RESUMEN EJECUTIVO DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR PARA LA EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS LA CEIBA DEL POLÍGONO DEL PROYECTO, QUE SE UBICA EN EL RIO GRANDE, EN LA CABECERA MUNICIPAL DE SAN LUIS ACATLÁN, DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS ACATLÁN, ESTADO DE GUERRERO.

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

1 PROYECTO.

La presente Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular, se refiere a la extracción de materiales pétreos la Ceiba del polígono del proyecto, que se ubica en el rio grande, en la cabecera municipal de San Luis Acatlán, del municipio de San Luis Acatlán, Estado de Guerrero.

En total serán 5 años para el inicio y termino del proyecto. Adelante, se presenta un resumen calendarizado de la extracción del material pétreo. Se realizará en tres etapas:

Etapa I.- Preparación del sitio

Etapa II.- Extracción de materiales pétreos

Etapa III.- Abandono del sitio



Ilustración. 1. Imagen satelital del polígono del proyecto: “Materiales Pétreos la Ceiba”

I.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE.

1.2.1 Nombre o razón social.

Omar Nava Ramírez.

1.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente.

1.2.3 Nombre y cargo del representante legal.

Omar Nava Ramírez.

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

Calle Plan de Ayutla, Col. Juan Ruiz de San Isidro C.P. 41600, San Luis Acatlán, Guerrero.

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

1.3.1 Nombre o razón social.

Biól. Juan Molina Alonso

1.3.2 RFC.

1.3.3 Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio.

Biól. Juan Molina Alonso.

1.3.4 Dirección del responsable del estudio.

Calle: Lirios, colonia Bugambilias, Chilpancingo, Guerrero, C. P. 39010.

I.4. UBICACIÓN DEL PROYECTO.

La ubicación del polígono de extracción del material pétreo será en el rio Grande, que se localiza en la cabecera municipal de San Luis Acatlán, municipio de San Luis Acatlán región de la Costa Chica, Estado de Guerrero.

I.4.1.- Ubicación Regional

El presente proyecto se ubica en la región de la **Costa Chica**, es una de las siete regiones geoeconómicas y culturales que conforman el estado de Guerrero, en el sur de México. Comienza al este de Acapulco y se extiende hasta la costa central del estado de Oaxaca. En Guerrero, posee una extensión territorial aproximada de 180 km. La región de la Costa Chica se localiza en la porción sureste del estado, sus límites territoriales son al norte con las regiones de La Montaña y Centro, al sur con el Océano Pacífico, al oriente con el estado de Oaxaca y al poniente con la región Acapulco.

La región de Costa Chica está conformada por quince municipios del estado de Guerrero: Ayutla de los Libres, Azoyú, Copala, Cuautepec, Cuajinicuilapa, Florencio Villareal, Igualapa, Juchitán, Marquelia, Ometepec, **San Luis Acatlán**, San Marcos, Tecoanapa, Tlacoachistlahuaca y Xochistlahuaca.

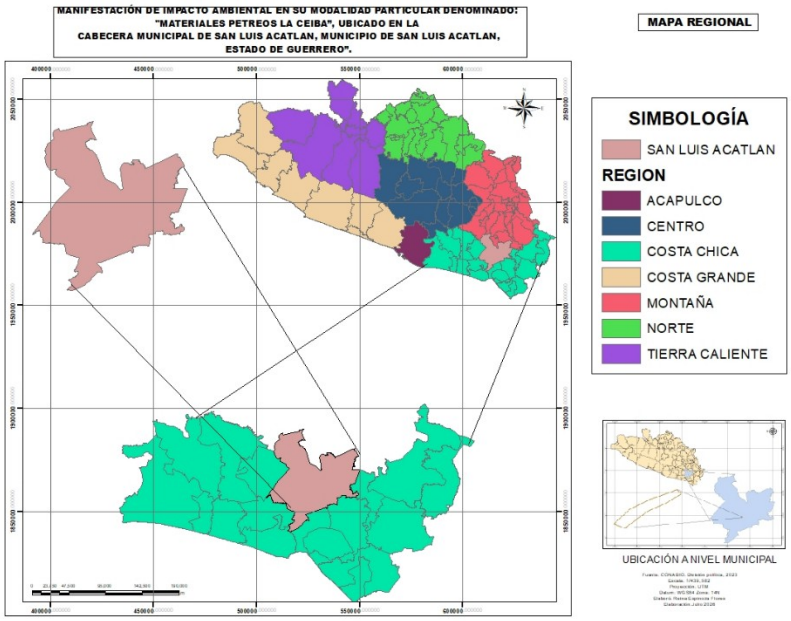


Ilustración 2. Ubicación Regional del proyecto.

I.4.2 Ubicación Municipal
San Luis Acatlán.

Se sitúa entre los paralelos 16° 38’ 36’’ y 17° 05’ 38’’ de latitud norte y los 98° 30’ 39’’ y 98° 57’ 25’’ de longitud oeste. De norte a sur mide 41 km y de oriente a poniente 33 km. Su extensión territorial es de 1012 km2, que representa 11.81% de la superficie regional y 1.61% de la estatal. La parte sur es plana y la norte, montañosa. El municipio colinda al norte colinda con los municipios de Acatepec, Tlacoapa, Malinaltepec, Iliatenco y Metlatónoc, al sur con Marquelia, Cuautepec, Azoyú y Copala, al este con Azoyú, Igualapa y Metlatónoc y al oeste con Acatepec, Cuautepec y Ayutla.

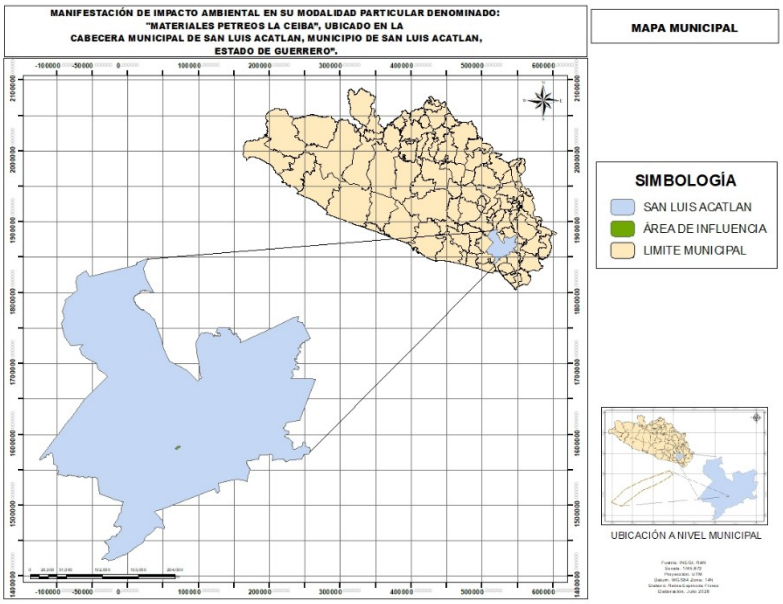


Ilustración. 1. Ubicación del Municipio de San Luis Acatlán en el Estado de Guerrero.

I.4.3 Ubicación puntual del proyecto

La localidad que está dentro del Sistema Ambiental (SA), del proyecto es: la cabecera de San Luis Acatlán, donde se encuentra el rio Grande.

El proyecto se localiza en la cabecera municipal de San Luis Acatlán, municipio de San Luis Acatlán, Región Costa Chica del Estado de Guerrero.

Con las siguientes coordenadas que delimitan el polígono del proyecto:

Tabla 1.Coordenadas UTM del proyecto.

COORDENADAS DEL POLIGONO "LA CEIBA"		
VERTICE	X	Y
1	527382	1858827
2	527286	1858866
3	527426	1859000
4	527599	1859089
5	527847	1859182
6	527884	1859145
7	527747	1859059
8	527585	1858984

I.5.1. INVERSIÓN REQUERIDA

Este proyecto tiene contemplado una inversión aproximada de $600,000.00 (Seiscientos mil pesos 00/100 MN), donde se incluyen todos los costos de los insumos, trámites y gestiones administrativas, así como de las medidas de prevención y mitigación que se realizaran en la operación del proyecto, durante el periodo extracción.

Los recursos económicos serán: Privados.

La inversión se plantea recuperarla en un lapso de cinco años aproximadamente, esto de acuerdo al periodo que se solicita la concesión ante la CONAGUA misma que esta dependencia autoriza, esto mediante la venta de los materiales sobre todo de los demandantes del mismo, como son las casas materialistas, constructoras y público en general.

I.5.3. CARACTERISTICAS DEL PROYECTO

La actividad que se pretenden llevar a cabo en el proyecto, es la extracción de material pétreo se ubica en los costados del cauce del Río Grande, el material extraído será llevado al área de almacenamiento para posteriormente realizar el cribado y poder ofertarlo al público en general o en ocasiones será llevado directamente a donde el cliente lo solicite. El proceso comprende la extracción de la materia prima (material en greña) hasta la obtención del producto final, consta en extraer el material en greña del río mediante la utilización de una retroexcavadora o cargador frontal, este material será llevado al área de almacenamiento para posteriormente realizar el proceso de cribado utilizando una cribadora manual metálica la cual separa el material en arena y grava, para que posteriormente sea almacenado dentro del área y poder ofertarlo al público en general.

I.5.4. PREPARACIÓN DEL SITIO.

En el presente proyecto no se realizarán actividades de preparación del sitio, limpieza del lugar o remoción de cubierta vegetal (Solo se limitará en especies herbáceas y arbustivas), ya que la extracción del material se hará directamente de los playones formados y márgenes del Río Grande, con maquinaria o mano de obra humana.

Desmonte: Eliminación de la cubierta vegetal en el polígono de extracción de material pétreo la Ceiba, debido a que las especies afectar son principalmente: Arbustos y herbáceas, cuyo desmonte se hará durante las actividades de extracción.

I.5.6. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.

El Presente proyecto no se contempla la construcción de alguna obra o infraestructura civil permanente, sin embargo, es importante recalcar los siguientes puntos.

a) Exploración. El presente proyecto no tiene contemplado realizar exploración para obras mineras, dicho concepto no le aplica.

b) Explotación. El presente proyecto se establece como una alternativa de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales adherentes a los cuerpos de agua dulce, como son arena y grava; buscando en todo momento la viabilidad ambiental, por lo que el objetivo principal del proyecto es la extracción del material pétreo, el cual se encuentra sobre el cauce del Río Grande, dicha actividad se realizara con una retroexcavadora o mano de obra humana y posteriormente será transportado por camiones de volteo de 7 m3 al área de almacenamiento para su cribado manualmente y en ocasiones serán directamente enviados a donde el cliente lo requiera.

c) Beneficio. El rio es el encargado de proporcionar el producto natural para la extracción de material en greña, en donde el proceso comprende la extracción de material pétreo en un banco de material que se ubica sobre el cauce del río Grande, el material extraído será llevado al área de almacenamiento para posteriormente realizar el cribado y poder ofertarlo al público en general o en ocasiones será llevado directamente a donde el cliente lo solicite. La propia naturaleza provee de recurso natural al lugar, para que pueda ser nuevamente aprovechado el material en greña. Por lo que el beneficio es la propia área de extracción del material pétreo, que tiene una superficie de 54670 m2, en el cauce del rio grande, de la cabecera municipal de San Luis Acatlán, se contempla extraer un volumen de 756.00 m3 por año y se tiene programado explotar el sitio por un periodo de cinco años, que da un total de 3,780.00 m3.

I.5.7. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

a) Descripción general del tipo de servicios que se brindarán en las instalaciones: La actividad del proyecto se divide en operación, donde se incluye el aprovechamiento sostenible del producto y mantenimiento, comprende el cuidado de las unidades móviles.

Operación. Actividad de extracción de material pétreo:

La primera se realizará a cielo abierto sobre una superficie de 54670 m2 es decir, no será necesario extraer el material del interior del cauce del río para el aprovechamiento de materiales pétreos, toda vez que el cauce del río Grande tiene las características que en la época de lluvias aglomera una capa suficientemente grande arena y grava, misma que queda expuesta en la épocas de secas formando los bancos de material pétreo, mismos que se pretenden aprovechar.

La extracción se realizará en los cuatro primeros meses tomando una proyección de cinco años con la ayuda de una retroexcavadora o cargador frontal y un camión de volteo con capacidad de 7 m3, ambos con un operador con experiencia, una

vez que el camión de volteo este lleno trasladará el material al área de almacenamiento para después iniciar los trabajos del cribado manual y poder ofertar el material al público en general.

I.5.8. OTROS INSUMOS.

De acuerdo a lo que requiere este punto, se indica que ninguna de las sustancias que se utilizarán posee ninguna característica peligrosa contenidas tanto en el primer listado de Actividades altamente riesgosas, publicado el 28 de Marzo de 1990, así como en el Segundo listado de actividades altamente riesgosas publicado el 4 de Mayo de 1992, ambos expedidos por las Secretarias de Gobernación y Desarrollo Urbano y Ecología, que ponga en riesgo el ambiente circundante de donde se encuentra el rio Grande, zona del proyecto.

I.5.11. ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO.

Para la restitución del área donde se ubica el polígono del proyecto, no se tiene prevista alguna actividad, puesto que es un medio natural que cumple con una función cíclica, donde la ribera del río arrastra constantemente arena y grava, por su proceso natural, lo que permite que a la vuelta del año el material extraído sea sustituido por los arrastres naturales que trae el río en cada temporada de lluvias. Sin embargo la Comisión Nacional del Agua, recomienda que una vez concluidos los diferentes tramos de explotación, deben de escarificar las zonas de circulación de maquinaria y/o equipo pesado dentro del cauce, para recuperar la capacidad de recarga del acuífero, así también se deberá renivelar las zonas de transición entre el área explotada y el cauce natural, rellenando las depresiones temporales y dejando una pendiente máxima de 2% en la zona de transición, tanto aguas arriba como agua abajo. Es importante señalar que debido a los procesos de erosión que se presentan en las partes altas los arrastres de material en greña son cada vez más importantes, por lo que el proceso de extracción ayuda a desazolvar el río, generando impactos positivos sobre el cauce del mismo.

I.5.14. INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y LA DISPOSICIÓN ADECUADA DE LOS RESIDUOS.

Los residuos sólidos que se generaren dentro del proyecto se contarán con recipientes para cada tipo de residuos, los cuales estarán debidamente tapados y etiquetados; los residuos sólidos serán llevados a un lugar donde la autoridad correspondiente designe. En lo que respecta a los residuos peligrosos que se logren generar por algún tipo de accidenten que ocurra durante el desarrollo de los trabajos, estos serán colocados en contenedores y tapados para enviarlos a un almacén temporal de residuos peligrosos, y posteriormente serán recolectados y transportados por una empresa autorizada por la SEMARNAT.

I.5.4. SUPERFICIES GENERALES DEL PROYECTO

Superficie total del predio (en m2): 5.467 ha (54670 m2)

La superficie total del proyecto es de 54670 m2, dando un volumen para explotar de 756.00 m3 por año, y se tiene programado explotar el sitio por cinco años dando un total de 3,780.00 m3.

El volumen total que se llevara a cabo durante los 5 años es de 3,780.00 m3.

Se afectará arbustos y herbáceas principalmente: Renuevos de *Gliricidia sepium. y Vachellia cornijera, Ricinus communis, Baccharis salicifolia, Senna uniflora, Momordica charantia, Chloris submutica, Lantana cámara, Asclepias curassavica, Amaranthus spinosus, Mimosa pigra, Mimosa púdica, Nicotiana glauca y Alocasia sp*.

El área del proyecto actual se localiza en el cauce del rio Grande en la cabecera municipal de San Luis Acatlán, el tipo de vegetación que hay en la zona de estudio, dentro de la carta INEGI se localiza: Agricultura de Temporal Anual y Pastizal Cultivado.

El área del proyecto actual se localiza en el cauce del rio Grande en la cabecera municipal de San Luis Acatlán, el tipo de vegetación que hay en la zona de estudio, dentro de la carta INEGI se localiza: **Agricultura de Temporal Anual y Pastizal Cultivado.**

El patio de materiales (almacenamiento y cribado manual), este se ubica en las siguientes coordenadas, 16° 48' 48.3" Latitud Norte y 98° 44' 13.4" Longitud Oeste, a 0.68 kilómetros aproximadamente en línea recta en la cabecera municipal de San Luis Acatlán, Mpio. San Luis Acatlán, Estado de Guerrero. Desde el aspecto económico, el proyecto consiste en el

aprovechamiento del material pétreo para su cribado y venta, ya que este es la base para el desarrollo de la industria de la construcción, debido a la alta demanda de material pétreo en la región.

Tabla 2.- Cuadro de los porcentajes de vegetación dentro del SA.

Uso de Suelo y Vegetación del Sistema Ambiental (SA)		
USV	**HA**	**%**
AGRICULTURA DE TEMPORAL ANUAL	253.173	10.9755352
ASENTAMIENTOS HUMANOS	148.438	6.43507205
PASTIZAL CULTIVADO	1598.954	69.3177232
PASTIZAL INDUCIDO	49.652	2.15250945
BOSQUE DE ENCINO-PINO	0.894	0.03875661
BOSQUE DE PINO-ENCINO	57.158	2.47790895
SELVA BAJA CADUCIFOLIA	62.812	2.72302069
SELVA MEDIANA SUBCADUCIFOLIA	135.622	5.87947386
SUPERFICIE TOTAL	**2306.703**	**100**

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

II.1.1. LEY GENERAL DE EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE Y SU REGLAMENTO

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LEGEEPA), fue publicada en 28 de enero de 1988 y la última reforma se realizó el 21 de octubre de 2021. Dicha Ley es de orden público e interés social y tiene por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar; aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas; garantizar la participación corresponsable de las personas, en forma individual o colectiva, en la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente.

II.1.2. REGLAMENTO DE LA LEY DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE Y SU REGLAMENTO

El Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental fue publicado el 30 de mayo del 2000 y la última reforma se realizó el 31 de octubre de 2014, dicho ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción; tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal.

II.3.3.-EL PLAN ESTATAL DE DESARROLLO 2022-2027

El Plan Estatal de Desarrollo 2022 – 2027, es la ruta que orientará y articulará los esfuerzos del Gobierno del Estado durante los próximos años. Para construirlo, se realizó un ejercicio de consulta ciudadana, así como de reflexión para lograr, como lo establece la normatividad, un diagnóstico con 13 dimensiones donde se plasma la realidad de nuestro Estado.

Ejes temáticos:

• **1. Bienestar, Desarrollo Humano y Justicia Social**: Para garantizar los derechos de todas y todos desde una perspectiva integral, con el bienestar y la justicia social como ejes articuladores de una política pública, humana y sensible.

• **2. Desarrollo Económico Sostenible**: Para generar más y mejores oportunidades para todas y todos. Un Guerrero en el que los sueños de nuestros emprendedores se materialicen, en el que las familias tengan certidumbre, estabilidad económica, empleos bien pagados. Un Estado que busque el crecimiento y desarrollo.

• **3. Estado de Derecho, Gobernabilidad y Gobernanza Democrática**: Para promover la más amplia participación y construcción ciudadana, con un Estado de Derecho consolidado, sin represión, sin persecución. Para construir un Estado pacífico y con bienestar.

II.4. ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS (ANP).

Las Áreas Naturales Protegidas son las zonas del territorio estatal en que los ecosistemas originales que las conforman no han sido significativamente alterados por la actividad del hombre, y que han quedado sujetas al régimen de protección.

En el Estado de Guerrero, se localiza 7 áreas naturales protegidas, son las siguientes:

El Veladero, General Juan Álvarez, Grutas Cacahuamilpa, Zicuiran-Infernillo, Playa de Tierra Colorada, Playa Piedra de Tlacoyunque y Sierra de Huautla, sin embargo, en la zona del proyecto no se localiza ningún Área Natural Protegida (ANP).

II.4.1. Regiones Terrestres Prioritarias

Para el Estado de Guerrero, se localiza 6 Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) de las cuales son: Sierra Sur de Guerrero, Cañón del Zopilote, El Infernillo, Sierra de Nanchititla, Taxco- Huautla y Triqui-Mixteca.

En la zona de estudio del proyecto: "Materiales Pétreos la Ceiba", no se localiza una región terrestre prioritaria.

III.4.2 Región Hidrológica Prioritaria

Para el Estado de Guerrero se localiza 5 de estas áreas y representan sitios de enorme potencial para el manejo de cuencas ligado a los recursos naturales y el uso de la Biodiversidad. De las cuales son las siguientes:

Cuenca Baja del Río Balsas, Rió Atoyac – Laguna de Coyuca, Río Papagayo – Acapulco, Cuenca Alta del Río Ometepec y Río Amacuzac – Lagunas de Zempoala.

En la zona del proyecto no se encuentra región hidrológica prioritaria.

II.6. OTROS INSTRUMENTOS JURÍDICOS APLICABLES

Vinculación con la constitución

CONSTITUCION POLÍTICA DE LOS ESTADOS UIDOS MEXICANOS		VINCULACION
ARTICULO 4	Toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar.	La evaluación de impacto ambiental, es el principal instrumento de la política ambiental, y por lo tanto elemento primordial de la sustentabilidad, por lo que es indispensable presentar este estudio de impacto ambiental en su modalidad particular referente a la extracción de materiales pétreos en el rio grande , del Municipio de San Luis Acatlán, del Estado de Guerrero, Manifestación que da a conocer en sus respectivos apartados, los Impactos ambientales que se generarían durante la extracción de material pétreo señalado; asimismo se establecen los procedimientos para prevenir y mitigar tales impactos, Aunado a que dicha manifestación se realiza bajo las pautas de los Instrumentos normativos que aplican en el área del proyecto, lo anterior, para cumplir con lo establecido en el artículo 35 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, que establece que el proyecto debe ser vinculado con las diferentes disposiciones
ARTICULO 25	El desarrollo se debe dar de forma sustentable, sujetando al sector público y privado a las modalidades que dicte el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente.	
ARTICULO 27	Se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas o privadas, para preservar y restaurar el	

	equilibrio ecológico, evitando la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pudiera sufrir en perjuicio de la sociedad.	jurídicas ambientales aplicables, como son: la Ley, su Reglamento y las Normas Oficiales Mexicanas, así como los Programas de Desarrollo Urbano, Ordenamiento Ecológico del Territorio, las declaratorias de Áreas Naturales Protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables. Esto para coadyuvar a la protección y preservación del medio ambiente manteniendo un equilibrio ecológico, logrando un desarrollo equilibrado y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población, evitando la destrucción de los elementos naturales.

III. DESCRIPCIÓN DE LA REGIÓN ECOLÓGICA Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA.

IV.1 DELIMITACIÓN DE LA REGION DE ESTUDIO

Es necesario delimitar la zona de estudio para analizar y comprender en su totalidad el estado actual de los factores abióticos y bióticos con los que cuenta el lugar del proyecto. Por lo que es necesario delimitar un Sistema Ambiental (SA)

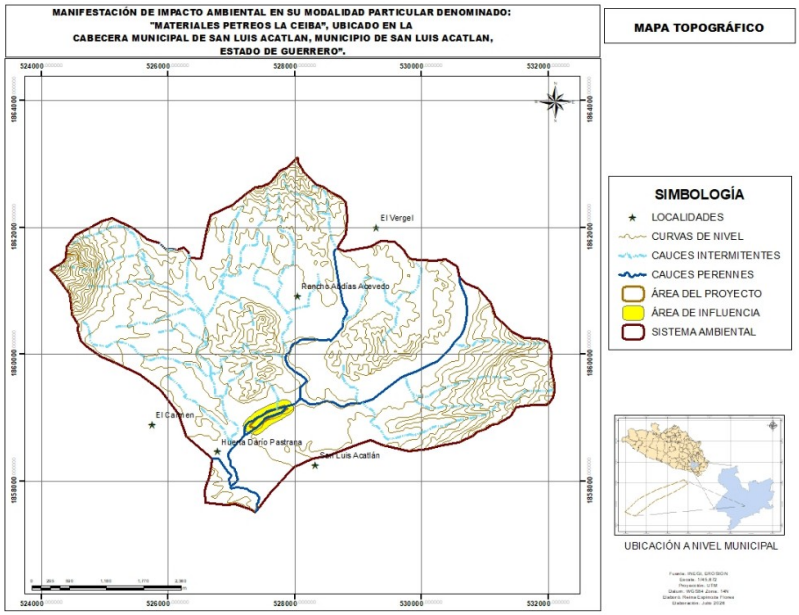


Ilustración. 2. Mapa topográfico usado para la delimitación del SA.

El Sistema Ambiental se define como la unidad del territorio, normalmente delimitada por un parteaguas o divisoria de las aguas, en donde ocurre el agua en distintas formas y ésta se almacena o fluye hasta un punto de salida que puede ser el mar u otro cuerpo receptor interior, a través de una red hidrográfica de cauces que convergen en uno principal. Y debe considerarse como el área mínima indispensable de delimitación natural que nos permite valorar los posibles impactos que se producirán por la **extracción de materiales pétreos la Ceiba, en la cabecera municipal de San Luis Acatlán, Municipio de San Luis Acatlán, Estado de Guerrero**., así como analizar la planeación, el manejo y el uso de los recursos naturales que se encuentran en el entorno y así identificar los impactos puntuales, acumulativos, residuales y sinérgicos que permitan establecer las medidas de mitigación de acuerdo a las necesidades ambientales por la ejecución del proyecto. En este apartado se hace una caracterización concreta, objetiva y sustentada tanto del Sistema Ambiental levantado en campo, como de la que deriva de la consulta bibliográfica especializada y actualizada. Se describe de manera aproximada la estructura, la función y la capacidad de carga del Sistema Ambiental.

III.1.2. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DE LA REGIÓN DE ESTUDIO (RE)

Las características que definen el SA, para los efectos del presente estudio se determinan como las unidades que componen los diversos usos de suelo y vegetación que prevalecen en la región. Se ha tomado a éstos como parámetros de evaluación por resultar claramente definibles dentro del enfoque utilizado para la delimitación del SA y por poseer cualidades propias que al ser analizados a nivel individual y en la interacción que tienen entre ellos, reflejan la condición actual del sistema que se estudia. Ello nos da un panorama objetivo sobre su calidad ambiental, la presión a la que ha estado sometida y una referencia sobre la afectación directa o indirecta que estos pudieran tener por la ejecución del proyecto. Por otra parte, la calidad ambiental de un ecosistema es el conjunto de propiedades inherentes del mismo, que nos permite compararlo con otros, en función de su estado de conservación. Esta calidad se puede apreciar desde distintas perspectivas relacionadas. Desde un punto de vista económico o productivo, puede estar referida a la calidad y cantidad de los recursos aprovechables para el hombre que genera el ecosistema. Desde la perspectiva ecológica, la calidad vendrá dada por el mantenimiento del estado de sus procesos y funciones o en definitiva, por su integridad, se define la integridad ecológica como la capacidad del ecosistema para mantener en equilibrio su estructura y funcionamiento, así como para absorber el estrés generado por las perturbaciones de origen natural y humano. Además, se asocia la integridad ecológica, al conjunto de procesos físicos, químicos y biológicos que caracterizan la organización funcionamiento y dinámica de un ecosistema. Esta idea de integridad ecológica, está ligada a dos conceptos clave en la gestión ambiental, por un lado, al de desarrollo sostenible. A distintas escalas, los componentes ambientales, que determinan las características funcionales y estructurales del SA, se presentan en la región donde se ubica el proyecto, son los factores bióticos, abióticos y sociales. Por otra parte, la presión que ejercen los distintos usos de suelo y las actividades humanas sobre ellos, generan impactos adversos que van deteriorando su calidad ambiental generalmente. Esto hace imprescindible que cualquier actividad a realizar sea evaluada y considere un manejo adecuado en función de la calidad ambiental determinada a continuación para el SA.

III.2. ASPECTOS BIÓTICOS.
VEGETACIÓN

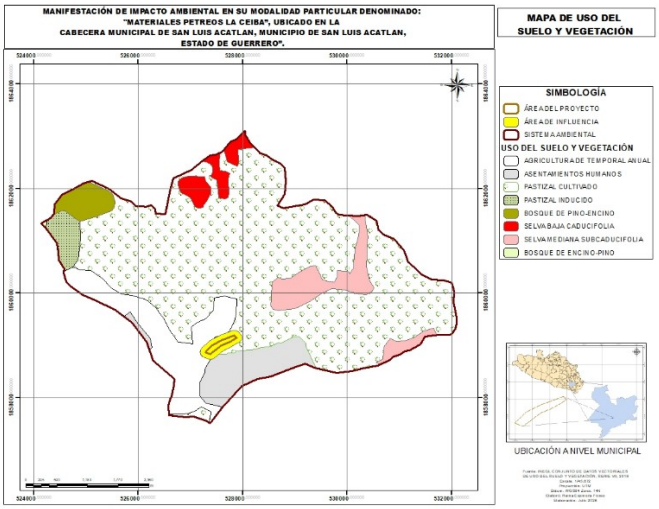


Figura 5. Ubicación de la Región de estudio en el mapa de Uso de Suelo y Vegetación

Los tipos de vegetación que se encuentran dentro del SA son: **Pastizal Cultivado, Pastizal Inducido, Bosque de Pino-Encino, Selva Mediana Subcaducifolia, Selva Baja Caducifolia, Agricultura de Temporal Anual, Bosque de Encino-Pino y Asentamientos Humanos.**

En las zonas colindantes del área del proyecto y área de influencia, el tipo de vegetación presente es la **Agricultura de Temporal Anual, Pastizal Cultivado y Asentamiento Humanos.**

Composición y estructura de la vegetación

En la zona del proyecto, se afectarán arbustos y herbáceas de uso de suelo de Agricultura de Temporal Anual y Pastizal Cultivado, que se localizan en los costados del rio. A nivel SA y en la zona del proyecto: “Materiales Pétreos la Ceiba”, predomina Pastizal Cultivado.

En los terrenos colindantes al sitio del proyecto, se destacan el cultivo de algunas especies para consumo y venta como el maíz (*Zea mays*), Cocoteros (*Cocos nucifera*), Mango (*Mangifera indica*) y calabaza (*Cucurbita pepo*) entre otras.

FAUNA TERRESTRE Y/O ACUÁTICA

México es uno de los países con mayor diversidad biológica del mundo, no sólo por poseer un alto número de especies, que es la noción más común de biodiversidad, sino también por su diversidad en otros niveles de la variabilidad biológica, como el genético y el de ecosistemas. Es por ello que la conservación y protección de la vida silvestre son componentes prioritarios de la política ambiental de México debido, no sólo a su diversidad, sino a que ésta se encuentra amenazada y deteriorada por el desarrollo y presión de las múltiples actividades humanas que repercuten en las especies y ecosistemas del país.

Su reservorio biológico es uno de los principales países megadiversos del mundo, resguarda alrededor de 200 mil especies diferentes, lo cual equivale del 10 al 12 por ciento de la biodiversidad mundial, casi 600 especies se utilizan para la reforestación, unas 4,000 especies tienen propiedades medicinales registradas, cientos de especies exóticas, invasoras y decenas de miles con potencial biotecnológico. Casi 2,500 especies se encuentran protegidas por nuestra legislación (NOM 059 SEMARNAT) y cientos de ellas se utilizan en artesanía o con fines cinegéticos u ornamentales.

III.3. ASPECTOS ABIÓTICOS.

Clima

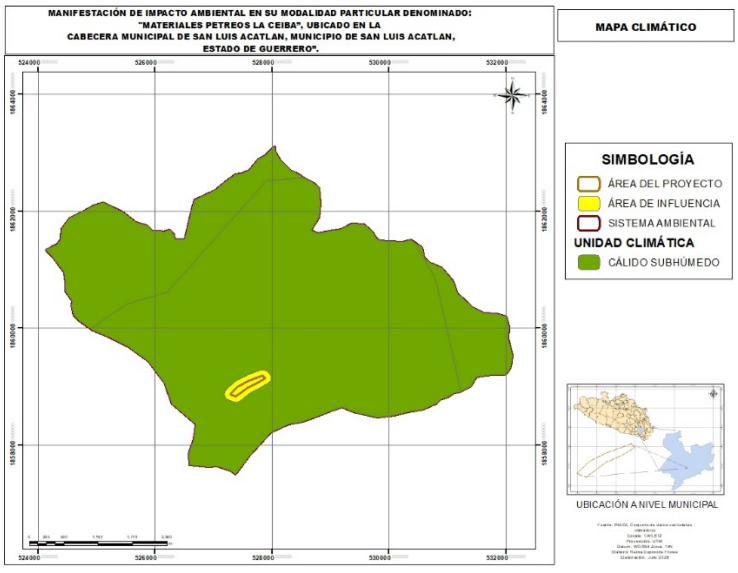


Ilustración. - 6. Mapa de los tipos de climas dentro del SA

Dentro del Sistema Ambiental se localizan un tipo de clima que corresponde: **Aw1 (w) Cálido subhumedo**.

Aw1 (w): Clima calido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22 °C y temperatura del mes más frio mayor de 18°C. Precipitación del mes más seco menor de 60 mm; lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55.3 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

Dentro de la localización del proyecto y abarcando un 100% se localiza en tipo de clima **Aw1(w),** basado en el sistema de clasificación climática de Köppen modificado por Enriqueta García.

Temperatura

La curva anual de temperatura presenta en general dos máximos y dos mínimos; los primeros corresponden al doble paso del sol por el cenit, observándose el primero de mayo y el segundo de junio. El mínimo principal corresponde al mes de enero y el secundario en febrero.

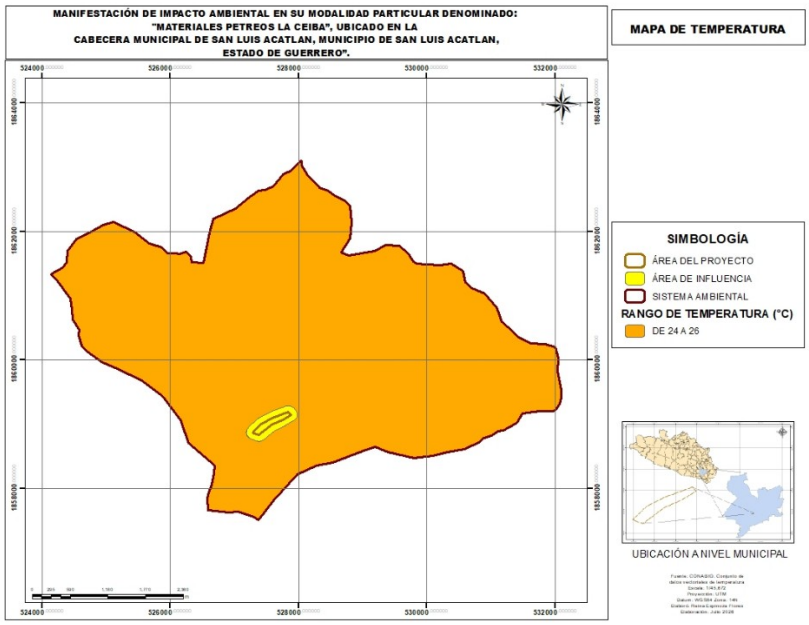


Ilustración 7. Mapa de temperaturas dentro del SA

Dentro del SA se encuentra en un rango de temperatura que va de los 24 a los 26 grados centígrados abarcando el 100% del SA.

IV.3.1.3 MEDIO SOCIOECONÓMICO.

Demografía

En este proyecto se localiza en el municipio de **San Luis Acatlán** y las principales comunidades donde se llevará a cabo el proyecto de extracción de “Materiales Pétreos la Ceiba” es: **San Luis Acatlán**.

Según información del Censo de Población y vivienda 2020 INEGI, se presentan los datos que se muestran en la siguiente tabla, tomando en cuenta por separada la población femenina y masculina.

San Luis Acatlán: Es un municipio de 42360 habitantes (20867 hombres y 21493 mujeres, contabilizando todas las colonias, pueblos y comunidades del municipio, no solamente su localidad principal) situado en el Estado de Guerrero, con un ratio de fecundidad de 3.48 hijos por mujer. El 0.91% de la población proviene de fuera del Estado de Guerrero.

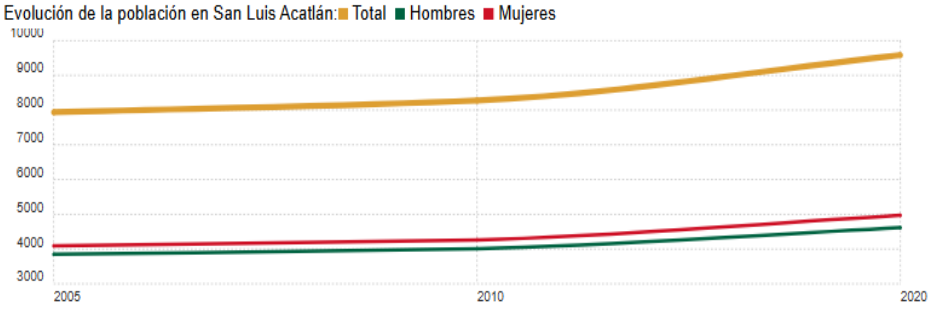
Tabla 3. Crecimiento poblacional para de la cabecera municipal de San Luis Acatlán.

Año	Habitantes Mujeres	Habitantes hombres	Total habitantes
2020	4969	4613	9582
2010	4264	4012	8276
2005	4090	3848	7938

Fuente: Elaboración propia tras proceso de datos de los Censos y Conteos de Población y Vivienda de INEGI.

Fuente: Censo de Población y Vivienda INEGI 2020

Tabla 4. Evolución poblacional para la cabecera municipal de San Luis Acatlán.



Fuente: Censo de Población y Vivienda INEGI 2020, Población Total y relación hombres-mujeres por municipio**.**

III..5. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

La calidad ecológica se refiere al mantenimiento de los elementos y procesos dentro de un ecosistema, o unidad natural determinada, cuando se introduce un agente de presión deteriora y modifica la estructura de los procesos, se reduce dicha calidad. El término “calidad ecológica” se refiere, de manera general, al estado de conservación del ecosistema, tomando en base las características originales del mismo sin perturbación. En este caso al iniciar la construcción del puente, al introducir agentes de presión, estos inducen una repuesta que puede provocar cambios en la biodiversidad o estructura de los componentes biológicos, que a su vez desencadena una serie de alteraciones, que pueden ser ligeras o muy severas. De este modo la mayor calidad ecológica la presentaría el ecosistema en sus condiciones naturales originales.

Conforme aumente la alteración a las condiciones naturales, se tendrá menor calidad ecológica. La zona del proyecto se encuentra en una calidad ecológica media en su mayor parte el 69.31% es de pastizal cultivado, seguido con el 10.97% es de Agricultura de temporal anual y 6.43% corresponde a asentamiento humanos.

III.6. PROBLEMÁTICAS AMBIENTALES EN LA REGIÓN

DEFORESTACIÓN, GRADOS Y MODOS PRINCIPALES

El grado de deforestación en el SA y área de influencia directa es alta, ya que el más del 69.31% de área del SA son terrenos dedicados a pastizal cultivado. Algunos factores que tienen que ver en que el SA presente en un el 10.97% es de terrenos dedicados a la Agricultura de temporal anual, que es el principal factor de alteración al tipo de vegetación natural son los siguientes:

Establecimiento de los asentamientos humanos. Sin lugar a duda, este es el factor más importante de deforestación; aspecto que ha ido creciendo paulatinamente conforme lo realiza el aumento de la misma población de San Luis Acatlán.

Agricultura. Para el desarrollo de la agricultura los lugareños se vieron en la necesidad de deforestar superficies de terreno, para sustituirlos por cocoteros, huertas de mango, etc.

Incendios para la limpieza o desmonte. Este factor constituye la forma más cruel de alterar la ecología, debido a que consiste básicamente, en quemar todo el material vegetativo sin importar las especies vegetales; la finalidad de “limpiar o desmontar” los predios es para que brote nuevo pasto o para sembrar, sin embargo, los fuertes vientos hacen que los incendios normalmente se salgan de control.

Leña. Desde los primeros establecimientos humanos en la región, la utilización de la madera como combustible fue común e indispensable para vivir; hoy en día es una costumbre muy generalizada sobre todo entre los niños y mujeres de la región “salir a buscar leña”, para la preparación diaria de los alimentos; esta situación obedece a que la madera no tiene ningún costo, la única labor que requiere es cortar y acarrear, además, las condiciones económicas obligan a continuar la costumbre.

Postes y maderas. La deforestación originada por la búsqueda de postes para cercar los terrenos, y la búsqueda de maderas para la construcción tanto de muebles como de casas ha sido constante, al grado, que en la actualidad se están empezando a sustituir los postes de madera por postes de concreto por no encontrarse fácilmente la madera.

IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS PROCESOS DE CAMBIO EN LAREGIÓN DE ESTUDIO (RE)

La zona en la que se desarrollara el presente proyecto se dedica principalmente a la agricultura y ganadería, dicha actividad se generen empleos y satisfaga la demanda de materiales pétreos necesarios para la construcción de diversas obras civiles en la cabecera municipal de San Luis Acatlán y otros poblados cercanos al proyecto. Con el desarrollo de los servicios y el crecimiento poblacional que se vienen presentando, se infiere a mediano-largo plazo mayores perturbaciones al sistema cercano a los centros de población. Pero el cambio en el sistema actual no solo dependerá de la extracción de materiales pétreos, también influirán otros factores que aceleren los procesos de deterioro del entorno o cambio del entorno. Los cuales con la aplicación de las normas en materia de desarrollo urbano y ordenamiento territorial pueden en gran medida prevenir, mitigar y compensar mencionado deterioro. De manera general y con la aplicación de las medidas pertinentes de mitigación, el presente proyecto no será el principal responsable del cambio que pudiera presentarse en el entorno. Con el desarrollo del proyecto, no se detectan procesos de cambio que impacten de manera radical el sistema ambiental actual. Los cambios en la vegetación donde se pretende realizar el proyecto no son muy graves como para alterar los procesos ecológicos.

IV. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN Y RESTAURACIÓN

IV.1. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

En el presente estudio utilizaremos un método de evaluación de impactos combinado, es decir cualitativo y cuantitativo (Conesa Fernández-Vítora en 1996). En la presente metodología se procede a cuantificar los impactos ambientales del proyecto por medio de cálculos, simulaciones, medidas o estimaciones. Para el desarrollo de la evaluación, se subdivide en tres partes. La primera que se ejecuta es la identificación y descripción de los impactos, seguidamente se avaluarán y finalmente se emiten las conclusiones de las evaluaciones. La metodología se identifican las actividades o acciones que se realizarán durante las distintas fases de ejecución del proyecto, susceptibles a provocar impactos, así como los impactos ambientales que son provocados en cada una de las componentes ambientales afectadas.

IV.2. EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Tabla 5. . Valoración de impactos ambientales por etapa del proyecto: "Materiales Pétreos la Ceiba", en el municipio de San Luis Acatlán.

ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO													
ELIMINACION DE LA CUBIERTA VEGETAL													
Componente Ambiental	**Impacto**												
Flora	La extracción de "Materiales Pétreos" en el rio Grande, requerirá de desmontar cubierta vegetal en algunas áreas del polígono. La vegetación presente en el área a desmontar es un impacto negativo, sobre el Uso de Suelo y Vegetación presente en el sitio donde se va extraer materiales pétreos corresponde **agricultura de temporal anual y pastizal cultivado**. Se afectará arbustos y herbáceas principalmente: Renuevos de *Gliricidia sepium*. y *Vachellia cornijera*, *Ricinus communis, Baccharis salicifolia, Senna uniflora, Momordica charantia, Chloris submutica, Lantana cámara, Asclepias curassavica, Amaranthus spinosus, Mimosa pigra, Mimosa púdica, Nicotiana glauca y Alocasia sp*.												
Impacto 1	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	**I**	**CATEGORÍA**

	-	1	1	4	2	1	2	1	4	1	4	**24**	**Compatible**
Fauna	Se afectarán especies de invertebrados terrestres que viven en la arena y vegetación adyacente en el área del proyecto. Con el movimiento de suelo en las zonas donde se eliminará la cubierta vegetal. De las especies existentes y reportadas por los propios pobladores, no se localizan especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010, en el área del proyecto. No se prevé afectar la fauna silvestre (reptiles, anfibios, mamíferos, etc.)												
Impacto 2	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	**I**	**CATEGORÍA**
	-	1	1	4	2	1	1	1	2	2	4	**22**	**Compatible**

Suelo e hidrología	El desmonte deja desnuda la tierra, exponiéndola a los diversos factores erosivos existentes. Este impacto es efímero, ya que no se construirá ninguna infraestructura permanente solo se va extraer material pétreo acumulado en zonas adyacentes del cauce del rio Grande. El terreno natural del rio se afectará temporalmente. El suelo y la hidrología temporalmente afectada se recuperarán en corto tiempo.												
Impacto 3	NAT	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	**I**	**CATEGORÍA**
	-	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	**23**	**Compatible**

IV.3. IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN Y RESTAURACIÓN

El proyecto se localiza sobre el rio Grande, a 100 mts al sur de la cabecera municipal de San Luis Acatlán, Municipio de San Luis Acatlán, Estado de Guerrero. El proyecto consiste en la explotación de una superficie de 5.467 ha (54,670 m2) en los márgenes del rio grande, del cual se tendrá un aprovechamiento de 756.00 m3 por año y se tiene programado explotar el sitio por un periodo de cinco años, que da un total de 3,780.00 m3 de material pétreo en greña. En cada uno de los factores del medio ambiente, se procede a definir los tipos de prácticas de prevención y mitigación necesarias para que el ecosistema conserve al máximo sus condiciones naturales.

A continuación, se presenta la identificación de los impactos ambientales con sus respectivas medidas de mitigación que pueden ser aplicables en todo momento de la extracción de materiales pétreos la Ceiba.

Medidas preventivas, Medidas de rehabilitación, Medidas de compensación, y Medidas de reducción.

Medidas preventivas

Agua

Restaurar y limpiar las áreas circundantes del área de extracción de material pétreo.

No permitir el acceso de máquinas al cauce del rio, de tal manera que se trabaje en una zona seca.

Suelo

Evitar el uso de herbicidas para realizar la eliminación de la vegetación en las zonas con maleza.

Retirar todo el material producto de la extracción de material pétreo. No se debe dejar el material expuesto, hacer limpieza y colocar una cama de rocas para evitar el arrastre del material residual que pudiese quedar.

La maquinaria que participe en las etapas de preparación del sitio, operación y mantenimiento, deberá utilizar únicamente los accesos existentes para llegar al sitio puntual y por ningún motivo deberán circular abriendo nuevos caminos ni accesos.

Las reparaciones mecánicas que se le realicen a la maquinaría, forzosamente deberán de efectuarse en el sitio destinados a taller lejos de la zona del proyecto. Estos sitios deberán ser totalmente impermeables y deberán estar equipados con desarenadores y trampas de aceite y grasas.

En un área dentro de la zona de trabajo se colocarán contenedores impermeables con tapa, para almacenar temporalmente los residuos peligrosos generados en las etapas de operación y mantenimiento, para posteriormente ser entregados mediante manifiesto generador de residuos peligrosos a empresas autorizadas por la SEMARNAT para recolectar residuos peligrosos, y así dar cumplimiento a la NOM-052-SEMARNAT-2005.

El promovente deberá elaborar un plan de contingencias para la protección de los suelos en caso de derrames accidentales de combustible u otros riesgos inherentes.

Atmósfera

Evitar la quema de la vegetación que será desmontada.

El transporte de material geológico y residual, se deberá de realizar en camiones de volteo, sin que el material sobrepase las paredes del platón y cubrirlo con una lona que caiga 30 cm de lado a lado y por la parte de atrás, para evitar el levantamiento de polvo durante su transporte o la perdida por caída de material.

Flora

La empresa a cargo, deberá capacitar a sus trabajadores mediante cursos de educación ambiental para aprender a respetar la flora silvestre.

No desmontar en áreas que no lo requieran, solamente desmontar la parte a utilizar en la extracción de materiales pétreos.

Fauna

Colocar en el camino y en las entradas de los accesos señales que indiquen el cruce de ganado o la presencia de fauna silvestre, para prevenir riesgos de atropellamientos, durante la etapa de operación.

No permitir cacería furtiva durante la etapa de operativa.

Rescate y reubicación de nidos y fauna silvestre que se encuentre en el área del proyecto.

Paisaje

Durante las etapas de operativa y mantenimiento, se colocarán botes o contenedores para el almacenamiento de los residuos sólidos, vigilando que estos residuos sean transportados al sitio destinado para su disposición final.

Al término de la extracción de material pétreo se deberán limpiar los linderos, recolectando con ello toda la basura en caso se requiera.

Durante la operación del proyecto, la autoridad municipal correspondiente deberá realizar campañas de vigilancia para evitar la formación de basureros en las laderas y los costados del rio.

Establecer un programa permanente de recolección de desechos sólidos dentro del área que corresponde al rio, promovido por el municipio de San Luis Acatlán, así como la instalación de depósitos de basura.

Socioeconómico

Se recomienda instalar 1 letrina por cada 12 trabajadores, los desechos provenientes quedarán a cargo de la empresa contratada, ya que este es un servicio pagado por lo que la empresa deberá de realizar el mantenimiento adecuado a los sanitarios portátiles. Esta medida en caso de que la población no renten alguna casa para pernoctar.

Establecer un sistema de seguridad en las zonas de los frentes de trabajo, para evitar el paso de personas ajenas a la zona de trabajo.

Contar con un botiquín de emergencias y tener identificado el hospital o servicio de salud más cercano, así como establecer la ruta de acceso más corta y segura.

El personal que trabaje durante las etapas de operación y mantenimiento, deberá contar con un equipo protector de ruido.

Promover las ofertas de empleo para las actividades de extracción, acarreo, cribado y almacenamiento de material pétreo en el rio Grande, en la cabecera municipal de San Luis Acatlán.

IV.4. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Los objetivos del programa de vigilancia ambiental son principalmente:

Vigilar que, en relación con el medio, cada actividad o etapa de la obra se realice según el proyecto y según las condiciones en que ha sido autorizado.

Determinar la eficacia de las medidas de protección ambiental que han sido propuestas y en su caso corregirlas.

Durante la fase de extracción de material pétreo, el Programa de Vigilancia Ambiental establece que para el correcto funcionamiento del mismo, sobre los siguientes indicadores de impactos ambientales:

1. Seguimiento de las emisiones de ruido
2. Seguimiento de afecciones del suelo

3. Seguimiento de afecciones a la flora y fauna

1. Seguimiento de las emisiones de ruido

Para el seguimiento de las emisiones de ruido, producidas en su mayor parte por la maquinaria que trabaja en las obras durante la etapa de operación, se realizarán visitas periódicas semanales sin previo aviso. En esas visitas se observará si se cumplen las medidas adoptadas como son:

Velocidad reducida de los camiones que trabajen en la obra.

Vigilancia de las operaciones de carga, descarga y transporte del material.

Todos los vehículos automotores utilizados (camiones, retroexcavadoras, vehículos de carga, etc.), deberán contar con su certificado de verificación de contaminantes y/o registro de última afinación.

La toma de datos se realizará mediante inspecciones visuales periódicas en las que se estimará el nivel de polvo existente en la atmósfera y la dirección predominante del viento estableciendo cuales son los lugares afectados.

VI.4.1 SEGUIMIENTO Y CONTROL (MONITOREO)

En el siguiente cuadro se presenta la lista de los documentos que involucra mitigar los impactos negativos durante desarrollo del proyecto: “Materiales Pétreos la Ceiba”. Los programas y planes se pretenden presentar a la DGIRA una vez sea licitada la obra y se conozca la empresa encargada de llevar a cabo el proyecto. Se especifica que será la empresa será la responsable de acatar las condicionantes de las MIA, así como la de llevar a cabo las medidas de mitigación, planes o programas requeridos para el buen desarrollo de la obra. Considerando en su presupuesto una cantidad de recursos que le permitan llevar a cabo dichas acciones. De no hacerlo queda bajo su responsabilidad acatar las consecuencias legales que esto pudiera generar.

IV.5. CONCLUSIONES

El presente proyecto: “Materiales Pétreos la Ceiba”, consiste en la extracción, acarreo, cribado y almacenamiento de 3,550.00 m2 del rio, del cual se tendrá un aprovechamiento de 756.00 m3 por año y se tiene programado explotar el sitio por un periodo de cinco años, que da un total de 3,780.00 m3de material pétreo en greña. Se avistaron fauna acuática en el cauce del rio, debido a que es un importante cuerpo de agua del municipio, sin embargo, por la humedad en algunas partes del rio habitan algunos invertebrados entre la grava, arena y rocas, sin embargo, estos impactos serán parciales. Solo 3 especies de fauna (iguana negra, Boa sigma e iguana verde), se localiza en el SA, que se encuentran en la lista de la NOM-059-ECOL-SEMARNAT-2010. A nivel paisaje el área de estudio se ve como una matriz de cultivos de agricultura de temporal anual y pastizal cultivado predomina en la mayor parte del SA, zona urbana y sobre el rio. Los impactos negativos serán de bajo impacto y mitigables en su mayoría, asimismo cabe mencionar que dentro del rubro social se generan impactos positivos, la contratación de mano de obra para la ejecución de las actividades programadas en el proyecto.

La operación del presente proyecto no implicará la introducción de especies exóticas a la fauna ni a la comunidad vegetal ni al cauce del rio, solo se afectará de manera temporal y parcial, también se afectarán arbustos y herbáceas principalmente: Renuevos de *Gliricidia sepium. y Vachellia cornijera, Ricinus communis, Baccharis salicifolia, Senna uniflora, Momordica charantia, Chloris submutica, Lantana cámara, Asclepias curassavica, Amaranthus spinosus, Mimosa pigra, Mimosa púdica, Nicotiana glauca y Alocasia sp.* Los impactos negativos generados por el desarrollo del proyecto, que en su mayoría son compatibles con el entorno, serán mitigados con las medidas propuestas en este estudio.

Los impactos negativos enfocados en la etapa de operación del proyecto: “Materiales Pétreos la Ceiba” no comprometen la diversidad biológica que se localiza en el cauce del rio y su alrededor, ni tampoco generara desequilibrio ecológico.

IV.6. BIBLIOGRAFÍA.

1- Bowles, J.E., (1996) “Foundation Analysis and Design”, Fifth Edition, Editorial McGraw Hill Book Co.

2.-Conesa Fernández-Vítora, Vicente. "Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental". Ed. Mundi-Prensa. Madrid. 1997. 3ª edición

3. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (1998). Subcuencas hidrológicas'. Extraído de Boletín hidrológico. (1970). Subcuencas hidrológicas en Mapas de regiones hidrológicas. Escala más común 1:1000000. Secretaría de Recursos Hidráulicos, Jefatura de Irrigación y control de Arroyos, Dirección de Hidrología. México.

4. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (1999). 'Uso de suelo y vegetación modificado por CONABIO'. Escala 1: 1000000. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Ciudad de México, México.

5. Enciclopedia de los Municipios de México. (1988). Centro Nacional de Estudios Municipales, Secretaria de Gobernación. México.

6. Flores-Villela, O., F. Mendoza y G. González (comps.). (1995). Recopilación de claves para la Determinación de Anfibios y Reptiles de México. Las Prensas de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México. Publicación Especial Museo de Zoología 10: 258

7. García, E. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (1998). 'Climas' (clasificación de Koppen, modificado por García). Escala 1:1000000. México.

8. García, E. 2004. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Instituto de Geografía de la Universidad Nacional Autónoma de México. 5ª edición. México, D. F.