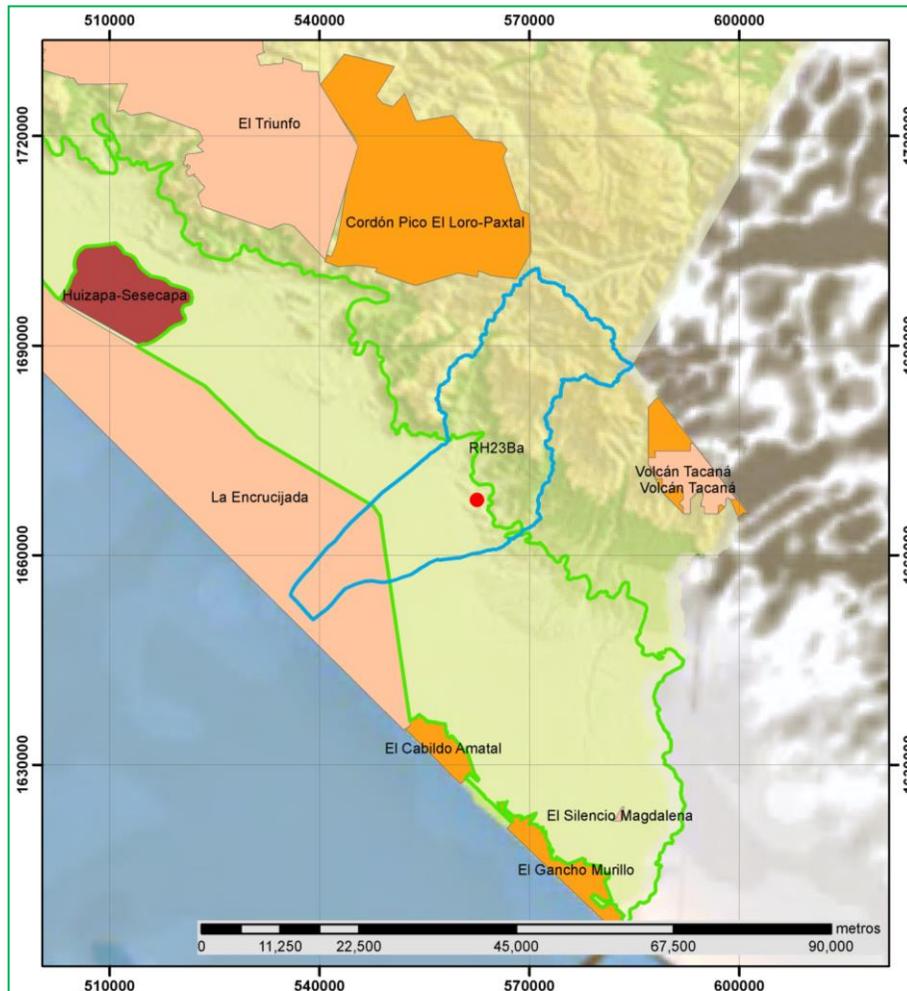


Imagen.- Carta Áreas Naturales Protegidas (ver anexo cartas temáticas)

ÁREA NATURAL	TIPO	DECRETO	LEGISLACIÓN	DISTANCIA HACIA PROYECTO (m)	EL	ÁREA (Km ²)
LA ENCRUCIJADA	Reserva de la Biosfera	06/06/1995	Federal	14,319.84		1,448.68
VOLCAN TACANÁ	Zona Sujeta a Conservación Ecológica.	11/10/00	Estatal	24,997.45		106.39
EL CABILDO AMATAL	Zona sujeta a conservación ecológica.	16/06/99	Estatal	31,941.69		3,610

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 14,319.84 m y en dirección Suroeste.

La otra área natural protegida que se encuentra cercana es la denominada es la denominada Reserva de la Biosfera “**VOLCÁN TACANÁ**” decretada el 28 de enero de 2003 bajo protección Federal, con una distancia en línea recta hacia el proyecto de 24,997.45 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 31,941.69 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 13,481.28 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 deforestación, cambio de uso de suelo por amplias zonas ganaderas. Incendios provocados, pérdida de suelo, represamiento, desviación de ríos y azolvamiento de los cuerpos de agua; 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 **EL TACANA**, la cual se encuentra a una distancia de 10,392.64 m. en línea recta con respecto al proyecto, con rumbo Este.

Fauna en la zona

Para la descripción de la fauna nos hemos basado en fuentes bibliográficas 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 faunístico 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 CIENTÍFICO
MAMÍFERO	
ratas de campo	<i>Ratus norvergicus</i>
tlacuaches	<i>Didelphys marsupiales</i>
murciélagos	<i>Desmondus rotundus,</i>
Conejo	<i>Sylvilagus floridanus</i>
REPTILES	
culebra arroyera	<i>Crymarcon corais</i>
iguana de roca	<i>Ctenosauria pectinata</i>
Iguana	<i>Iguana iguana</i>
AVES	
Paloma	<i>Columbina passerina</i>
Paloma	<i>Zeanida macroura</i>
Garza ganadera	<i>Bubulcus ibis</i>
Colibrí	<i>Amaxilia tzacatl</i>
Perico	<i>Aratinga canicularis</i>

Chachalaca	<i>Ortalis vetula</i>
Gavilancillo	<i>Circus cyaneus</i>
PECES	
Mojarra	<i>Tilapia mossambica</i>

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 790.00 metros a orilla del Río Islamapa. Registrando la fauna que se encontraba en el área y puntos cercanos.



Imagen.- Área donde se realizó el muestreo de fauna

Las coordenadas del transecto se enlistan a continuación:

Transecto	Coordenadas geográficas (DATUM WGS84)		Ancho de Transecto (m)	Longitud del Transecto (m)
	Latitud N	Longitud O		
Inicio	15° 05' 05.04"	92° 25' 12.67"	200.00	560.00
Medio 1	15° 05' 10.12"	92° 25' 15.02"		
Medio 2	15° 05' 12.12"	92° 25' 11.25"		
Medio 3	15° 05' 09.49"	92° 25' 05.15"		
Final	15° 05' 12.42"	92° 24' 55.86"		

Del recorrido en campo se obtuvieron las siguientes especies:

Nombre común	Nombre científico	Número de avistamientos	Identificación
Aves			
Chojote	<i>Pitangu sulphuratus</i>	2	Av
Garza azul	<i>Egretta caerulea</i>	1	Av
Garza blanca	<i>Ardea alba</i>	1	Av
Urraca copetona	<i>Calocitta formosa</i>	1	Av
Candelerero americano	<i>Himantopus mexicanus</i>	5	Av
Pijui	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	3	Av
Martin pescador	<i>Chloroceryle americana</i>	1	Av
Jacana norteña	<i>Jacana spinosa</i>	4	Av
Playero alzacolita	<i>Actitis macularia</i>	4	
Chorcha	<i>Icterus sp.</i>	1	Av
Reptiles			
Lagartija	<i>Aspidoscelis deppii</i>	1	Av
Turipache	<i>Basiliscus vittatus</i>	6	Av
Total		30	

La identificación 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 9 especies de aves, 2 especies de reptiles.

Abundancia y riqueza

Se obtuvieron 30 registros de fauna silvestre durante el recorrido, de los cuales el 76.67% corresponde a aves, seguido de los reptiles con el 23.33%, 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	23	76.67
Mamíferos	0	0.00
Peces	0	0.00
Reptiles	7	23.33
Total	15	100.00

La especie de aves de la que se obtuvieron más registros fue la *Candelerero americano* (*Himantopus mexicanus*) representando el 21.74% de las especies de aves registradas, Jacana morteña (*Jacana spinosa*) y Playero alzacolita (*Actitis macularia*) representando cada uno el 17.39% de las especies de aves registradas, le siguen el Pijui (*Crotophaga sulcirostris*) representando el 13.04% de los especímenes registrados, el Chojote (*Pitangu sulphuratus*) representando el 8.70% de los especímenes registrados, por ultimo la Garza azul (*Egretta caerulea*), Garza blanca (*Ardea alba*), Urraca copetona (*Calocitta Formosa*), Martin pescador (*Chloroceryle americana*) y Chorcha (*Icterus sp.*) con un especies cada uno representando el 4.35% de los especímenes registrados; 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
Chojote	<i>Pitangu sulphuratus</i>	2	8.70
Garza azul	<i>Egretta caerulea</i>	1	4.35
Garza blanca	<i>Ardea alba</i>	1	4.35
Urraca copetona	<i>Calocitta formosa</i>	1	4.35
Candelerero americano	<i>Himantopus mexicanus</i>	5	21.74
Pijui	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	3	13.04
Martin pescador	<i>Chloroceryle americana</i>	1	4.35
Jacana norteña	<i>Jacana spinosa</i>	4	17.39
Playero alzacolita	<i>Actitis macularia</i>	4	17.39
Chorcha	<i>Icterus sp.</i>	1	4.35
Total		23	100.00

La especie más abundante de reptiles fue el Turipache (*Basiliscus vittatus*) representando el 85.71% de los registros. Le siguen la Lagartija (*Aspidoscelis deppii*) con 14.29% de la coleta. 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
Lagartija	<i>Aspidoscelis deppii</i>	1	14.29
Turipache	<i>Basiliscus vittatus</i>	6	85.71
Total		7	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 Islamapa.

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.

Si en su momento de operación se diera la aparición de especies en listadas en la norma el Promovente tomara las medidas pertinentes para garantizar que dentro del sitio del proyecto dichas especies no se vean amenazadas.

f) Descripción de los Aspectos Socioeconómicos.

La población total del municipio es de 28,137 habitantes, representa 0.58% de la estatal; de los cuales 13, 896 habitantes son hombre y 14,241 son mujeres. Su estructura es predominantemente joven, la edad mediana es de 22 años.

g) Superficie requerida.

A continuación, se muestran las áreas 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 500.00 m con un ancho de plantilla de 10.00 m, haciendo una superficie aproximada de **6,000.00 m²**.
 - Así también debe considerarse una superficie de **200.00 m²** (L=20.00m y A=10.00m) aproximadamente de zona federal (sobre margen derecha del río) que será utilizada para el acceso de vehículos y maquinaria.
- ❖ Áreas a ocupar en propiedad privada.
 - Se ocupará un camino para el acceso al banco de extracción con una longitud de 166.00 m y un ancho de 5.00 m, haciendo una superficie de **830.00 m²**.
 - Se ocupará un área para el almacenamiento, resguardo de maquinaria y herramienta menor con una longitud de 30.00 m y un ancho de 20.00 m, haciendo una superficie de **600.00 m²**.

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 **7,630.00 m²**.

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 y comparación y de su síntesis.

La identificación y caracterización (medición, calificación y clasificación) de los impactos ambientales ocasionados por la obra se realizó mediante el análisis de la información integral de todo el proyecto, lo cual fue 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 de 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 CAMINO DE ACCESO AL BANCO DE EXTRACCIÓN.
	2. ACONDICIONAMIENTO DE ZONA FEDERAL.
	3. ACONDICIONAMIENTO DE ÁREA ALMACENAMIENTO.
2. OPERACIÓN.	4. EXTRACCIÓN DEL MATERIAL PÉTREO EN GREÑA.
	5. CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL AL ÁREA DE ALMACENAMIENTO TEMPORAL
	6. ALMACENAMIENTO TEMPORAL Y CRIBADO.
	7. CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL AL SITIO DE TIRO EN TURNO.
	8. REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA.
	9. MANEJO DE COMBUSTIBLE.
3. ABANDONO DEL SITIO	10. REFORESTACIÓN.

CUADRO 2. COMPONENTES AMBIENTALES IMPACTADOS.

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	
MEDIO FÍSICO	MEDIOS INERTE	ATMÓSFERA	CALIDAD DEL AIRE
			NIVEL DE RUIDO
		SUELO	GEOMORFOLOGÍA
			PROPIEDADES FÍSICOQUÍMICAS
			EROSIÓN
		AGUA	TURBIEDAD DEL AGUA SUPERFICIAL
			RÉGIMEN HÍDRICO
	AGUA SUBTERRÁNEA		
	TOTAL MEDIO INERTE		
	MEDIO BIÓTICO	FLORA	ESTRATO ARBÓREO
			ESTRATO ARBUSTIVO Y HERBÁCEO
			VEGETACIÓN ACUÁTICA
		FAUNA	TERRESTRE
			ACUÁTICA
TOTAL MEDIO BIÓTICO			
MEDIO PERCEPTUAL	PAISAJES	CALIDAD PAISAJÍSTICA	
TOTAL MEDIO FÍSICO			
MEDIO SOCIOECONÓMICO	MEDIO SOCIOCULTURAL	USO DEL TERRITORIO	CAMBIO DE USO DEL SUELO
		SOCIEDAD	SALUD Y SEGURIDAD
		TOTAL MEDIO SOCIOCULTURAL	
	MEDIO ECONÓMICO	ECONÓMICO	EMPLEO
		TOTAL MEDIO ECONÓMICO	
TOTAL MEDIO SOCIOECONÓMICO			
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 elaboración de las matrices de:

- 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 camino de acceso al banco de extracción.**

El factor ambiental mayormente impactado durante esta etapa del proyecto es el estrato arbustivo y herbáceo (-22), dicho impacto se considera **irrelevante poco significativo**, ya que actualmente dicho camino se encuentra inmerso dentro de un cultivo de plátano, perfectamente conformado, con algunas especies herbáceas a las orillas como zacate estrella y flor amarilla, el cual es perfectamente transitable y únicamente requiere ser señalado para evitar diferentes accesos de forma descontrolada.

❖ **Acondicionamiento de zona federal.**

Los impactos a los factores ambientales tales como calidad paisajística, niveles de ruido, estrato arbustivo y herbáceo por el acondicionamiento del camino de acceso (bacheo), se consideran irrelevantes y poco significativos (valores obtenidos -21, -20 y -22), ya que actualmente el acceso solicitado en zona federal no impide el tránsito de la maquinaria, permite el adecuado rodamiento de maquinaria y camiones tipo volteo, por lo que el acondicionamiento es mínimo únicamente se realizará bacheo con

material del propio banco, mejorando así el rodamiento de la maquinaria pesada y camiones.

❖ **Acondicionamiento de área de almacenamiento.**

Los impactos generados durante esta actividad del proyecto se consideran **moderados**, ya que el área a ocupar se encuentra cubierta principalmente por zacate estrella y, flor amarilla, no implica llevar a cabo ningún tipo de corte o nivelación, únicamente se retirará el exceso de maleza y se acondicionarán el espacio de resguardo de maquinaria, afectando principalmente los factores ambientales, estrato arbustivo y herbáceo y calidad paisajística (-25 y -25), para el caso de estrato arbóreo se consideró un impacto negativo moderado (-25), ya que se realizara un desrame, para un mejor tránsito de la maquinaria, principalmente.

ETAPA DE OPERACIÓN.

❖ **Extracción del Material.**

La extracción es la actividad más importante que implica el proyecto la cual impacta a los factores ambientales calidad del aire (-29), nivel de ruido (-29), aunque dicha actividad es de manera intermitente, los niveles de emisiones a la atmósfera y ruido emitidos por la retroexcavadora, 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 y acumulativo (-29); la fauna terrestre, aves y también la calidad paisajística (-26, -26 y -29 respectivamente), también se verán afectadas por la presencia y el constante movimiento de la retroexcavadora 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 y empleo (+28 y +28).

❖ **Carga y transporte de material al área de almacenamiento temporal.**

Los factores que serán impactados de manera negativa pero moderada son la calidad del aire (-27), nivel de ruido (-27) debido a las emisiones de los camiones de volteo por el constante movimiento de los mismos sobre la zona federal y camino de acceso, así como de la maquinaria durante la jornada de trabajo. Otros elementos que también serán impactados con esta actividad son la estructura del suelo (-27), fauna terrestre (-27), así como la calidad paisajística, (-27), debido al constante movimiento de camiones tipo volteo y la generación de ruido por parte de los mismos camiones durante la jornada de trabajo.

Además, se genera un impacto moderado positivo (+28) en lo que respecta a generación de empleo.

❖ **Almacenamiento temporal de material pétreo.**

En cuanto a el almacenamiento temporal el factor que se verá impactado durante la jornada de trabajo se consideran como impacto moderado adverso en el elemento calidad paisajística (valor obtenido -29), debido a que se mantendrá material en montones de aproximadamente 56 m³.

Además se genera un impacto moderado positivo (+28) en lo que respecta a generación de empleo.

❖ **Carga y Transporte de material a puntos de venta en turno.**

Los factores que impactaran de manera negativa pero moderada en esta actividad son la calidad del aire (-27), nivel de ruido (-26), estructura del suelo (-28) debido a las emisiones de los camiones tipo volteo al paso de los mismos sobre camino de

acceso y durante la carga de los mismos. Otro elemento que se verá afectado es la calidad paisajística (valor obtenido - 27) por la presencia de la maquinaria, durante el acarreo del material también se verá afectada la vegetación arbórea y la vegetación herbácea y arbustiva que se encuentra a lo largo del camino de terracería que conecta el predio con la carretera costera (valor obtenido -25 para ambos factores).

❖ **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 se realice 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 sea atendiendo las recomendaciones de las autoridades correspondientes, los trabajos mayores de mantenimiento se llevaran a cabo en los diferentes talleres cercanos al sitio del proyecto, por otro lado se recomienda a condicionar un espacio para el resguardo de maquinaria con piso de concreto, rejillas, canaletas y con una ligera pendiente para poder coleccionar los fluidos que en su momento pudieran generarse y con esto evitar la contaminación del suelo.

❖ **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 maquinaria 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 peligrosos 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 (+39), nivel de ruido (+33), estructura del suelo (+33), erosión (+33), Estrato arbustivo y herbáceo (+27), Fauna terrestre (+30), Aves (+30), Calidad Paisajística (+39), 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 +39) y por tanto mejoramiento del hábitat para la biota en general, los impactos resultantes son benéficos moderados.

Pronóstico de escenario.

A pesar de la planificación previsor del proyecto, dada las actividades a desarrollar este tendrá algunos efectos adversos que no podrán ser evitados del todo, dichos efectos fueron discutidos a detalle durante la evaluación ambiental y a continuación se mencionan.

Destrucción de una parte de la flora. Esta se llevara a cabo principalmente durante preparación del sitio, y se considera de manera puntual, pues, la mayor afectación se llevará a cabo en el área que será ocupada de zona federal, con respecto al caminos de acceso y área de resguardo de maquinaria y equipo estos se encuentran desprovisto de vegetación; la vegetación que será afectada está compuesta principalmente por algunas herbáceas, pastos principalmente zacate estrella y gigante, puyuy y flor amarilla. Sin embargo, se contempla la reforestación que sea necesaria.

En el escenario futuro esperado no se realizarán modificaciones que puedan ocasionar el mal funcionamiento del sistema ambiental actual ya que se tomarán medidas de compensación mediante acciones de reforestación, delimitar los espacios a intervenir o a transitar y el mantenimiento de maquinaria.

Perturbación temporal de la fauna. 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 que se usa 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 y reproducción, son cubiertas en lugares abiertos, 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 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.

Considerando las condiciones actuales del sistema ambiental, la capacidad de adaptación que tiene las aves, mamíferos, roedores y reptiles, la aplicación de medidas de mitigación y la delimitación de áreas y frentes de trabajo lo cual 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.

Compactación del suelo. Los suelos aledaños al sitio del proyecto presentan un buen estado de conservación debido a la franja de vegetación existente a la ribera del río, el recurso suelo se puede decir que existe una ausencia de procesos de degradación física, cabe aclarar que la implementación de este proyecto no acelerará de ningún modo este proceso, sin embargo los suelos más allá de la ribera del río presenta degradación física debido principalmente al cambio de uso del suelo para el cultivo de pastizales empleado en la crianza de ganado bovino, presentando grados de erosión de 9.8 Ton/Ha/año, aguas

arriba del proyecto se llegan a presentar grados de erosión de 83 a 229 Ton/Ha/año. (Ver anexo cartas temáticas).

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 pérdida 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.

Dada las actividades a desarrollar, este tendrá algunos efectos adversos que no podrán ser evitados del todo, dichos efectos se esperan durante la operación desaparecerán al concluir el proyecto, a continuación, se mencionan.

Incremento de Tránsito Vehicular. Esta afectación se dará durante la etapa de operación del proyecto, por ello se propone un acceso adecuado, sin embargo, dicho aumento vehicular no afectará las vías existentes, ya que ante tal situación se propone hacer uso de señalamientos de prevención que permitan disminuir accidentes por incorporación de camiones pesados a las vías existentes, 50 metros antes y 50 metros después del acceso que incorpora a los camiones tipo volteo al tramo carretero.

Calidad del aire. Se afectará de manera puntual y temporal en actividades como son la extracción y transporte del material; se contempla llevar a cabo un mantenimiento (preventivo) adecuado de la maquinaria pesada y camiones de volteo, con la finalidad de disminuir dicho impacto, así como riego esporádico sobre camino de acceso y un ligero humedecimiento del material pétreo durante el transporte y, cubrir con lona el material para evitar dispersión de ellos.

Aumento de los niveles de ruido. Este impacto se considera bajo, dado que se genera en lugares abiertos, además el proyecto solo contempla extracción, carga y transporte de material pétreo en un turno de trabajo de 8 horas, es importante mencionar que en el área del proyecto existen árboles que de alguna manera sirven como barrera para este efecto.

Además, el personal que estará directamente relacionado con las actividades se le dotará de los dispositivos de seguridad (tapones, orejeras) para evitar alguna afectación por este impacto. Así también, se contempla llevar a cabo un mantenimiento (preventivo) adecuado de la maquinaria pesada y camiones de volteo, con la finalidad de poder disminuir dicho impacto.

Impacto Socio-económico. El desarrollo de este proyecto tendrá un impacto positivo en el desarrollo económico, ya que se generarán empleos de manera directa e indirecta, los cuales son sumamente necesarios.

Aspecto visual. El desarrollo del proyecto tiene un efecto visual negativo, pero de manera temporal debido al constante tránsito de los camiones tipo volteo y movimiento de maquinaria en la zona.

Impacto sobre el Área Hidráulica del Cauce. Se considera un impacto positivo de manera temporal, la cual trae consigo un mejoramiento en las condiciones ambientales por lo menos en la zona de las secciones solicitadas.

Reforestación. Dicho impacto tiene un efecto positivo ya que a mediano plazo se mejoraran las condiciones ambientales del sitio, además de servir como barreras naturales para las emisiones de ruido y mejoramiento del aspecto visual.

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

A) ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO.

FACTOR	ACTIVIDAD	CALIFICACIÓN	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	DURACIÓN
AIRE (EMISIONES Y NIVEL DE RUIDO)	ACONDICIONAMIENTO DE CAMINO DE ACCESO AL BANCO DE EXTRACCIÓN (BACHEO)	NEGATIVO MODERADO	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 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 ATMÓSFERA. ➤ 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. (RETROEXCAVADORA). 	ESTAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN SE REALIZARÁN CADA VEZ QUE SE REALICE EL ACONDICIONAMIENTO DE CAMINOS DE ACCESOS, SE CONSIDERA CON UNA DURACIÓN DE UNA SEMANA APROXIMADAMENTE LA REALIZACIÓN DEL ACONDICIONAMIENTO.
ESTRATO ARBUSTIVO Y HERBÁCEO, SUELO (ESTRUCTURA Y ERODABILIDAD)		NEGATIVO MODERADO	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 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 MATERIALES SUELTOS O VOLÁTIL (POLVO). 	ESTAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN SE REALIZARÁN CADA VEZ QUE SE REALICE EL ACONDICIONAMIENTO DE CAMINOS DE ACCESOS, SE CONSIDERA CON UNA DURACIÓN DE UNA SEMANA APROXIMADAMENTE.
FLORA (ESTRATO ARBÓREO Y VEGETACIÓN ACUÁTICA)	LIMPIEZA SELECTIVA	NEGATIVO MODERADO	<ul style="list-style-type: none"> ➤ EVITAR LA ELIMINACIÓN DE VEGETACIÓN INNECESARIA. ➤ PROHIBIR QUEMA DE PASTIZALES Y EVITAR EL USO DE DEFOLIANTES. ➤ AHUYENTAR CUALQUIER ANIMAL QUE SE LOCALICE DENTRO DE LA ZONA DE TRABAJO 	ESTAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN SE REALIZARÁN CADA VEZ QUE SE REALICE EL ACONDICIONAMIENTO DE CAMINO DE ACCESOS, SE CONSIDERA CON UNA DURACIÓN DE UNA SEMANA APROXIMADAMENTE.
SALUD Y SEGURIDAD	SEÑALAMIENTOS	POSITIVO	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 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. ➤ 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.
MORFOLOGÍA DEL CAUCE	COLOCACIÓN DE TESTIGO FÍSICO DE CONCRETO, MONUMENTO O MOJONERA EN VÉRTICES DEL POLÍGONO DE EXTRACCIÓN	POSITIVO	<ul style="list-style-type: none"> ➤ COLOCAR TESTIGO FÍSICO HINCADO A UNA PROFUNDIDAD DE 1.5 METROS, SEÑALANDO LA ELEVACIÓN SOBRE EL NIVEL DEL MAR. ➤ COLOCAR MOJONERAS PREVIO AL INICIO DE OPERACIÓN ALINEADOS A LOS VÉRTICES DEL POLÍGONO. 	ESTAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN TENDRÁN 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)			<ul style="list-style-type: none"> ➤ REALIZAR UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO A EQUIPOS Y MAQUINARIA QUE UTILICEN COMBUSTIBLES FÓSILES (RETROEXCAVADORA Y, CAMIONES TIPO VOLTEO). ➤ 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. (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)	EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS	NEGATIVO MODERADO	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 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.	
	CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL EXTRAÍDO AL SITIO DE TIRO EN TURNO.			<ul style="list-style-type: none"> ➤ PROHIBIR LA CAZA, CAPTURA O COMERCIALIZACIÓN DE CUALQUIERA DE LAS ESPECIES DE LA FAUNA PRESENTE EN EL ÁREA. ➤ MANTENER EN BUENAS CONDICIONES EL EQUIPO PARA EVITAR RUIDO INNECESARIO. ➤ EJECUTAR UN PROGRAMA DE INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO 	SE EJECUTARÁ DURANTE LA FASE DE OPERACIÓN DEL PROYECTO Y TENDRÁ UNA DURACIÓN IGUAL AL TIEMPO QUE DURE DICHO PROYECTO.
FLORA Y FAUNA ACUÁTICA					

			<p>PREVENTIVO DE MAQUINARIA Y EQUIPO.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ AHUYENTAR CUALQUIER ANIMAL QUE SE LOCALICE ENTRE LA ZONA DE TRABAJO 	
CONTAMINACIÓN POR RESIDUOS SÓLIDOS	BASURA PRODUCIDA POR LOS TRABAJADORES DURANTE LA JORNADA DE TRABAJO	NEGATIVO (MEDIDA PREVENTIVA)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 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 ENTREGARLOS AL SERVICIO MUNICIPAL Y/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.	NEGATIVO (MEDIDA PREVENTIVA)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ REALIZAR LA EXTRACCIÓN 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.
SINUOSIDAD DEL RÍO	CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL EXTRAÍDO AL ÁREA DE ALMACENAMIENTO TEMPORAL O SITIO DE TIRO EN TURNO.		<ul style="list-style-type: none"> ➤ ANTES DE INICIAR LA EXTRACCIÓN DELIMITAR EL FRENTE DE ATAQUE PARA UNA JORNADA DE TRABAJO. ➤ REALIZAR LA EXTRACCIÓN DENTRO DEL POLÍGONO DE EXTRACCIÓN SEÑALADO. 	SE EJECUTARÁ DURANTE LA FASE DE OPERACIÓN DEL PROYECTO Y TENDRÁ UNA DURACIÓN IGUAL AL TIEMPO QUE DURE DICHO PROYECTO.
SOCAVACIÓN DEL LECHO DEL RÍO.			<ul style="list-style-type: none"> ➤ MOVILIZAR CONSTANTEMENTE EL PUNTO DE DESPLANTE DE LA RETROEXCAVADORA. ➤ REALIZANDO UN BARRIDO DE AGUAS ABAJO HACIA AGUAS ARRIBA. ➤ MANTENER REGISTROS DE EXTRACCIÓN DIARIA MEDIANTE LLENADO DE BITÁCORAS. 	SE EJECUTARÁ DURANTE LA FASE DE OPERACIÓN DEL PROYECTO Y TENDRÁ UNA DURACIÓN IGUAL AL TIEMPO QUE DURE DICHO PROYECTO.

Es importante mencionar que para la protección de la vegetación situada en ambos márgenes del río Islamapa del tramo solicitado, una de las principales medidas de mitigación es respetar por lo menos 10 metros y/o la distancia que determine la Comisión Nacional del Agua, de la falda de cada barrote del río hacia el centro del río para garantizar la protección de los bordos y las especies alojadas en dichos bordo; otras medida de mitigación es la alusión de letrero con la leyenda “Prohibido la tala de árboles” y prohibir la caza, captura o comercialización de cualquiera de las especies de la fauna presente en el área, así también es importante mencionar que dentro de las medidas de mitigación para la flora y fauna se realizara la orientación y concientización al personal involucrado en el proyecto mediante platicas, así como evitar la eliminación de vegetación innecesaria, ejecutar las obras en los tiempos programados y áreas destinadas para ello delimitando las áreas que deban intervenir durante la etapa de acondicionamiento y ejecución de este proyecto.

B) ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO

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

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 Islamapa, ubicado a 350 m aguas arriba del Puente Islamapa, municipio de Tuzantán, Chiapas”**.

Objetivos:

Tratando de atenuar algunos de los impactos generados por residuos sólidos durante la ejecución de este 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 Islamapa, ubicado a 350 m aguas arriba del Puente Islamapa, municipio de Tuzantán, Chiapas”**.

Objetivos.

Tratando de atenuar algunos de los impactos generados por residuos peligrosos durante la ejecución de este 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 Islamapa, ubicado a 350 m aguas arriba del Puente Islamapa, municipio de Tuzantán, Chiapas”, ya que con este programa se podrá atenuar y en su momento restaurar el daño realizado, la reforestación se llevará 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 término del proyecto se dará seguimiento a cada uno de los programas propuestos a través de un monitoreo en el que permita detectar las desviaciones de los cambios esperados, considerando cada uno de los objetivos planteados en los programas, principalmente el programa de mantenimiento de maquinaria y reforestación este último vigilando su desarrollo y propiciando el buen manejo de este, con el objetivo que se lleve a cabo su función.

Conclusiones.

El método seleccionado para la evaluación del proyecto denominado "Extracción de material pétreo en greña del río Islamapa, ubicado a 350 m aguas arriba del Puente Islamapa, municipio de Tuzantán, Chiapas " durante sus tres etapas de desarrollo que comprenden: Preparación del Sitio, Operación y finalmente Abandono del sitio, así, como de sus diferentes actividades, se identificaron 66 impactos ambientales, mismos que se redujeron a 36 considerando la aplicación de medida de mitigación y preventivas. Con base en los resultados obtenidos, puede señalarse que la afectación negativa de más relevancia al entorno ambiental por la actividad extractiva de material pétreo es la calidad paisajística, la generación de ruido y calidad del aire debido a la carga de camiones tipo volteo y movimiento de maquinaria pesada, otro factor que se verá afectado la calidad del agua superficial por el movimiento de sedimentos durante el barrido del material generando turbiedad en la columna de agua, seguida del desplazamiento de la fauna acuática y terrestre.

Por otro lado, la remoción de sedimentos mejora significativamente el libre fluir de las aguas en especial durante eventos extraordinarios de lluvia, permitiendo mantener los niveles normales de lámina de agua del río, disminuyendo de esta manera los efectos negativos causado por inundaciones. Así también el desarrollo de este proyecto traerá mejoras en infraestructura existente en la zona, lo cual representa un beneficio para el municipio de Tuzantan en la generación de empleos ya sean directos e indirectos provocando una seguridad y solidez económica en los hogares de cada uno de los empleados.

El azolve de este cuerpo de agua, merma la hidrodinámica del agua y por tanto de las cualidades ambientales de este ecosistema, afectando con ello el área hidráulica del río y terrenos colindantes al mismo, de acuerdo a los resultados obtenidos de arrastre de sedimentos el proyecto pretende únicamente aprovechar el **2.60 %** del total de sedimentos que en su momento llegan a ser arrastrados o depositados sobre el cauce del río Islamapa, permitiendo que dicho proyecto haga un aprovechamiento sustentable del material pétreo.

En resumen, tomando en cuenta las medidas de mitigación propuestas el total de los efectos positivos que se generan, permiten que los impactos negativos 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 Islamapa, ubicado a 350 m aguas arriba del Puente Islamapa, municipio de Tuzantán, 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.

████████████████████

FIRMA: _____

EL CONSULTORES.

████████████████████

FIRMA: _____