



- I. **Área de quien clasifica:** Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Guerrero.
- II. **Identificación del documento:** Recepción, evaluación y resolución de la Manifestación de impacto ambiental en su modalidad particular. - mod. [a]: no incluye actividad altamente riesgosa [MIA] particular [SEMARNAT- 04-002-A] Clave del Proyecto: **12GE2024MD018**
- III. **Partes clasificadas:** Página 1 de 162 contiene dirección, teléfono, rfc, curp y correo electrónico particular.
- IV. **Fundamento Legal:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en los artículos 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública; **razones y circunstancias que motivaron a la misma:** Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.
- V. **Firma del titular:** Ing. Armando Sánchez Gómez 
- VI. **Fecha, número e hipervínculo al acta de la sesión de Comité donde se aprobó la versión pública.**

Acta 25/2024/SIPOT/3T/2024/ART69, en la sesión celebrada el 16 de octubre del 2024.

Disponible para su consulta en:

[http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2024/SIPOT/ACTA\\_25\\_2024\\_SIPOT\\_3T\\_2024\\_ART69](http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2024/SIPOT/ACTA_25_2024_SIPOT_3T_2024_ART69)



Asesoría Ambiental®



# Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, Sector Minero, del Proyecto:

## Banco de Material San Cristóbal



Ubicación: Las Vigas, Municipio de San Marcos, Estado de Guerrero.

Promovente: Constructora Torreblanca S.A. DE C.V.

Elaboración de Estudio: Asesoría Ambiental JFR®





## Contenido

<b>I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....</b>	<b>1</b>
I.1.1 Nombre del proyecto.....	1
I.1.2. Datos del sector y tipo de proyecto.....	1
I.1.3 Ubicación del proyecto.....	1
<b>I.2. Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.....</b>	<b>3</b>
I.2.1. Nombre o razón social.....	3
I.2.2. Nombre del técnico participante en la elaboración del estudio.....	3
I.2.3. Registro federal de contribuyentes o CURP.....	3
I.2.4 Dirección del responsable técnico del estudio.....	3
<b>II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....</b>	<b>4</b>
<b>II.1 Información general del proyecto.....</b>	<b>4</b>
II.1.1 Naturaleza del proyecto.....	4
II.1.2. Selección del sitio.....	6
II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización.....	9
II.1.4 Inversión Requerida.....	11
II.1.5 Dimensiones del Proyecto.....	11
II.1.6 Uso actual de suelo en el sitio del proyecto y en sus colindancias.....	12
II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.....	12
<b>II.2 Características particulares del proyecto.....</b>	<b>13</b>
II.2.1 Programa General de Trabajo.....	14
II.2.2 Preparación del sitio.....	15
II.2.4 Etapa de abandono del sitio (post-operación).....	16
II.2.5 Utilización de explosivos.....	16
II.2.6 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.....	16
II.2.7 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.....	18
<b>III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO.....</b>	<b>19</b>
<b>III.- Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y en su caso con la regulación de uso del suelo.....</b>	<b>19</b>
<b>III.1 Ordenamientos jurídicos federales.....</b>	<b>20</b>
III.1.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.....	20
III.1.2. Leyes y sus reglamentos (federales, estatales y municipales).....	21
Ley General de Vida Silvestre. (LGVS).....	24





Ley de Aguas Nacionales.....	26
<b>PROGRAMA SECTORIAL DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES 2020 – 2024.</b> ....	34
<b>PROGRAMA NACIONAL DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y DESARROLLO URBANO 2021-2024</b> .....	35
<b>Los Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POEGT) Decretados (General del Territorio Regional, Marino o Local).</b> ....	36
<b>SISTEMA NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS, A CARGO DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE CONSERVACIÓN ECOLÓGICA DE LOS RECURSOS NATURALES</b> ...	40
III.10. <b>Áreas Naturales Protegidas y Zonas Prioritarias para la Conservación.</b> .....	42
III.10.1. <b>Áreas Naturales Protegidas.</b> .....	42
II.11. <b>Instrumentos de Planeación y Programas Federales</b> .....	50
II.11.1 <b>Plan Nacional de Desarrollo 2019– 2024</b> .....	50
<b>PLAN ESTATAL DE DESARROLLO 2022-2027</b> .....	51
<b>PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO 2021-2024</b> .....	53
<b>Normas Oficiales Mexicanas (NOM), en la aplicación de este proyecto.</b> .....	54
<b>IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.</b> .....	56
IV.1. <b>Delimitación del área de estudio.</b> .....	¡Error! Marcador no definido.
IV.2. <b>Caracterización y análisis del sistema ambiental.</b> .	¡Error! Marcador no definido.
IV.2.1. <b>Aspectos abióticos.</b> .....	56
a) <b>Clima</b> .....	56
b) <b>Geología y geomorfología</b> .....	64
c) <b>Suelos</b> .....	71
d) <b>Geohidrología e hidrología localizados en el área de estudio</b> .....	72
IV.2.2. <b>Aspectos bióticos.</b> .....	77
IV.2.2. <b>Aspectos bióticos</b> .....	77
a) <b>Vegetación terrestre.</b> .....	77
b) <b>Fauna</b> .....	94
<b>Riqueza y diversidad de especies de fauna</b> .....	98
IV.2.3. <b>Paisaje</b> .....	117
IV.2.4. <b>Medio socioeconómico</b> .....	118
<b>V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.</b> .....	129
<b>V.1. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.</b> .....	129
<b>V.1.3. CRITERIOS Y METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN</b> .....	132
<b>V.1.3.1 CRITERIOS</b> .....	132





**V.1.3.2. METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA METODOLOGÍA SELECCIONADA.**..... 132

**V.2. Conclusiones.**..... 136

**VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.**  
..... 137

**VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.** ..... 137

**VI.2 IMPACTOS RESIDUALES**..... 142

**VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.**..... 143

**VII.1 Pronóstico del escenario.**..... 143

**VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental** ..... 146

**VII.3.- PROGRAMA DE MANEJO Y CONTROL DE LOS RESIDUOS.**..... 150

**VII.4. CONCLUSIÓN** ..... 155

CONSULTA AL PÚBLICO



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

### I.1 Proyecto

#### I.1.1 Nombre del proyecto.

“Banco San Cristóbal”

#### I.1.2. Datos del sector y tipo de proyecto.

Con base en el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte México, el Proyecto se encuentra clasificado de la siguiente manera:

Sector: 21. Minería.  
Subsector: 212 Minería de minerales metálicos y no metálicos.  
Rama: 2123 Minería de minerales no metálicos.  
Subrama: 21232 Minería de arena, grava, tezontle, tepetate, arcillas y de otros.  
Clase de actividad: 212322 Minería de tezontle y tepetate.

#### I.1.3 Ubicación del proyecto

El proyecto se ubica colindante a la Carretera Federal Las Cruces – Pinotepa Nacional Mex-200, en el km 81+800 sobre el lado izquierdo, pasando la Localidad de Las Vigas, al oeste del Municipio San Marcos y al este del Municipio de Florencio Villareal, pertenecientes al Estado de Guerrero, con coordenada UTM del proyecto; 476453" E y 1854716 N.

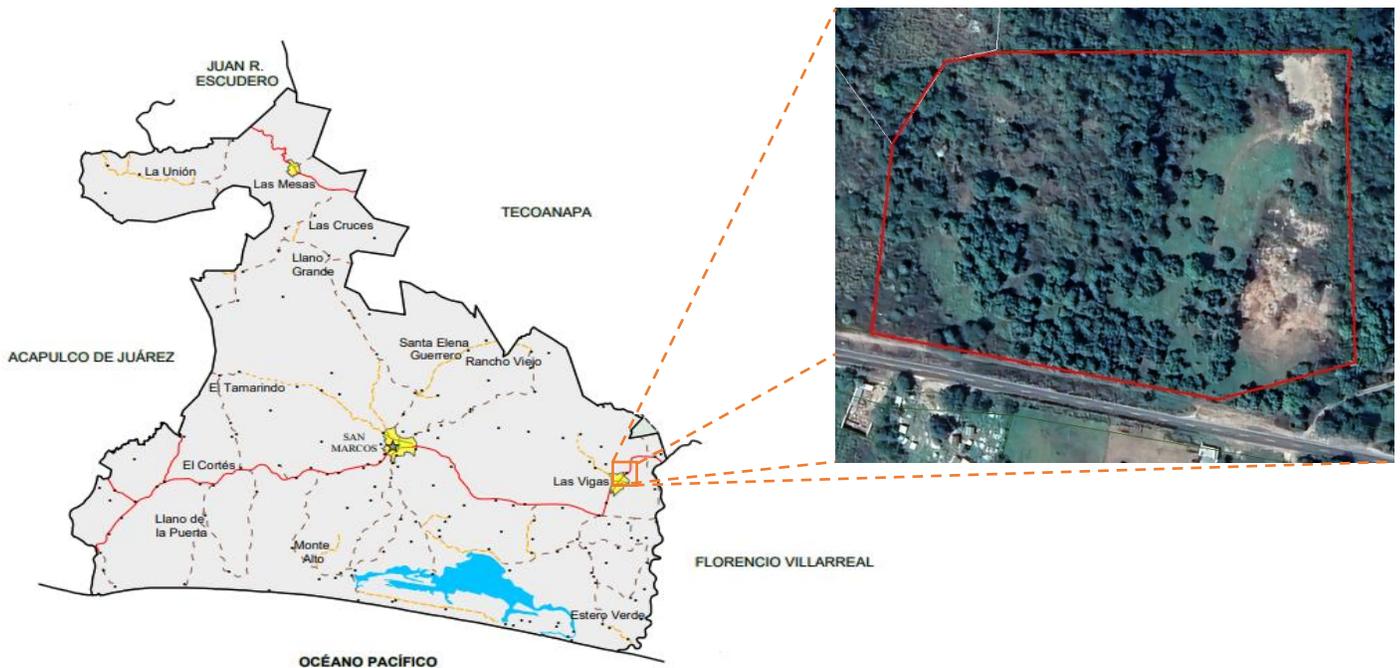
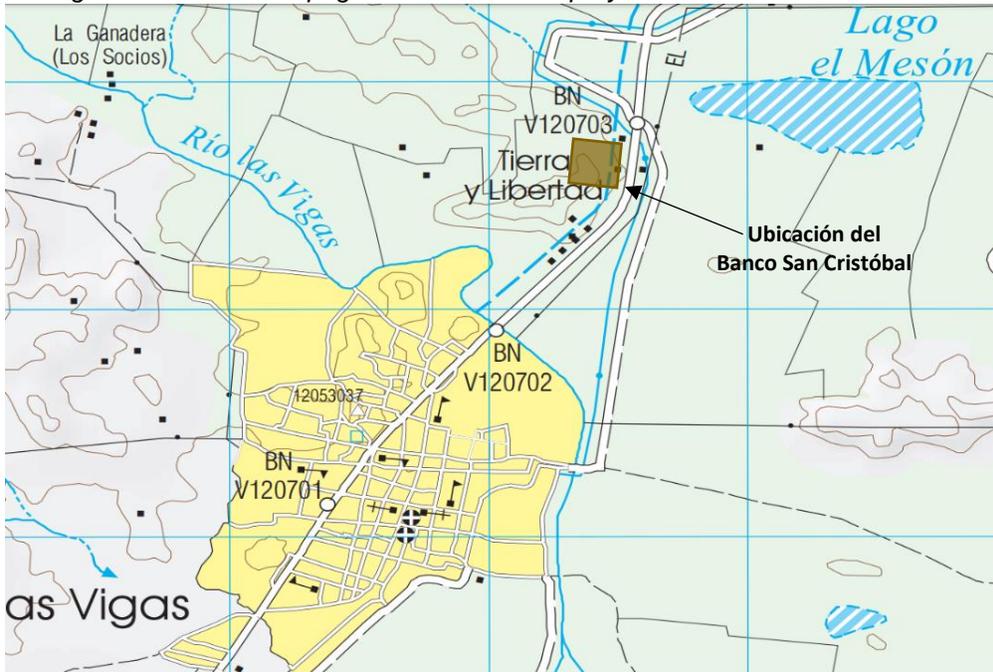


Imagen 1. Ubicación Municipal del área del proyecto

Fuente: Información Topográfica Digital Escala 1:250 000 serie II y III.



Imagen 2. Ubicación Topográfica del área del proyecto



Fuente: Extracto de Carta Topográfica E14C59 a, escala 1:50 000, 2017. INEGI.

#### I.1.4 Tiempo de vida útil del proyecto.

Se proyecta una vida útil del proyecto de 6 meses, el cual será el tiempo suficiente para desarrollar los trabajos de conformación de terracerías para lo cual se utilizará el Banco de San Cristóbal.

#### I.1.5 Presentación de la documentación legal

Se Anexa Documentación Legal

#### I.2 Promovente

##### I.2.1 Nombre o razón social

Constructora Torreblanca S.A.DE C.V.

##### I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del Promovente

CTO830107RV2

##### I.2.3 Nombre y cargo del Representante legal.

C. Juan Martin Altamirano Pineda

##### I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones

Boulevard Vicente Guerrero Fracc. La Cortina, Chilpancingo de los Bravos, Guerrero,



## I.2. Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental

L.C.A José Francisco Ramírez Rodríguez \_\_\_\_\_  
No. de Cédula Profesional: 10257385

### I.2.1. Nombre o razón social

Asesoría Ambiental JFR ®

### I.2.2. Nombre del técnico participante en la elaboración del estudio

L.C.A. María Cristal Rentería Hernández \_\_\_\_\_

L.E.M. Arlene Nava Refugio \_\_\_\_\_

L.E.M. Christian Gabriela Varona Cantor \_\_\_\_\_

Técnico Ambiental Gilberto Ramírez Rodríguez \_\_\_\_\_

L.E.M. Rey Chupin Hernández \_\_\_\_\_

### I.2.3. Registro federal de contribuyentes o CURP

### I.2.4 Dirección del responsable técnico del estudio

Calle Palma de Hawaii, Edificio Depto , Llano Largo, C.P.39815,



## II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### II.1 Información general del proyecto.

#### II.1.1 Naturaleza del proyecto.

El proyecto se inscribe en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), en su artículo 28, fracción III; y en el Reglamento de la misma ley, en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, en su artículo 5°, inciso L: Exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la federación, numeral I. Siendo el presente estudio del sector minero, subsector primario. La naturaleza del proyecto “Banco San Cristóbal”, pertenece a la modalidad particular, del sector minero, subsector primario, y de acuerdo con el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte México, el Proyecto pertenece al Sector: 21. Minería, Subsector: 212 Minería de minerales metálicos y no metálicos..., Rama: 2123 Minería de minerales no metálicos, Subrama: 21232 Minería de arena, grava, tezontle, tepetate, arcillas y de otros..., Clase de actividad: 212322 Minería de Tezontle y Tepetate, estas últimas son unidades económicas dedicadas principalmente a la explotación material terrígeno para obras y proyectos carreteros.

Con base en la Secretaría de Economía (2022), la minería en México es una de las actividades económicas de mayor tradición histórica, y sus recursos minerales se han explotado desde el periodo prehispánico hasta la actualidad, si bien su importancia relativa en el contexto de la economía ha variado en el transcurso de los siglos. La minería ha desempeñado un papel primordial en la organización socioeconómica del territorio del país.

El proyecto tiene objetivo el aprovechamiento de material terrígeno sobre una parcela en la cual se tienen cultivo de árboles de mango, por lo que se tiene camino de acceso hacia la zona de aprovechamiento, el material se aprovechara de la parte alta de la pácela dicho material cumple con las características requeridas para la conformación de terracerías de tramos carreteros, el material se ira aprovechando de forma escalonada conforme se valla requiriendo, no obstante se tendrá material acumulado listo para ser trasportado por camiones de 7 m<sup>3</sup>, los cuales serán llenados por máquinas de Payloader hacia el área del proyecto de modernización un del tramo Carretero. El área de extracción del material se realizará en una parcela que tiene una superficie 9.1 Ha, de la cual la zona del proyecto comprende de 4.30 Ha, de las cuales 1.1 Hectárea corresponderá a la Superficie de patio de maniobras, 1.88 Hectárea a la Superficie de extracción y 1.32 corresponde a una zona de cultivo de mango, por lo que en el banco San Cristóbal se pretende extraer un volumen aproximado de 42 000 m<sup>3</sup> en un periodo de 6 meses.

El aprovechamiento del material será mediante el corte y excavación realizada por un tractor y una máquina excavadora, los cuales empujaran el material hacia la parte baja apara su acumulación realizando los trabajos de forma escalonada, siendo almacenado temporalmente al pie de los trabajos en donde la zona es de planicie la cual servirá como el patio de maniobras, en donde un cargador frontal (Maquina Payloader) llenará los camiones de volteo de 7 M<sup>3</sup>, hacia el tramo Carretero toda vez que el área del banco se encuentra colindante a la Carretera Federal Acapulco – Pinotepa Nacional en el km 81+800.

La superficie total que se considera para el presente estudio corresponde a 4.30 Ha, de las cuales 1.1 Hectárea corresponderá a la Superficie de patio de maniobras, 1.88 Hectárea de Superficie de extracción y aprovechamiento, el otro 1.32 Ha corresponde a una zona de cultivo de mango que no se tocará.

En este sentido, se resalta que el proyecto tiene como principales objetivos:



- Generar trabajos y activar la economía de las localidades cercanas al área del proyecto de manera directa e indirectamente.
- Estimular las condiciones de articulación de cadenas productivas locales y regionales al demandar insumos y servicios para el proceso productivo.
- Estimular el desarrollo de infraestructura, como son caminos y carreteras, redes de agua potable y electricidad.
- Generar una mayor base de ingresos para los recursos fiscales de los gobiernos Municipales y Estatales, permitiendo que un mayor gasto público se traduzca en beneficio directo y mejores servicios para la vida comunitaria.
- Desarrollar el aprovechamiento de los recursos naturales en el marco de compromisos con el respeto del medio ambiente y a la rehabilitación al cierre de las actividades.

*Imagen 1. Vista satelital de los polígonos que comprenden el Proyecto de Banco San Cristóbal.*



## II.1.2. Selección del sitio

La minería en México es una de las actividades económicas de mayor tradición histórica, y sus recursos minerales se han explotado desde el periodo prehispánico hasta la actualidad, si bien su importancia relativa en el contexto de la economía ha variado en el transcurso de los siglos. Asimismo, la minería ha desempeñado un papel primordial en la organización socioeconómica del territorio del país. (Secretaría de Economía, 2022)

Los bancos de materiales han de muestrearse para conocer en el laboratorio las características que interesan para definir u autorizar su uso. Naturalmente la muestra que se extraiga dependerá de la utilización que pretenda hacerse del suelo. En bancos para terracerías es común realizar análisis de granulométricos, límites de plasticidad, pruebas de compactación, cálculo del coeficiente de variación volumétrica. Se trata de sencillamente de clasificar al suelo y conocer sus características en cuanto a compactación (Rico y del castillo 1977).

En este sentido los criterios que se consideraron para la selección del sitio fueron los siguientes:

### 1. Criterios Técnicos:

- a) Por lo que para conocer si el material que se encuentra en el área del proyecto es idóneo para su extracción y la conformación de terracerías la Constructora Torreblanca realizó muestreos en donde se pretende desarrollar el Banco San Cristóbal realizando, las pruebas pertinentes que le permita conocer la calidad del sitio, por lo que para conocer la viabilidad del sitio realizó las siguientes pruebas.

<b>Granulometría.</b>	<b>Norma M-MMP-1-06/03:</b> Método de muestreo y prueba de materiales – Suelo y materiales para terracerías - Granulometría de materiales compactables. Esta prueba permite determinar la composición por tamaño (granulometría) de las partículas que integran los materiales empleados para terracerías mediante su paso por una serie de mallas con aberturas determinadas.
<b>Límites de consistencia.</b>	<b>Norma M-MMP-1-07/07:</b> Método de muestreo y prueba de materiales y Suelo y materiales para terracerías - límites de consistencia. Esta prueba permite conocer las características de plasticidad de la porción de los materiales para terracerías que pasan la malla N°40 (0.425 mm), cuyos resultados se utilizan principalmente para la identificación y clasificación de los suelos.
<b>Masa volumétrica seca del suelo.</b>	<b>Norma M-MMP-1-08/03:</b> Método de muestreo y prueba de materiales y Suelo y materiales para terracerías – Masa volumétrica y coeficiente de variación volumétrica. Esta prueba permite determinar las masas volumétricas de los materiales para terracerías, es decir las relaciones masa- volumen en diferentes estados o



	condiciones de acomodo, sea natural o artificial, así como los coeficientes de variación volumétrica al pasar un estado a otro.
<b>Porter estándar.</b>	Esta prueba tiene por objetivo determinar el peso volumétrico seco máximo y la humedad optima en suelo con partículas gruesas.
<b>Expansión libre</b>	<b>Norma M-MMP-1-11/16:</b> Método de muestreo y prueba de materiales y Suelo y materiales para terracerías – Valor Soporte de California (CBR) y Expansión (EXP) en Laboratorio, esta prueba permite determinar la expansión originada por saturación de los materiales.
<b>Valor relativo de soporte natural.</b>	Esta prueba determina la calidad de los suelos en cuanto a valor de soporte se refiere midiendo la resistencia a la penetración de un espécimen compactado que haya alcanzado su peso volumétrico seco máximo y humedad optima; sujeto a un determinado tiempo de saturación a fin de medir su grado de expansión (Domínguez, Hernandez, Martínez y Almazán, 1999).
<b>Masa volumétrica seca máxima y humedad optima (AASHTO).</b>	<b>Norma M-MMP-1-09/06:</b> Método de muestreo y prueba de materiales y Suelo y materiales para terracerías – Compactación AASHTO: Esta prueba permite determina curva de compactación de los materiales para terracerías y a partir de esta inferir su masa volumétrica seca máxima y el su contenido de agua optimo.
<b>Contracción lineal.</b>	Es función de plasticidad de un suelo, siendo casi nula para los suelos de características arenosas y aumentando a medida que se trate de un suelo fino con alta plasticidad. Según Domínguez <i>et al.</i> (1999), se define como la reducción del volumen realizando la medición de una de sus dimensiones y expresada como porcentaje de la dimensión original, en el instante en que la humedad disminuye a la que corresponde al límite de contracción.
<b>Equivalente de arena.</b>	Se utiliza para conocer en forma rápida la porción de suelo finos arcillosos que pudieran hacer disminuir la calidad de los suelos formados por material gruesos o agregados pétreos susceptibles de utilizarse formando partes de las terracerías o en pavimentos de un camino Domínguez <i>et al.</i> (1999).

Por lo que de acuerdo con la evaluación realizada por la Constructora Torreblanca se estableció que el material del Banco San Cristóbal cumple con las especificaciones requeridas por la normatividad aplicables y vigente para materiales térreos que se pretenden utilizar para cualquier proyecto de vialidades o de obras residenciales, lo cual fue comprobado por las pruebas índices señaldas anteriormente, por lo que se establece la viabilidad para su aprovechamiento.



- b) Las características semiurbanas del sitio permitirán su operación, aplicando los parámetros y técnicas de explotación que se ofrece en la actualidad, sin afectar a poblaciones cercanas.
- c) La accesibilidad y cercanía con el tramo Carretero en donde se pretende utilizar el material para la conformación de terracerías es cercano disminuyendo el tiempo de traslado y gasto de transporte.

## 2. Criterios Socioeconómicos:

- a) Su ubicación con respecto a la zona urbana es relativamente cerca, por lo que el aprovechamiento ayudara al consumo de servicios, incentivando la economía de las localidades cercanas.
- b) Representa una alternativa viable desde el punto de vista económico para el propietario, por el pago del arrendamiento del terreno y cerca de vías en buenas condiciones de acceso y transporte del material.
- c) Se contribuirá con la generación de empleos, durante la operación del banco.
- d) Se contribuirá en el pago de impuestos de tipo Municipal y Estatal.

## 3. Criterios Ambientales:

- a) El área de explotación y/o aprovechamiento se ubica fuera de áreas naturales protegidas de carácter Municipal, Estatal o Federal.
- b) No se encuentra en zonas de preservación ecológica definidas en los Planes de Desarrollo Municipal o Estatal.
- c) No se cuenta con vegetación de tipo forestal y/o Comunidades de especies de fauna silvestre listadas bajo alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- d) El área del proyecto ha sufrido el cambio de uso de suelo por la agricultura.



### II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

El proyecto se encuentra en el Estado de Guerrero, siendo el número 12 de la entidad federativa en la República Mexicana. Las coordenadas geográficas del Estado son: al norte 18°53', al sur 16°19' de latitud norte; al este 98°00', al oeste 102°11' de longitud oeste.

El Municipio de San Marcos, se ubica entre los paralelos 16° 38' y 17° 04' de latitud norte; los meridianos 99° 11' y 99° 38' de longitud oeste; altitud entre 0 y 2 300 m.; Colinda al norte con los municipios de Acapulco de Juárez, Juan R. Escudero y Tecoanapa; al este con los municipios de Tecoanapa y Florencio Villarreal; al sur con el municipio de Florencio Villarreal y el Océano Pacífico; al oeste con el Océano Pacífico y con el municipio de Acapulco de Juárez. El Municipio de San Marcos Ocupa el 1.82% de la superficie del Estado de Guerrero.

La localidad de Las Vigas se encuentra establecida al Oeste de la cabecera Municipal de San Marcos, ubicada entre las coordenadas geográficas 16°45'47.63" de latitud norte, 99°13'45.24" de longitud oeste.

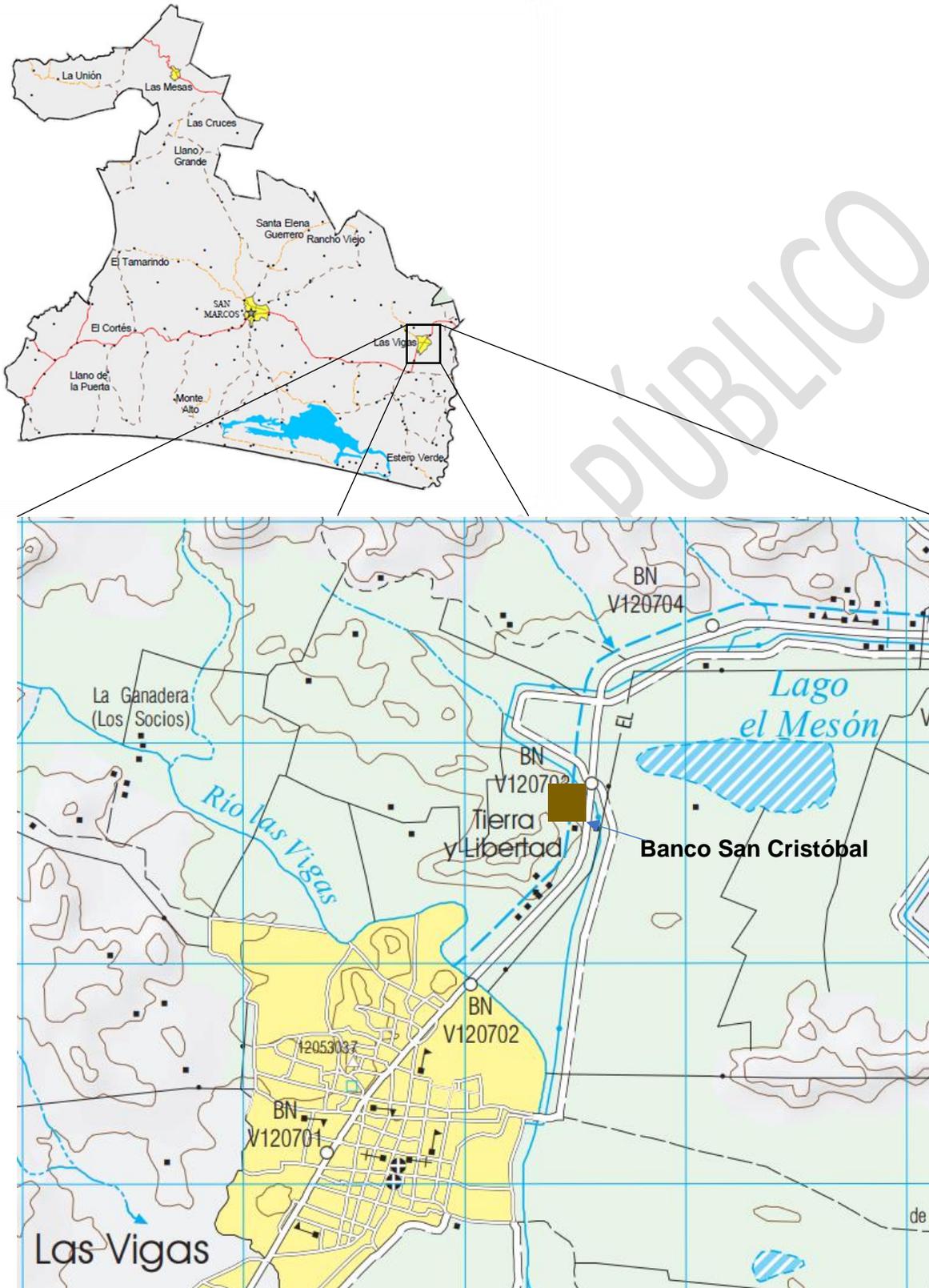
El proyecto pretende ubicarse a un costado de la Carretera Federal Acapulco Pinotepa sobre el lado izquierdo a la altura del km 81+800, dentro Núcleo Agrario :33, de la localidad de Las vigas en la parcela 238 sobre la cual existe cultivo de mango, El área de extracción del material se realizará en una parcela que tiene una superficie 9.1 Ha, de la cual solo se pretende a provechar material en una superficie de 4.30 Ha, de las cuales 1.1 Hectárea corresponderá a la Superficie de patio de maniobras, 1.88 Ha a la Superficie de extracción y 1.32 corresponde a una zona de cultivo de mango que no se tocara. Para lo cual se pretende solicitar autorización en materia de impacto ambiental; se anexan las tablas con las coordenadas UTM, así como la imagen general de la ubicación del polígono dentro del predio.

*Cuadro de coordenadas de ubicación del Proyecto*

<b>POLIGONAL DEL ÁREA DEL PROYECTO</b>			
No.		POINT_X	POINT_Y
1	Vertice	476526.45	1854575.17
2	Vertice	476478.18	1854576.64
3	Vertice	476427.76	1854579.23
4	Vertice	476378.66	1854603.28
5	Vertice	476371.69	1854634.5
6	Vertice	476364.4	1854678.75
7	Vertice	476358.62	1854709.86
8	Vertice	476353.54	1854781.7
9	Vertice	476350.12	1854817.39
10	Vertice	476432.55	1854825.38
11	Vertice	476522.1	1854835.01
12	Vertice	476546.75	1854763.4
13	Vertice	476541.72	1854710.87
14	Vertice	476536.17	1854662.39
15	Vertice	476533.44	1854621.41
16	Vertice	476526.45	1854575.17



Ubicación física del Proyecto



## II.1.4 Inversión Requerida

### a. Importe total de la inversión del proyecto.

Este proyecto tiene contemplado una inversión aproximada de \$550,000.00 (Quinientos cincuenta, mil pesos 00/100 MN), donde se incluyen todos los costos consistentes en maquinaria pesada, camiones de volteo personal humano, así como los insumos, trámites y gestiones administrativas, así como de las medidas de prevención y mitigación en materia ambiental que se realizarán en la operación del proyecto, durante el período extracción correspondientes a los 6 meses de operación.

El costo aproximado para la implementación de medidas de prevención y conservación y mitigación es del 5% del monto total de la inversión del proyecto.

El presente proyecto es de inversión mexicana, que generara fuentes de empleo a los habitantes del área, por los que se justifica económicamente su instalación, además de impulsar la inversión y satisfacer los requerimientos de una obra pública.

## II.1.5 Dimensiones del Proyecto

- Superficie total del polígono del proyecto (en m<sup>2</sup>)

La superficie total en donde se pretenden ejecutar las actividades de extracción del material terrígeno y patio de maniobras será de 29,620 m<sup>2</sup>, con un volumen total a extraer de 42,000 m<sup>3</sup> para un periodo de seis meses.

El presente proyecto no tiene contemplado ni proyectado la construcción de obras permanentes derivado que su periodo de ejecución tan solo será de 6 meses de operación.

- Superficie a afectar (en m<sup>2</sup>) con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto, por tipo de comunidad vegetal existente en el predio (selva, bosque, matorral, etc.). Indicar, para cada caso su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total del proyecto.

Con base en los recorridos de campo realizados, en el proyecto, predios colindantes y la imagen satelital de Google Earth, Mapa Digital de México (MDM), Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA), vuelo con aeronave no tripuladas, Carta de uso de suelo y vegetación 1:250 000, Serie VII, se determinó que la superficie del presente proyecto no presenta vegetación del tipo forestal.



### II.1.6 Uso actual de suelo en el sitio del proyecto y en sus colindancias

Con base a la información del INEGI (2010), el Municipio de San Marcos, está constituido por los siguientes suelos dominantes: Regosol (36.34.81%), Luvisol (29.19%), Phaeozem (15.43%), Leptosol (4.60%), Cambisol (4.23%), Arenosol (2.93%), Fluvisol (2.20%) y Solonchak (1.60%) y Gleysol (0.43%).

De acuerdo con la información del INEGI (*Conjunto de datos vectorial Edafológico serie II*), el área del Sistema Ambiental está conformada por el siguiente tipo de suelo:

No.	Clave	Grupo y calificadores de suelo
1	<b>PHgln+GLmo/2</b>	Suelo tipo Phaeozem, subtipo de suelo Endoglético, segundo tipo de suelo Gleysol, subtipo Mólico, de textura Media.

En lo que respecta al área del Proyecto (AP), estos se desglosan de la siguiente manera:

**AP**; 100% corresponde a un suelo de tipo (**PHgln+GLmo/2**); – **PH** – Es el suelo dominante, conocido como **Phaeozem**, el cual pertenece a un clima semiseco y subhúmedo, de color superficial pardo a negro, fértiles en magnesio, potasio y sin carbonatos en el subsuelo.

– **gln** – Corresponde al subtipo de suelo conocido como **Endoglético**, son aquellos que están saturados de agua o recientemente drenados que presentan manchas de diverso matiz y luminosidad, notables a la vista sobre las caras del suelo o entre los poros abiertos por las raíces o lombrices, como consecuencia de una gran distribución de hidróxidos de hierro y manganeso en dichos lugares. – **GL** – Es el segundo tipo de suelo, conocido como **Gleysol**, que se caracteriza por ser un suelo propio de humedales y que bajo condiciones naturales están afectados por agua subterránea en los primeros 50 cm de profundidad.

-**mo**- corresponde al subtipo de suelo conocido como **Mólico**, y sus características son; oscuro, bien estructurado, buen contenido de carbono orgánico y fertilidad moderada o alta; 10 cm en el caso de Leptosoles, 20 cm o más, en los demás grupos. -**2**- representa la clase textural media fina los cuales son comúnmente llamados francos, equilibrados en el contenido de arena, arcilla y limo.

Por lo que se señala que en las colindancias del sitio el uso del suelo es predominantemente agrícola por las huertas de coco y de ganadería semi-intensiva. y el resultado obtenido es que la superficie que se contempla para el desarrollo del proyecto, corresponde a un de suelo de tipo agrícola.

### II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El área de estudio se encuentra ubicada en el Municipio de San Marcos, Guerrero. El municipio se localiza al sur de Chilpancingo, 17°38' y 17°03' de latitud norte 99°12' y 99°38' de longitud oeste. Su extensión territorial es de 960.7 km, lo que representa el 1.82% de la superficie Estatal. Limita al Colinda al norte con los municipios de Acapulco de Juárez, Juan R. Escudero y Tecoaapa; al este con los municipios de Tecoaapa y Florencio Villarreal; al sur con el municipio de Florencio Villarreal y el Océano Pacífico; al oeste con el Océano Pacífico y con el municipio de Acapulco de Juárez, ubicada a 154.2 km de la capital del estado y con una altitud de 750 msnm.



Las Vigas se encuentra establecida al Oeste de la cabecera Municipal de San Marcos, ubicada entre las coordenadas geográficas 16°45'47.63'' de latitud norte, 99°13'45.24'' de longitud oeste, cuenta con una población de 4762. Se localiza a 30 metros sobre el nivel del mar.

En cuanto a servicios de salud, Las Vigas cuenta con Centro de salud, se ve fuertemente influenciada por la actividad rural, como por ejemplo actividades agrícolas, con la siembra de maíz, frijol, Coco, Mango, etc., así como ganadería de registro.

Los servicios demandados se consideran básicos, por lo que no se prevé la apertura de servicios para la realización del proyecto de acuerdo con los servicios antes descritos, ya que la maquinaria utilizada para los trabajos de cortes y acarreo de material, solo requerirán del consumo de combustible, y estos se abastecerán mediante el uso de una pipa de combustible que realiza la carga de combustible directamente al tanque de la maquinaria.

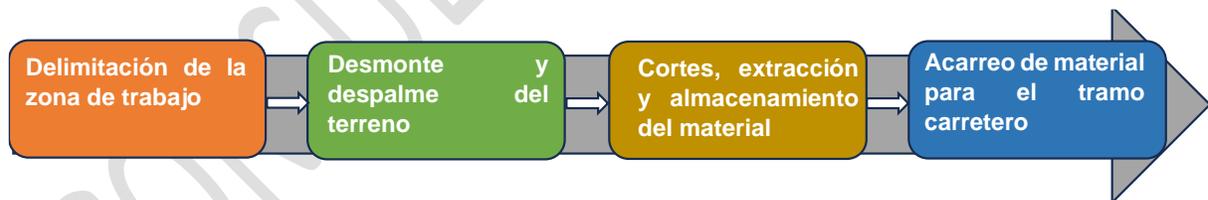
Con relación a la zona de extracción, esta se encuentra rodeada por zonas dedicadas a la siembra de mango y zonas ya impactadas por el desarrollo humano, el área del proyecto se encuentra a menos de 1.4 Km de la población de Las Vigas, en donde se rentara una casa para el hospedaje de los trabajadores, en donde tendrán servicios urbanos necesarios, así mismo se informa que existen varios comedores y restaurantes cercanos para la alimentación de los trabajados.

Con relación a la vía de acceso, está ya existe y fue establecida con anterioridad por el propietario para extraer su producción de Mango encontrándose en buenas condiciones de transitabilidad. Cerca de la zona solicitada. No se ubica ningún área natural protegida.

## II.2 Características particulares del proyecto

El proyecto involucra dos etapas principales:

1. Preparación de terreno
2. Operación y mantenimiento



El proyecto consiste en la explotación de materiales terrígeno (tierra), en un predio ubicado a un costado de la Carretera Federal Acapulco Pinotepa sobre el lado izquierdo a la altura del km 81+800, dentro Núcleo Agrario :33, de la localidad de Las vigas en la parcela 238 sobre la cual existe cultivo de mango.

La superficie total en donde se pretenden ejecutar las actividades de extracción del material terrígeno y patio de maniobras será de 29,620 m<sup>2</sup>, con un volumen total a extraer de 42,000 m<sup>3</sup> para un periodo de seis meses.



## II.2.1 Programa General de Trabajo

El área de del proyecto tiene una superficie 29,620 m<sup>2</sup>, para lo cual se utilizará para el patio de maniobras una superficie de 10,848 m<sup>2</sup>, la parte restante se contempla para el aprovechamiento de material terrígeno sobre una superficie de 18, 772 m<sup>2</sup>, del cual se pretende aprovechar un volumen de 42,000 m<sup>3</sup> equivalente a 7,000 m<sup>3</sup> por mes, por un periodo de seis meses de operación.

La extracción del material se realizará de los meses de Marzo a Octubre, derivado que será el periodo en que se pretende realizar trabajos en una vía de comunicación cercana al área en donde se pretende desarrollar el presente Banco San Cristóbal, el cual tendrá la función de proveer el material requerido para los trabajos de conformación de terracerías, en una vía de comunicación con inversión pública.

Programa mensual de extracción de materiales dentro del área del proyecto corresponderá a lo representado en la siguiente tabla.

Etapas	Actividad	MES					
		1	2	3	4	5	6
Preparación del sitio	Reconocimiento y trazo						
	Trabajos de ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de fauna						
	Trasporte de maquinaria						
	Despalme y desmonte						
	Señalización de trabajos						
Operación	Extracción y carga						
	Acurrareo de material						
Abandono del sitio	Limpieza y Restauración						

Cuadro del volumen aproximado de aprovechamiento de material durante los meses de operación del banco.

Mes de trabajo	Volumen de aprovechamiento en m3
1	5,000
2	9,000
3	9,000
4	9,000
5	7,000
6	3,000
<b>Total</b>	<b>42,000</b>





Asesoría Ambiental



## II.2.2 Preparación del sitio

Durante esta etapa las principales actividades serán: reconocimiento y delimitación del terreno con el grupo de topógrafos con sus asistentes, para empezar, hacer al mismo tiempo el trazo del terreno, marcaje de puntos del perímetro del área de aprovechamiento, dichas actividades se tienen previstas en los primeros días de trabajo.

□ Trabajos de ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de fauna de lento desplazamiento. Esta actividad consistirá básicamente en la contratación de biólogos, quienes realizarán recorridos periódicos en la zona donde se aprovechará el material, con el objeto evitar que la fauna que pudiera encontrarse cerca de la zona de trabajo se desplace hacia zonas más alejadas y seguras antes del iniciar los trabajos proyectados; evitando de esta manera afectar a las poblaciones de fauna silvestre áreas adyacentes o de influencia del proyecto, los trabajos de ahuyentamiento serán complementados con los trabajos de búsqueda de fauna, los cuales se desarrollaran durante la operación del proyecto.

- Trabajos previos

□ Señalización; Se colocará un sistema de señalamiento de protección de obra, con la finalidad de restringir el paso hacia la zona de trabajo, así como de la salida y entrada de camiones hacia la carretera federal que se encuentra al costado del área del proyecto

Traslado de la maquinaria que se ocupara para realizar los trabajos de extracción de material y cargador frontal para llenar los camiones.

### II.2.3 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 del material terrígeno y mantenimiento de la maquinaria, comprende el cuidado y mantenimiento de la maquinaria y camiones de carga.

#### **Operación actividad de extracción de material terrígeno:**

La extracción se realizará en los seis meses de operación que se tienen contemplados para el aprovechamiento de material terrígeno, el cual se mandará directo al proyecto carretero para la conformación de terracerías que se pretende realizar, el material será transportado por los camiones de volteos con capacidad 7m<sup>3</sup>.

El proceso de extracción de material se llevará a cabo partiendo de la parte alta del predio y continuando de forma escalonada para evitar algún tipo de desprendimiento de material que pudiera ocasionar algún incidente, el material con forme se valla extrayendo será enviado al área del proyecto carretero, o en su caso llevado al patio de maniobras donde se almacenara para tener material de reserva.



## II.2.4 Etapa de abandono del sitio (post-operación)

Durante los trabajos de abandono del proyecto, se retirará la maquinaria que se utilizó para ejecutar la extracción de material del Banco, así como de la implementación de una limpieza general del área del proyecto, para posteriormente iniciar con los trabajos de restauración del sitio para garantizar la recuperación de la zona de aprovechamiento.

## II.2.5 Utilización de explosivos

Por las características geológicas y edafológicas propias del Proyecto, no considera necesaria la utilización de explosivos durante ninguna etapa de Preparación del Sitio y operación.

## II.2.6 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

De acuerdo con el Art. 3, Fracción XXX, XXXII y XXXIII, de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, se entenderá por residuos;

- Residuos de Manejo Especial: Son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos;
- Residuos Peligrosos: Son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio, de conformidad con lo que se establece en esta Ley;
- Residuos Sólidos Urbanos: Los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por esta Ley como residuos de otra índole;

En este sentido se señala que, al realizar el proyecto Banco San Cristóbal, se generarán residuos durante las diferentes etapas del proyecto, estos residuos seguirán la siguiente secuencia de actividades:

- Recolección y separación
- Almacenamiento temporal
- Transferencia a áreas acondicionadas y autorizadas para la disposición temporal
- Transporte fuera de las instalaciones a destinatarios autorizados
- Disposición final





Asesoría Ambiental®



Así mismo se seguirán las siguientes estrategias:

- La identificación de residuos por fuente específica de generación
- La elaboración de Bitácoras de generación de los residuos peligrosos
- La separación y envasado de los residuos
- El etiquetado de los contenedores
- El almacenamiento en los sitios destinados para ello y controles de entradas a través de Bitácoras
- La salida de los residuos de las áreas de almacenamiento temporal y su registro en Bitácora.

## 1. Residuos sólidos

La ejecución del proyecto en sus diferentes etapas generará una baja cantidad de residuos sólidos que pudieran contaminar el suelo, tales como vidrio, cartón y plástico, principalmente, producto de consumir bebidas y refrigerios almacenados en este tipo de material. Estos residuos se colocarán en tambos de 200 litros con tapa y con su leyenda respectiva. Estos contenedores también estarán ubicados dentro del almacén temporal del material extraído y cada vez que estén saturados serán transportados al sitio que indique la autoridad municipal.

## 2. Residuos peligrosos

Para el mantenimiento y atención a descomposturas de vehículos y maquinaria empleada durante el proyecto se recurrirá a talleres debidamente establecidos en la localidad, por lo que estos establecimientos son los responsables del manejo y disposición final de los residuos líquidos y sólidos peligrosos generados por estas actividades.

Los residuos peligrosos, sólidos y líquidos, que se generen en casos excepcionales por la realización de actividades de mantenimiento sencillo a los vehículos o maquinaria in situ como estopas, aceite y filtros, etc., que se consideren residuos peligrosos de conformidad con los listados emitidos por las autoridades competentes, serán almacenados en tambos de 200 litros, debidamente rotulados y con tapa hermética, para su posterior entrega, mediante la contratación correspondiente, a una empresa debidamente autorizada en el manejo, tratamiento y disposición final de residuos peligrosos.

El área destinada para este propósito cumplirá con las especificaciones establecidas en la LGEEPA en materia de residuos peligrosos. Este espacio estará habilitado dentro del almacén temporal del material extraído.





Asesoría Ambiental



### 3. Emisiones a la atmósfera

Se emitirán emisiones a la atmósfera que se consideran de bajo impacto y temporales, así mismo que se señala que los recorridos de los camiones serán viajes cortos por lo que las emisiones generadas no serán prolongadas, además la zona donde se trabajará es una zona abierta.

Por la combustión de los motores de la maquinaria pesada y vehículos de carga que utilizan como combustible el diésel y la gasolina se estima que los niveles de emisiones a la atmósfera serán en promedio de 17.8 gr/km por vehículo. Dichas emisiones serán de manera temporal y son mitigables, utilizando maquinaria y vehículos de modelos recientes o en buenas condiciones mecánicas.

### 4. Ruido

Otra fuente que se considera es la emisión de ruido, producidas por el uso de la maquinaria y vehículos de carga. El promedio de los decibeles emitidos por vehículo oscila alrededor de 65 decibeles. Mismos que se apegan a lo establecido, así como un horario establecido para el desarrollo de las actividades, evitando que se generen emisiones constantes por el uso de maquinaria, dejando lapsos en donde no se genere emisiones de ruido.

### II.2.7 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

Los trabajos desarrollados en el Banco San Cristóbal, estarán basados en el principio fundamental de lograr de forma conjunta entre trabajadores, contratistas y personal involucrado con el proyecto, la minimización en el punto de generación, correcta separación, reúso, reciclaje, tratamiento y apropiado almacenamiento temporal. El manejo se llevará a cabo de acuerdo con las características de volumen generado, procedencia, costo de tratamientos o disposición final, posibilidades de recuperación, reciclaje o reemplazo por insumos que generen residuos con menores índices de peligrosidad.

En este sentido el manejo de los residuos seguirá la siguiente secuencia de actividades:

- Recolección y separación
- Almacenamiento temporal en los terrenos rentados colindante al proyecto
- Transferencia a áreas acondicionadas y autorizadas para la disposición temporal
- Transporte fuera de las instalaciones a destinatarios autorizados
- Disposición final

Así mismo se seguirán las siguientes estrategias:

- La identificación de residuos por fuente específica de generación
- La elaboración de Bitácoras de generación de los residuos peligrosos
- La separación y envasado de los residuos
- El etiquetado de los contenedores
- El almacenamiento en los sitios destinados para ello y controles de entradas a través de Bitácoras
- La salida de los residuos de las áreas de almacenamiento temporal y su registro en Bitácora.





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

### III.- Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y en su caso con la regulación de uso del suelo.

El objetivo de este capítulo es exponer la vinculación del proyecto con las disposiciones jurídicas ambientales aplicables, así como las relativas a acuerdos de destino y ordenamiento del territorio. Para lo cual se ha dividido el capítulo III en dos apartados, uno relativo a la legislación, reglamentos y normas aplicables al proyecto y un segundo gran apartado relativo a los instrumentos de planeación y ordenamiento presentes en la región donde se insertará la obra.

Para el desarrollo de este capítulo, se aplicó una metodología de análisis de todos los instrumentos de política ambiental y jurídicos vinculantes, así como los que regulan el Sistema Ambiental particular en el que se inserta. Este análisis tiene como objetivo exponer el cumplimiento del proyecto a cada una de las especificaciones, disposiciones y criterios establecidos.

Las obras y actividades que se pretenden realizar en el presente proyecto son de carácter federal y están expresamente señaladas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), y en su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

En virtud de lo expuesto hasta el momento en capítulos previos, la presente Manifestación del Impacto Ambiental se refiere a la realización de obras y actividades consistentes en un desarrollo inmobiliario que afecta un ecosistema costero, con presencia de vegetación forestal.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en su artículo 28, establece a la evaluación del impacto ambiental como “...*el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de **obras o actividades** que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidas en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente*”.

Del precepto transcrito se desprenden dos consideraciones aplicables al presente proyecto:

- a) Deben someterse a evaluación del impacto ambiental tanto obras como actividades.
- b) Evaluar si el proyecto de obra o actividad puede causar un desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos por las disposiciones jurídico-ambientales para que, en su caso, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales proceda a imponer las condiciones adecuadas a las que debe sujetarse la realización de dicha obra o actividad para evitar o reducir al mínimo sus posibles efectos negativos sobre el ambiente.





## III.1 Ordenamientos jurídicos federales

### III.1.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, es Ley Suprema del sistema jurídico mexicano y fue redactada en 1917, teniendo desde entonces una serie de reformas y adiciones.

La Constitución el origen de los derechos y obligaciones los ciudadanos y sus autoridades, por lo que es indispensable su vinculación con el proyecto, ya que de ésta emanan los criterios reglamentarios que constituyen la base de la legislación en materia ambiental y de planeación, que se mencionan en sus diferentes niveles, y de los artículos que de la misma aplican al proyecto como fundamento principal.

**Tabla 1.- Vinculación con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.**

CONSTITUCIÓN POLITICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS	DESCRIPCIÓN	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
Artículo 4	[...] Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.	Tomando en consideración el presente artículo, se tomarán acciones que previenen las afectaciones al ambiente y proponiendo las medidas para mitigarlos. Con ello se busca respetar, proteger y aprovechar sustentablemente el ambiente y sus recursos naturales.
Artículo 25	Bajo criterios de equidad social, productividad y sustentabilidad se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándolos 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.	La empresa cumplirá con lo establecido por este Artículo, en virtud de que tiene como visión el desarrollar el proyecto, con fines de aprovechamiento y conservación de agregados para construcción, sustentables en el ecosistema.
Artículo 27	La nación tendrá en todo tiempo el derecho de (...), de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación (...), cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, 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 y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el Equilibrio ecológico; (...), y para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad.	Con el fin de dar cumplimiento a lo establecido se llevarán a cabo medidas preventivas y/o mitigación para preservar el equilibrio ecológico.





Asesoría Ambiental



## III.1.2. Leyes y sus reglamentos (federales, estatales y municipales)

A continuación, se describen las leyes y sus reglamentos aplicables o de interés para el Proyecto.

### Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. (LGEEPA).

#### FUNDAMENTO LEGAL

**ARTÍCULO 1.** La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del Equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para:

- I. Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar;
- III. La preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente;
- V. El 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.

**ARTÍCULO 3.** Para los efectos de esta Ley se entiende por:

- XX. Impacto ambiental: modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.
- XXI. Manifestación del impacto ambiental: el documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlos o atenuarlo en caso de que sea negativo;
- XXV. Preservación: el conjunto de políticas y medidas anticipadas para mantener las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los ecosistemas y hábitat naturales, así como conservar las poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y los componentes de la biodiversidad fuera de sus hábitats naturales;
- XXVI. Prevención: el conjunto de disposiciones y medidas anticipadas para evitar el deterioro del ambiente;
- XXVII. Protección: el conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar su deterioro.

**ARTÍCULO 5.** Son facultades de la Federación:

- X. La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes.





Asesoría Ambiental



**ARTÍCULO 15,** Para la formulación y conducción de la política ambiental (...), en materia de preservación y restauración del Equilibrio ecológico y protección al ambiente, el Ejecutivo Federal observará los siguientes principios:

- IV. Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique. Asimismo, debe incentivarse a quien proteja el ambiente, promueve o realice acciones de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático y aproveche de manera sustentable los recursos naturales.

## **Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA).**

**ARTÍCULO 1.-** El presente 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.

**ARTÍCULO 2.-** La aplicación de este Reglamento compete al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, de conformidad con las disposiciones legales y reglamentarias en la materia.

**ARTÍCULO 3.-** Para los efectos del presente reglamento se considerarán las definiciones contenidas en la ley y las siguientes:

- X. Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación;
- XIII. Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente;
- XIV. Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas;

Artículo 4o.- Compete a la Secretaría: Fracción reformada DOF 31-10-2014

- I. Evaluar el impacto ambiental y emitir las resoluciones correspondientes para la realización de proyectos de obras o actividades a que se refiere el presente reglamento

**ARTÍCULO 5.-** Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:

## **CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS:**

- III. Los demás cambios de uso del suelo, en terrenos o áreas con uso de suelo forestal, con excepción de la modificación de suelos agrícolas o pecuarios en forestales, agroforestales o silvopastoriles, mediante la utilización de especies nativas.





Asesoría Ambiental



**ARTÍCULO 8.-** Quienes hayan iniciado una obra o actividad para prevenir o controlar una situación de emergencia, además de dar el aviso a que se refiere el artículo anterior, deberán presentar, dentro de un plazo de veinte días, un informe de las acciones realizadas y de las medidas de mitigación y compensación que apliquen o pretendan aplicar como consecuencia de la realización de dicha obra o actividad.

**ARTÍCULO 14.-** Cuando la realización de una obra o actividad que requiera sujetarse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental involucre, además, el cambio de uso del suelo de áreas forestales y en selvas y zonas áridas, los promoventes podrán presentar una sola manifestación de impacto ambiental que incluya la información relativa a ambos proyectos.

## VINCULACIÓN

El presente proyecto involucra la ejecución de obras y actividades apegadas al procedimiento de evaluación de impacto ambiental el cual se implementarán medidas de prevención y mitigación para disminuir la contaminación del sitio. Dichas actividades se encuentran reguladas en materia de evaluación del impacto ambiental por el gobierno federal a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT); de forma que la obra está plenamente justificada y vinculada con esta ley puesto que en este se describen los posibles efectos en el ecosistema presente debido a la extracción de materiales y las medidas preventivas de mitigación para evitar y reducir los efectos negativos que se produzcan.

En cuanto al tema para el cuidado del medio ambiente se realizarán medida de prevención a través de un responsable ambiental, llevara a cabo rescate de flora, fauna y protección al sistema ambiental del área del proyecto, así mismo se implementarán medidas de mitigación y protección de impacto ambiental apegadas a la normativa vigente.

## Ley Minera (LM)

**ARTÍCULO 1.** La presente Ley es reglamentaria del artículo 27 constitucional en materia minera y sus disposiciones son de orden público y de observancia en todo el territorio nacional. Su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal por conducto de la Secretaría de Economía, a quien en lo sucesivo se le denominará la Secretaría, salvo lo relativo a la exploración, la explotación, beneficio y el aprovechamiento del litio, que quedará a cargo del organismo público descentralizado a que se refiere el artículo 10 de esta Ley.

**ARTÍCULO 39.-** En las actividades de exploración, explotación y beneficio de minerales o sustancias, los concesionarios mineros deberán procurar el cuidado del medio ambiente y la protección ecológica, de conformidad con la legislación y la normatividad de la materia.

## VINCULACIÓN

Conforme a las actividades planteadas para el proyecto Banco de Materiales de San Cristóbal, se establecerán todas las restricciones necesarias promoviendo los principios de minimización de impactos ambientales y daños sociales a las comunidades colindantes.





## Ley General de Vida Silvestre. (LGVS).

**ARTÍCULO 1.** La presente Ley es de orden público y de interés social, reglamentaria del párrafo tercero del artículo 27 y de la fracción XXIX, inciso G del artículo 73 constitucionales. Su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción.

**ARTÍCULO 2.** En todo lo no previsto por la presente Ley, se aplicarán las disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y de otras leyes relacionadas con las materias que regula este ordenamiento.

**ARTÍCULO 3.** Para los efectos de esta Ley se entenderá por:

- I. Aprovechamiento extractivo: La utilización de ejemplares, partes o derivados de especies silvestres, mediante colecta, captura o caza.
- II. Aprovechamiento no extractivo: Las actividades directamente relacionadas con la vida silvestre en su hábitat natural que no impliquen la remoción de ejemplares, partes o derivados, y que, de no ser adecuadamente reguladas, pudieran causar impactos significativos sobre eventos biológicos, poblaciones o hábitat de las especies silvestres.
- IX. Conservación: La protección, cuidado, manejo y mantenimiento de los ecosistemas, los hábitats, las especies y las poblaciones de la vida silvestre, dentro o fuera de sus entornos naturales, de manera que se salvaguarden las condiciones naturales para su permanencia a largo plazo.
- XX. Especies y poblaciones en riesgo: Aquellas identificadas por la Secretaría como probablemente extintas en el medio silvestre, en peligro de extinción, amenazadas o sujetas a protección especial, con arreglo a esta Ley.
- XLIX. Vida Silvestre: Los organismos que subsisten sujetos a los procesos de evolución natural y que se desarrollan libremente en su hábitat, incluyendo sus poblaciones menores e individuos que se encuentran bajo el control del hombre, así como los ferales.

**ARTÍCULO 4.** Es deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre; queda prohibido cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación, en perjuicio de los intereses de la Nación. Los propietarios o legítimos poseedores de los predios en donde se distribuye la vida silvestre tendrán derechos de aprovechamiento sustentable sobre sus ejemplares, partes y derivados en los términos prescritos en la presente Ley y demás disposiciones aplicables.

**ARTÍCULO 5.** El objetivo de la política nacional en materia de vida silvestre y su hábitat, es su conservación mediante la protección y la exigencia de niveles óptimos de aprovechamiento sustentable, de modo que simultáneamente se logre mantener y promover la restauración de su diversidad e integridad, así como incrementar el bienestar de los habitantes del país. En la formulación y la conducción de la política nacional en materia de vida silvestre se observarán, por parte de las autoridades competentes, los principios establecidos en el artículo 15 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Además, dichas autoridades deberán prever:





Asesoría Ambiental



- I. La conservación de la diversidad genética, así como la protección, restauración y manejo integral de los hábitats naturales, como factores principales para la conservación y recuperación de las especies silvestres.
- II. Las medidas preventivas para el mantenimiento de las condiciones que propician la evolución, viabilidad y continuidad de los ecosistemas, hábitats y poblaciones en sus entornos naturales. En ningún caso la falta de certeza científica se podrá argumentar como justificación para postergar la adopción de medidas eficaces para la conservación y manejo integral de la vida silvestre y su hábitat.

**ARTÍCULO 19.** Las autoridades que, en el ejercicio de sus atribuciones, deban intervenir en las actividades relacionadas con la utilización del suelo, agua y demás recursos naturales con fines agrícolas, ganaderos, piscícolas, forestales y otros, observarán las disposiciones de esta Ley y las que de ella se deriven, y adoptarán las medidas que sean necesarias para que dichas actividades se lleven a cabo de modo que se eviten, prevengan, reparen, compensen o minimicen los efectos negativos de las mismas sobre la vida silvestre y su hábitat.

**ARTÍCULO 29.** Las entidades federativas, los Municipios, las demarcaciones territoriales de la Ciudad de México y la Federación adoptarán las medidas de trato digno y respetuoso para evitar o disminuir la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor que se pudiera ocasionar a los ejemplares de fauna silvestre durante su aprovechamiento, traslado, exhibición, cuarentena, entrenamiento, comercialización y sacrificio.

**ARTÍCULO 30.** El aprovechamiento de la fauna silvestre se llevará a cabo de manera que se eviten o disminuyan los daños a la fauna silvestre mencionados en el artículo anterior. Queda estrictamente prohibido todo acto de crueldad en contra de la fauna silvestre, en los términos de esta Ley y las normas que de ella deriven.

**ARTÍCULO 31.** Cuando se realice traslado de ejemplares vivos de fauna silvestre, éste se deberá efectuar bajo condiciones que eviten o disminuyan la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor, teniendo en cuenta sus características.

## **Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre (RLGVS).**

**ARTÍCULO 1.** El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General de Vida Silvestre.

**ARTÍCULO 2.** Además de las definiciones contenidas en el artículo 3o. de la Ley General de Vida Silvestre y la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, para efectos del presente Reglamento se entenderá por:

- VIII. Especie. La unidad básica de clasificación taxonómica, formada por un conjunto de individuos que son capaces de reproducirse entre sí y generar descendencia fértil, que comparten rasgos morfológicos, fisiológicos y conductuales;
- IX. Especies asociadas. Aquéllas que comparten el hábitat natural y forman parte de la comunidad biológica de una especie en particular;
- XV. Medidas de contingencia. Las acciones que se aplicarán cuando se presenten situaciones que pudieran tener efectos sobre los ejemplares, poblaciones o



especies de la vida silvestre y su hábitat, afectando negativamente el logro de metas de que se traten y que se encuentran incorporadas en el plan de manejo

- XIX. Responsable técnico. La persona con experiencia, conocimientos, capacitación, perfil técnico o formación profesional sobre la conservación y el aprovechamiento sustentable de las especies de vida silvestre y su hábitat;

**ARTÍCULO 37.** La elaboración, evaluación y aprobación de los planes de manejo se sujetará a lo establecido en la Ley y lo que dispone la presente sección.

## VINCULACIÓN

Se ejecuto previamente a la etapa de preparación de sitio, una evaluación para identificar las especies de flora y fauna silvestre del proyecto, con el fin de descartar las especies que pudieran encontrarse listadas, dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, se implementaran medidas de prevención, mitigación y compensación de los impactos ambientales generados por la operación del proyecto, las cuales parte de su finalidad es reducir las afectaciones sobre el entorno, la vida silvestre y su hábitat.

Así mismo se establecerá que las medidas sean aplicables para la protección de flora y fauna y estén apegadas a las Leyes, Reglamentos y Normas Oficiales Mexicanas.

### Ley de Aguas Nacionales.

**ARTÍCULO 1.** La presente Ley es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales; es de observancia general en todo el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable.

**ARTÍCULO 2.** Las disposiciones de esta Ley son aplicables a todas las aguas nacionales, sean superficiales o del subsuelo. Estas disposiciones también son aplicables a los bienes nacionales que la presente Ley señala. Las disposiciones de esta Ley son aplicables a las aguas de zonas marinas mexicanas en tanto a la conservación y control de su calidad, sin menoscabo de la jurisdicción o concesión que las pudiere regir.

**ARTÍCULO 3.** Para los efectos de esta Ley se entenderá por:

- XI. "Cauce de una corriente": El canal natural o artificial que tiene la capacidad necesaria para que las aguas de la creciente máxima ordinaria escurran sin derramarse. Cuando las corrientes estén sujetas a desbordamiento, se considera como cauce el canal natural, mientras no se construyan obras de encauzamiento; en los orígenes de cualquier corriente, se considera como cauce propiamente definido, cuando el escurrimiento se concentre hacia una depresión topográfica y éste forme una cárcava o canal, como resultado de la acción del agua fluyendo sobre el terreno. Para fines de aplicación de la presente Ley, la magnitud de dicha cárcava o cauce incipiente deberá ser de cuando menos de 2.0 metros de ancho por 0.75 metros de profundidad;





Asesoría Ambiental



XL. "Permisos": Para los fines de la presente Ley, existen dos acepciones de permisos:

- a. "Permisos": Son los que otorga el Ejecutivo Federal a través de "la Comisión del Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, para la construcción de obras hidráulicas y otros de índole diversa relacionadas con el agua y los bienes nacionales a los que se refiere el Artículo 113 de la presente Ley;

XLVIII. "Río": Corriente de agua natural, perenne o intermitente, que desemboca a otras corrientes, o a un embalse natural o artificial, o al mar;

**ARTÍCULO 14 BIS 5.** Los principios que sustentan la política hídrica nacional son:

- I. El agua es un bien de dominio público federal, vital, vulnerable y finito, con valor social, económico y ambiental, cuya preservación en cantidad y calidad y sustentabilidad es tarea fundamental del Estado y la Sociedad, así como prioridad y asunto de seguridad nacional.
- IX. La conservación, preservación, protección y restauración del agua en cantidad y calidad es asunto de seguridad nacional, por tanto, debe evitarse el aprovechamiento no sustentable y los efectos ecológicos adversos.
- XVII. Las personas físicas o morales que contaminen los recursos hídricos son responsables de restaurar su calidad, y se aplicará el principio de que "quien contamina, paga", conforme a las Leyes en la materia.

**ARTÍCULO 86 BIS 2.** Se prohíbe arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales, en contravención a las disposiciones legales y reglamentarias en materia ambiental, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales y demás desechos o residuos que por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las Normas Oficiales Mexicanas respectivas. Se sancionará en términos de Ley a quien incumpla esta disposición.

**ARTÍCULO 118 BIS.** Los concesionarios a que se refiere el presente Capítulo estarán obligados a:

- I. Ejecutar la explotación, uso o aprovechamiento consignado en la concesión con apego a las especificaciones que hubiere dictado "la Autoridad del Agua";
- II. Realizar únicamente las obras aprobadas en la concesión o autorizadas por "la Autoridad del Agua"

**Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales (RLAN).**

**ARTICULO 1.-** El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley de Aguas Nacionales. Cuando en el mismo se expresen los vocablos "Ley", "Reglamento", "La Comisión" y "Registro", se entenderá que se refiere a la Ley de Aguas Nacionales, al presente Reglamento, a la Comisión Nacional del Agua y al Registro Público de Derechos de Agua, respectivamente.

**ARTICULO 2.-** Para los efectos de este "Reglamento", se entiende por:





Asesoría Ambiental



- II. Aguas residuales: las aguas de composición variada provenientes de descargas de usos municipales, industriales, comerciales, agrícolas, pecuarios, domésticos y en general de cualquier otro uso;
- IV. Condiciones particulares de descarga: el conjunto de parámetros físicos, químicos y biológicos y de sus niveles máximos permitidos en las descargas de agua residual, determinados por "La Comisión" para un usuario, para un determinado uso o grupo de usuarios o para un cuerpo receptor específico, con el fin de preservar y controlar la calidad de las aguas conforme a la "Ley" y este "Reglamento";
- V. Corriente permanente: la que tiene un escurrimiento superficial que no se interrumpe en ninguna época del año, desde donde principia hasta su desembocadura;
- VI. Corriente intermitente: la que solamente en alguna época del año tiene escurrimiento superficial

**ARTICULO 29.-** Las solicitudes de concesiones o asignaciones podrán ser presentadas tanto por personas físicas como por personas morales, debiendo acreditar estas últimas su existencia legal, así como la personalidad jurídica del promovente.

**ARTICULO 30.-** Conjuntamente con la solicitud de concesión o asignación para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales se solicitará, en su caso: el permiso de descarga de aguas residuales, el permiso para la realización de las obras que se requieran para el aprovechamiento del agua y la concesión para la explotación, uso o aprovechamiento de cauces, vasos o zonas federales a cargo de "La Comisión".

**ARTICULO 50.-** Al término del plazo de la concesión o asignación para la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, o, en su caso, de la última prórroga, las obras e instalaciones adheridas de manera permanente a bienes nacionales que se hayan utilizado para dicho aprovechamiento, deberán revertir a la Federación.

**ARTICULO 151.-** Se prohíbe depositar, en los cuerpos receptores y zonas federales, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de descarga de aguas residuales y demás desechos o residuos que, por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las normas oficiales mexicanas respectivas.

## VINCULACIÓN

Con base a la ubicación, características y dimensiones del proyecto, se destaca que no se interponen con cuerpos de aguas federales, sin embargo, se observó un cuerpo de agua intermitente dentro del área del proyecto, así mismo el promovente puede encontrarse en aptitud de llevar a cabo la ejecución de actividades y/o obras, siguiendo las normativas vigentes.





Asesoría Ambiental



## Ley Federal de Responsabilidad Ambiental (LFRA).

**ARTÍCULO 1.-** La presente Ley regula la responsabilidad ambiental que nace de los daños ocasionados al ambiente, así como la reparación y compensación de dichos daños cuando sea exigible a través de los procesos judiciales federales previstos por el artículo 17 constitucional, los mecanismos alternativos de solución de controversias, los procedimientos administrativos y aquellos que correspondan a la comisión de delitos contra el ambiente y la gestión ambiental.

**ARTÍCULO 2.-** Para los efectos de esta Ley se estará a las siguientes definiciones, así como aquellas previstas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, las Leyes ambientales y los tratados internacionales de los que México sea Parte. Se entiende por:

- III. Daño al ambiente: Pérdida, cambio, deterioro, menoscabo, afectación o modificación adversos y mensurables del hábitat, de los ecosistemas, de los elementos y recursos naturales, de sus condiciones químicas, físicas o biológicas, de las relaciones de interacción que se dan entre éstos, así como de los servicios ambientales que proporcionan. Para esta definición se estará a lo dispuesto por el artículo 6o. de esta Ley;
- XVI. Servicios ambientales: Las funciones que desempeña un elemento o recurso natural en beneficio de otro elemento o recurso natural, los hábitat, ecosistema o sociedad.

**ARTÍCULO 6.-** No se considerará que existe daño al ambiente cuando los menoscabos, pérdidas, afectaciones, modificaciones o deterioros no sean adversos en virtud de:

- I. Haber sido expresamente manifestados por el responsable y explícitamente identificados, delimitados en su alcance, evaluados, mitigados y compensados mediante condicionantes, y autorizados por la Secretaría, previamente a la realización de la conducta que los origina, mediante la evaluación del impacto ambiental o su informe preventivo, la autorización de cambio de uso de suelo forestal o algún otro tipo de autorización análoga expedida por la Secretaría; o de que
- II. No rebasen los límites previstos por las disposiciones que en su caso prevean las Leyes ambientales o las normas oficiales mexicanas.

**ARTÍCULO 10.-** Toda persona física o moral que con su acción u omisión ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente, será responsable y estará obligada a la reparación de los daños, o bien, cuando la reparación no sea posible a la compensación ambiental que proceda, en los términos de la presente Ley.

De la misma forma estará obligada a realizar las acciones necesarias para evitar que se incremente el daño ocasionado al ambiente.

**ARTÍCULO 13.-** La reparación de los daños ocasionados al ambiente consistirá en restituir a su Estado Base los hábitats, los ecosistemas, los elementos y recursos naturales, sus condiciones químicas, físicas o biológicas y las relaciones de interacción que se dan entre estos, así como los servicios ambientales que proporcionan, mediante la restauración, restablecimiento, tratamiento, recuperación o remediación (...)





Asesoría Ambiental



**ARTÍCULO 14.-** La compensación ambiental procederá por excepción en los siguientes casos:

- I. Cuando resulte material o técnicamente imposible la reparación total o parcial del daño, o
- II. Cuando se actualicen los tres supuestos siguientes:
  - a) Que los daños al ambiente hayan sido producidos por una obra o actividad ilícita que debió haber sido objeto de evaluación y autorización previa en materia de impacto ambiental o cambio de uso de suelo en terrenos forestales.
  - b) Que la Secretaría haya evaluado posteriormente en su conjunto los daños producidos ilícitamente, y las obras y actividades asociadas a esos daños que se encuentren aún pendientes de realizar en el futuro.
  - c) Que la Secretaría expida una autorización posterior al daño, al acreditarse plenamente que tanto las obras y las actividades ilícitas, como las que se realizarán en el futuro, resultan en su conjunto sustentables, y jurídica y ambientalmente procedentes en términos de lo dispuesto por las Leyes ambientales y los instrumentos de política ambiental.

**ARTÍCULO 15.-** La compensación ambiental podrá ser total o parcial. En este último caso, la misma será fijada en la proporción en que no haya sido posible restaurar, restablecer, recuperar o remediar el bien, las condiciones o relación de interacción de los elementos naturales dañados.

**ARTÍCULO 16.-** Para la reparación del daño y la compensación ambiental se aplicarán los niveles y las alternativas previstos en este ordenamiento y las Leyes ambientales. La falta de estas disposiciones no será impedimento ni eximirá de la obligación de restituir lo dañado a su estado base.

**ARTÍCULO 17.-** La compensación ambiental consistirá en la inversión o las acciones que el responsable haga a su cargo, que generen una mejora ambiental, sustitutiva de la reparación total o parcial del daño ocasionado al ambiente, según corresponda, y equivalente a los efectos adversos ocasionados por el daño (...)

## VINCULACION

Con base en lo que establece la Ley, se da cumplimiento con el instrumento jurídico, al presentar la MIA-P ante la autoridad correspondiente (SEMARNAT), con la finalidad de que una vez evaluada y dictaminado el estudio en comento; el promovente se pueda encontrar en aptitud de poder llevar a cabo los trabajos propuestos; en consecuencia, el proyecto no contraviene esta disposición legal además, de que mediante el presente estudio se proponen las medias y acciones de seguimiento que permitan la protección del entorno ambiental dentro y zonas colindantes al proyecto.





## Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR).

**ARTÍCULO 1.-** La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional (...)

- I. Aplicar los principios de valorización, responsabilidad compartida y manejo integral de residuos, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social, los cuales deben de considerarse en el diseño de instrumentos, programas y planes de política ambiental para la gestión de residuos.
- II. Determinar los criterios que deberán de ser considerados en la generación y gestión integral de los residuos, para prevenir y controlar la contaminación del medio ambiente y la protección de la salud humana.
- X. Prevenir la contaminación de sitios por el manejo de materiales y residuos, así como definir los criterios a los que se sujetará su remediación.
- XIII. Establecer medidas de control, medidas correctivas y de seguridad para garantizar el cumplimiento y la aplicación de esta Ley y las disposiciones que de ella se deriven, así como para la imposición de las sanciones que corresponda.

**ARTÍCULO 2.-** En la formulación y conducción de la política en materia de prevención, valorización y gestión integral de los residuos a que se refiere esta Ley, la expedición de disposiciones jurídicas y la emisión de actos que de ella deriven, así como en la generación y manejo integral de residuos, según corresponda, se observarán los siguientes principios:

- III. La prevención y minimización de la generación de los residuos, de su liberación al ambiente, y su transferencia de un medio a otro, así como su manejo integral para evitar riesgos a la salud y daños a los ecosistemas.
- IV. Corresponde a quien genere residuos, la asunción de los costos derivados del manejo integral de los mismos y, en su caso, de la reparación de los daños.
- X. La realización inmediata de acciones de remediación de los sitios contaminados, para prevenir o reducir los riesgos inminentes a la salud y al ambiente.
- XI. La producción limpia como medio para alcanzar el desarrollo sustentable.
- XII. La valorización, la responsabilidad compartida y el manejo integral de residuos, aplicados bajo condiciones de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social, en el diseño de instrumentos, programas y planes de política ambiental para la gestión de residuos. En todo lo no previsto en la presente Ley, se aplicarán, en lo conducente, las disposiciones contenidas en otras leyes relacionadas con la materia que regula este ordenamiento.

**ARTÍCULO 5.-** Para los efectos de esta Ley se entiende por:

- V. Disposición Final: Acción de depositar o confinar permanentemente residuos en sitios e instalaciones cuyas características permitan prevenir su liberación al ambiente y las consecuentes afectaciones a la salud de la población y a los ecosistemas y sus elementos-
- XXI. Plan de Manejo: Instrumento cuyo objetivo es minimizar la generación y maximizar la valorización de residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y residuos peligrosos específicos, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social, con fundamento en el Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de Residuos, diseñado bajo los principios de responsabilidad compartida y manejo integral, que considera el conjunto de acciones, procedimientos y medios viables e involucra a productores, importadores, exportadores, distribuidores, comerciantes, consumidores,





usuarios de subproductos y grandes generadores de residuos, según corresponda, como a los tres niveles de gobierno.

- XXV. Programas: Serie ordenada de actividades y operaciones necesarias para alcanzar los objetivos de esta Ley.
- XXIX. Residuo: Material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y que puede ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final conforme a lo dispuesto en esta Ley y demás ordenamientos que de ella deriven.
- XXIX. Residuos de Manejo Especial: Son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos.
- XXXII. Residuos Peligrosos: Son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio, de conformidad con lo que se establece en esta Ley.

**ARTÍCULO 10.-** Los municipios tienen a su cargo las funciones de manejo integral de residuos sólidos urbanos, que consisten en la recolección, traslado, tratamiento, y su disposición final, conforme a las siguientes facultades:

- VII. Verificar el cumplimiento de las disposiciones de esta Ley, normas oficiales mexicanas y demás ordenamientos jurídicos en materia de residuos sólidos urbanos e imponer las sanciones y medidas de seguridad que resulten aplicables;

**ARTÍCULO 18.-** Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.

**ARTÍCULO 19.-** Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes:

- I. Residuos de las rocas o los productos de su descomposición que sólo puedan utilizarse para la fabricación de materiales de construcción o se destinen para este fin, así como los productos derivados de la descomposición de las rocas, excluidos de la competencia federal conforme a las fracciones IV y V del artículo 5 de la Ley Minera;
- VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general;

**ARTÍCULO 40.-** Los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven.





Asesoría Ambiental®



**ARTÍCULO 41.-** Los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley.

**ARTÍCULO 42.-** Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos (...)

**ARTÍCULO 45.-** Los generadores de residuos peligrosos, deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría.

## **Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (RLGPGIR).**

**ARTÍCULO 1.-** El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y rige en todo el territorio nacional y las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción y su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (...)

**ARTÍCULO 2.-** Para efectos del presente Reglamento, además de las definiciones contenidas en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, se entenderá por:

- I. Almacenamiento de residuos peligrosos, acción de retener temporalmente los residuos peligrosos en áreas que cumplen con las condiciones establecidas en las disposiciones aplicables para evitar su liberación, en tanto se procesan para su aprovechamiento, se les aplica un tratamiento, se transportan o se dispone finalmente de ellos.
- II. Acopio, acción de reunir los residuos de una o diferentes fuentes para su manejo.
- XVII. Recolección, acción de recoger residuos para transportarlos o trasladarlos a otras áreas o instalaciones para su manejo integral.

### **VINCULACIÓN:**

Con respecto a lo que señala la Ley y su Reglamento, el proyecto del Banco de Materiales San Cristóbal, considerará todos los requisitos que estas disposiciones legales establecen, de modo que, durante las diversas etapas que se realicen del proyecto, los residuos sólidos urbanos que se generen, sean manejados adecuadamente y dispuestos ya sea en sitios temporales de almacenamiento y/o clasificándolos como son los residuos peligrosos estos de acuerdo con los criterios de la Guía para el Almacenamiento de Residuos Peligrosos para Generadores y Prestadores de Servicios (2012) de forma que permita llevar a cabo su adecuada disposición final.





Asesoría Ambiental



## Ley General del Cambio Climático

**ARTÍCULO 2.** Esta Ley tiene por objeto:

- I. Garantizar el derecho a un medio ambiente sano y establecer la concurrencia de facultades de la federación, las entidades federativas y los municipios en la elaboración y aplicación de políticas públicas para la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero.
- III. Regular las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático.

**ARTÍCULO 7.** Son atribuciones de la federación las siguientes:

- VI. Establecer, regular e instrumentar las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático, de conformidad con esta Ley, los tratados internacionales aprobados y demás disposiciones jurídicas aplicables, en las materias siguientes:
  - a) Preservación, restauración, conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, los ecosistemas terrestres, acuáticos, marinos, costeros, islas, cayos, arrecifes y los recursos hídricos.

**ARTÍCULO 33.** Los objetivos de las políticas públicas para la mitigación son:

- I. Promover la protección del medio ambiente, el desarrollo sustentable y el derecho a un medio ambiente sano a través de la mitigación de emisiones;

### VINCULACIÓN

Los trabajos realizados para el desarrollo del proyecto, se tomarán medidas para la mitigación al cambio climático, adaptándose a lo establecido durante la legislación vigente.

### PROGRAMA SECTORIAL DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES 2020 – 2024.

Este programa tiene como principal marco de referencia la sustentabilidad ambiental, que es uno de los cinco ejes del plan Nacional de Desarrollo 2020 – 2024. Como elemento central del desarrollo, la sustentabilidad ambiental es indispensable para mejorar y ampliar las capacidades y oportunidades humanas actuales y venideras, y forman parte integral de la visión de futuro para nuestro país, que contempla la creación de una cultura de respeto y conservación del medio ambiente.

El Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2020 – 2024 será de observancia obligatoria para las dependencias de la administración Pública Federal, en el ámbito de sus respectivas competencias. Asimismo, la obligatoriedad del programa será extensiva a las entidades paraestatales, conforme a las disposiciones jurídicas aplicables.

Este programa tiene cinco objetivos integrados por diversas estrategias y que solo se mencionara el más relevante para el presente proyecto que se evalúa.





Asesoría Ambiental



**Objetivo 1.** Promover la conservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y su biodiversidad con enfoque territorial y de derechos humanos, considerando las regiones bioculturales, a fin de mantener ecosistemas funcionales que sea la base del bienestar de la población.

**Estrategia prioritaria 2.2.** Diseñar, establecer y coordinar políticas e instrumentos para reducir emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero, así como promover y conservar sumideros de carbono, en concordancia con los compromisos nacionales e internacionales.

**Acciones puntuales 2.2.3.** Impulsar sistemas de movilidad sustentable, públicos y privados, de bajas emisiones, eficientes, seguros, inclusivos, asequibles y accesibles, con los últimos avances tecnológicos, reconociendo patrones diferenciados de movilidad entre hombres y mujeres de distintos grupos sociales, en comunidades, ciudades y zonas metropolitanas.

## VINCULACIÓN

Derivado de lo anterior se puede concluir que el proyecto del Banco de Materiales de San Cristobal, en el municipio de San Marcos, en el Estado de Guerrero, no transgrede el presente programa, sino que coincide con el objetivo 1, contribuyendo a la sustentabilidad ambiental del desarrollo nacional y al cumplimiento eficiente de la legislación y normatividad ambiental.

## PROGRAMA NACIONAL DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y DESARROLLO URBANO 2021-2024

La regulación de la planeación se fundamenta en el artículo 26, apartado A de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM), en el cual se establece la obligación que tiene *"el Estado organizará un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional, que imprima solidez, dinamismo, competitividad, permanencia y equidad al crecimiento de la economía para la independencia y la democratización política social y cultural de la nación"*.

En cumplimiento a la obligación señalada en la CPEUM, se publicó el 02 de junio de 2021 en el Diario Oficial de la Federación el Programa Nacional de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano 2021-2024, el cual establece como objetivo primordial de éste gobierno, de contar con un instrumento de planeación que bajo el principio "No dejar a nadie atrás, no dejar a nadie fuera", establece la reorientación de los usos, ocupación y aprovechamiento sostenible del territorio; integra las dimensiones ambiental, social, cultural y económica; trasciende los ámbitos rural y urbano al considerar las escalas municipal, metropolitana, estatal, regional y nacional; promueve el cuidado de la biodiversidad y reconcilia a las personas con su entorno natural.

Este programa plantea 6 objetivos, de los cuales el objetivo con más prioridad es el siguiente:

**OBJETIVO PRIORITARIO 6.-** Fortalecer la sostenibilidad y las capacidades adaptativas en el territorio y sus habitantes.





**Estrategia prioritaria 6.1** Atender las causas que propician la pérdida o degradación del hábitat natural en el territorio, para reducir su efecto y fomentar su protección y conservación

### **Acción puntual:**

6.1.1. Fortalecer desde un enfoque territorial, la normatividad ambiental, para proteger a los ecosistemas y los servicios que proveen, respecto de la degradación e impacto que generen las actividades de la sociedad.

### **VINCULACIÓN:**

El presente proyecto se fomentarán acciones para aprovechamiento sostenible del territorio, integrando las dimensiones ambientales, sociales, y económicas del desarrollo.

### **Los Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POEGT) Decretados (General del Territorio Regional, Marino o Local).**

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) es un instrumento de política pública sustentado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección Ambiental (LGEEPA) y en su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico. Es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y tiene como propósito vincular las acciones y programas de la Administración Pública Federal que deberán observar los términos de la Ley de Planeación. (SEMARNAT 2014).

El objetivo del POEGT es lograr la protección del medio ambiente y la conservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamientos de los mismos, su objetivo principal es determinar las distintas áreas ecológicas que se localicen en el territorio, describiendo sus atributos físicos, bióticos y socioeconómicos, así como el diagnóstico de sus condiciones ambientales; regular fuera de los centros de población, los usos de suelo, con el propósito de proteger el ambiente, conservar, restaurar y aprovechar de manera sustentable, los recursos naturales respectivos, así como establecer los criterios de regulación ecológica para la protección, conservación, restauración y aprovechamiento racional de los mismos, a fin de que sean considerados en los planes o programas de desarrollo urbano correspondiente.

Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas Unidades Ambientales Biofísicas (UAB), representadas a escala 1:2,000,000, empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico, y para construir la propuesta del POEGT. (SEGOB, 2012)

De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), publicado el 7 de septiembre del 2012 en el Diario Oficial de la Federación, el proyecto en cuestión se ubica en la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) número 139, dentro de la Región ecológica 18.34, denominada Costas del Sur del Sureste de Guerrero y abarca una superficie de 7,381.5 Km, con un Población Total de 1,163,716 habitantes. En esta zona se presentan actividades asociadas al desarrollo de la actividad turística como reactores de desarrollo. Se presenta a continuación un mapa de la Costa de Guerrero, de acuerdo con el POEGT, donde se encuentra la ubicación del proyecto.



De acuerdo con las “Tabla del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio” marcada en el POEGT, el proyecto se clasifica con la siguiente información de UAB 139.

**Tabla 2. Descripción de la Región Ecológica 18.34**

Concepto	Descripción
Región Ecológica	18.34
UAB	139
Política	Restauración y Aprovechamiento Sustentable
Prioridad de Atención	Muy Alta
Rectores de desarrollo	Turismo
Asociados del desarrollo	Agricultura – Minería - Poblacional
Otros sectores de interés	CFE - SCT
No. de estrategia sectorial aplicable.	4,5,6,7,8,12,13,14,15 21,15BIS,19,20,21 22, 23,24,25,27,30,31,33,34,35, 36,37,38,40, 41 42, 43 y 44.
Escenario al 233	Critico
Estado Actual del Medio Ambiente 2008:	Inestable a Crítico. Conflicto Sectorial Medio. No presenta superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Baja degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es de media a alta. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Media. Porcentaje de Cuerpos de agua: Baja. Densidad de población (hab/km <sup>2</sup> ): Alta. El uso de suelo es Forestal y Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 9.4. Alta marginación social. Bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Alto hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Muy alto porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola: Sin información. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera. SEMARNAT 2014

E+s de resaltar que dentro de esta región ecológica se tienen planteadas Estrategias Sectoriales, ordenadas en tres grupos (I, II y III). De dichas estrategias de la UAB 139 las siguientes hacen referencia al tipo de actividad que pretende desarrollar el Proyecto, Banco de materiales San Cristóbal, en el Municipio de San Marcos, en el Estado de Guerrero.

### Estrategias. UAB 139

**Grupo I.** Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio.

B) Aprovechamiento sustentable

4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.
5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.
6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.
7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.
8. Valoración de los servicios ambientales.



C) Protección de los Recursos Naturales

12. Protección de los ecosistemas.

13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de bio fertilizantes.

D) Restauración

14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.

E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios

15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.

15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.

19. Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero.

20. Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bio energéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental.

21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.

22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.

23. Sustener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).

**Grupo II.** Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana.

A) Suelo urbano y vivienda.

24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.

B) Zonas de riesgo y prevención de contingencias

25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil.

C) Agua y saneamiento

27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.



#### D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional

30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región.

31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.

#### E) Desarrollo Social

33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.

34. Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional.

35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.

36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.

37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.

38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.

40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.

41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad

#### **Grupo III.** Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.

##### A) Marco jurídico

42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.

##### B) Planeación del ordenamiento territorial.

43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos.

44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.



## VINCULACIÓN.

Las obras y/o actividades proyectadas que son contempladas para el proyecto del Banco San Cristóbal, son compatibles y/o congruentes con las políticas y aptitudes sectoriales del Ordenamiento Ecológico General del Territorio, debido que es parte del desarrollo de minería, de forma se generará e impulsa las condiciones necesarias para la creación de empleos en los lugares donde se establece el banco, y la provisión de servicios como energía eléctrica y agua potable,

## SISTEMA NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS, A CARGO DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE CONSERVACIÓN ECOLÓGICA DE LOS RECURSOS NATURALES

Las ANP son porciones terrestres o acuáticas del territorio nacional representativas de los diversos ecosistemas, en donde el ambiente original no ha sido esencialmente alterado por la mano del hombre, productoras de beneficios ecológicos cada vez más reconocidos y valorados (CONANP, 2009).

El estado de Guerrero actualmente ocupa una extensión territorial de 64,282 km<sup>2</sup> del territorio nacional, pero en cuanto a la superficie protegida ocupa uno de los últimos lugares a nivel nacional, ya que cuenta con 5 Áreas Naturales Protegidas (ANP) con un total de 5,983.58 hectáreas, de las cuales caen en 2 diferentes categorías de manejo: Parque Nacionales (Zonas con uno o más ecosistemas que se significan por su belleza escénica, su valor científico, educativo, de recreo, su valor histórico, por la flora y fauna, por su aptitud para el desarrollo del turismo, o por otras razones de interés general) y Santuario (áreas que se establecen en zonas caracterizadas por una considerable riqueza de flora o fauna, o por la presencia de especies, subespecies o hábitat de distribución restringida) (CONANP, 2021), ver Tabla.

## Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Municipio de San Marcos Guerrero

Con fecha del 27 de enero de 2009 se emitió en el Periódico Oficial del estado de Guerrero, el Acuerdo por el que se aprueba el Programa Municipal de Ordenamiento Ecológico y Territorial de San Marcos, Guerrero.

### Considerandos

**Décimotercero.-** Que en el Programa Municipal de Ordenamiento Ecológico y Territorial de San Marcos, Guerrero, la imagen objetivo define además de las políticas de ordenamiento, la de aprovechar las oportunidades de desarrollo que ofrece su territorio y la región a la que pertenece; minimizar o eliminar aquellas actividades negativas que afectan la salud de sus habitantes, su paisaje y las actividades productivas de las generaciones presentes y futuras, e iniciar un nuevo proceso de desarrollo urbano, rural, agropecuario, pesquero, agroindustrial y turístico, representativo de la sociedad actual tanto a nivel estatal como nacional para determinar la estrategia general del programa.



**ARTÍCULO 3o.-** El Programa Municipal de Ordenamiento Ecológico y Territorial de San Marcos, Guerrero, establecerá los criterios de regulación ecológica, para el aprovechamiento racional, conservación, restauración y protección de los recursos naturales, para el logro de un desarrollo ambientalmente sustentable, que regirán en todo el territorio municipal y, en consecuencia, deberán respetarse dentro y fuera del centro de población, mismo que consta de los siguientes volúmenes:

VOLUMEN I. Memoria Técnica del Programa Municipal de Ordenamiento Ecológico y Territorial de San Marcos, Guerrero.

VOLUMEN II. Anexo Gráfico del Programa Municipal de Ordenamiento Ecológico y Territorial de San Marcos, Guerrero.

**ARTÍCULO 5o.-** El Programa Municipal de Ordenamiento Ecológico y Territorial de San Marcos, Guerrero, es un instrumento que propone las mejores opciones de usos del territorio y de aprovechamiento de los recursos naturales disponibles, en beneficio de la población del Municipio y en un horizonte de corto, mediano y largo plazos, para ello propone los objetivos siguientes:

- 1.-Mejorar la calidad de vida de la población residente y futura, mediante la dotación requerida de vivienda, infraestructura, equipamiento y servicios.
- 2.-Mejorar las actividades económicas, el empleo y el ingreso de la población económicamente activa.
- 3.-Lograr el desarrollo sostenido y sustentable del Municipio, en armonía con las características naturales y el medio.

**ARTÍCULO 20.-** Toda obra o construcción deberá ser compatible con el presente Programa Municipal de Ordenamiento Ecológico y Territorial y demás disposiciones de equilibrio ecológico y protección al ambiente, sin perjuicio de lo previsto en las demás normas jurídicas aplicables.

#### **VINCULACIÓN:**

De acuerdo con lo anterior, el proyecto del Banco de San Cristóbal, en el Municipio de San Marcos, del Estado de Guerrero, se acredita que las actividades proyectadas son compatibles y/o congruentes, debido que esto activará económicamente a la población colindante al banco, refiriéndose al empleo fijos y temporales.



### III.10. Áreas Naturales Protegidas y Zonas Prioritarias para la Conservación.

Las ANP son porciones terrestres o acuáticas del territorio nacional representativas de los diversos ecosistemas, en donde el ambiente original no ha sido esencialmente alterado por la mano del hombre, productoras de beneficio ecológicos cada vez más reconocidos y valorados (CONANP, 2009).

#### III.10.1. Áreas Naturales Protegidas.

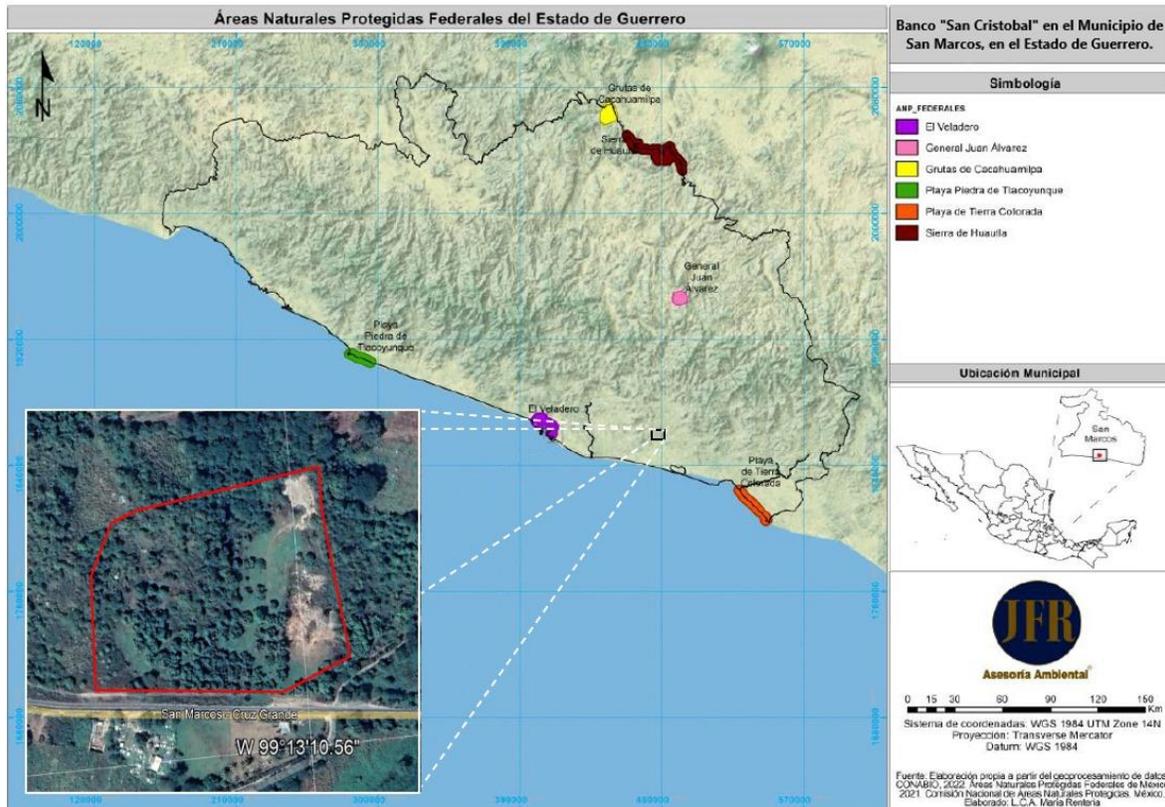
En la actualidad el Estado de Guerrero cuenta con cinco Áreas Naturales Protegidas, de las cuales 3 corresponden a Parques Nacionales (áreas con uno o más ecosistemas que destacan por su belleza escénica, valor científico, educativo de recreo, valor histórico, existencia de flora y fauna, aptitud para el desarrollo turístico o de interés general) y 2 Santuarios (áreas establecidas en zonas que se caracterizan por su riqueza biológica de flora o fauna, o por la presencia de especies, subespecies o hábitat de distribución restringido), ver Tabla.

**Tabla: Áreas naturales protegidas de jurisdicción federal en el estado de Guerrero.**

Categoría	Área natural protegida	Ubicación	Fecha de decreto	Ecosistemas	Superficie (ha)
Parque Nacional	El Veladero	Acapulco de Juárez	29 /11/ 2000	Selva caducifolia baja	3,617.41
	General Juan Álvarez	Chilapa de Álvarez	30 /5/ 1964	Bosque de pino-encino	528.00
	Grutas de Cacahuamilpa	Pilcaya y Taxco de Alarcón	23 /04/1936	Selva caducifolia baja	1,600.00
Santuario	Playa de Tierra Colorada	Cuajinicuilapa y Marquelia	16 /07/ 2002	Selva subcaducifolia, vegetación de dunas costeras y vegetación hidrófila	138.58
	Playa Piedra de Tlacoyunque	Tecpán de Galeana	16 /07/ 2002	Selva caducifolia, vegetación de dunas costeras y vegetación hidrófila	99.59
Reserva de Biosfera	Sierra de Huautla	Huitzuco de los Figueroa	08/09/1999	Bosque de Encino. Selva Caducifolia. Vegetación inducida	59,030.94

**Fuente:** Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, Acciones y Programas, Programas de Manejo de las Áreas Naturales Protegidas de México, consultado en <https://www.gob.mx/conanp/acciones-y-programas/programas-de-manejo?idiom=es>, 09-07-2018.





**Imagen 23.** Ubicación del área del proyecto, con respecto a las Áreas Naturales Protegidas Federales del Estado de Guerrero.

### Vinculación

Se informa que la localización del área en donde se pretende realizar el Banco de San Cristóbal, no se ubica dentro de ninguna área natural protegida, razón por la cual no contraviene con las disposiciones en la materia. Sin embargo, se establecerá el cuidado de especies de importancia ecológicas y que los trabajos se realizaran por etapas por lo que el impacto visual será escalonado.



□ Áreas Naturales Protegidas Estatales Municipales, Ejidales, Comunitarias y Privadas

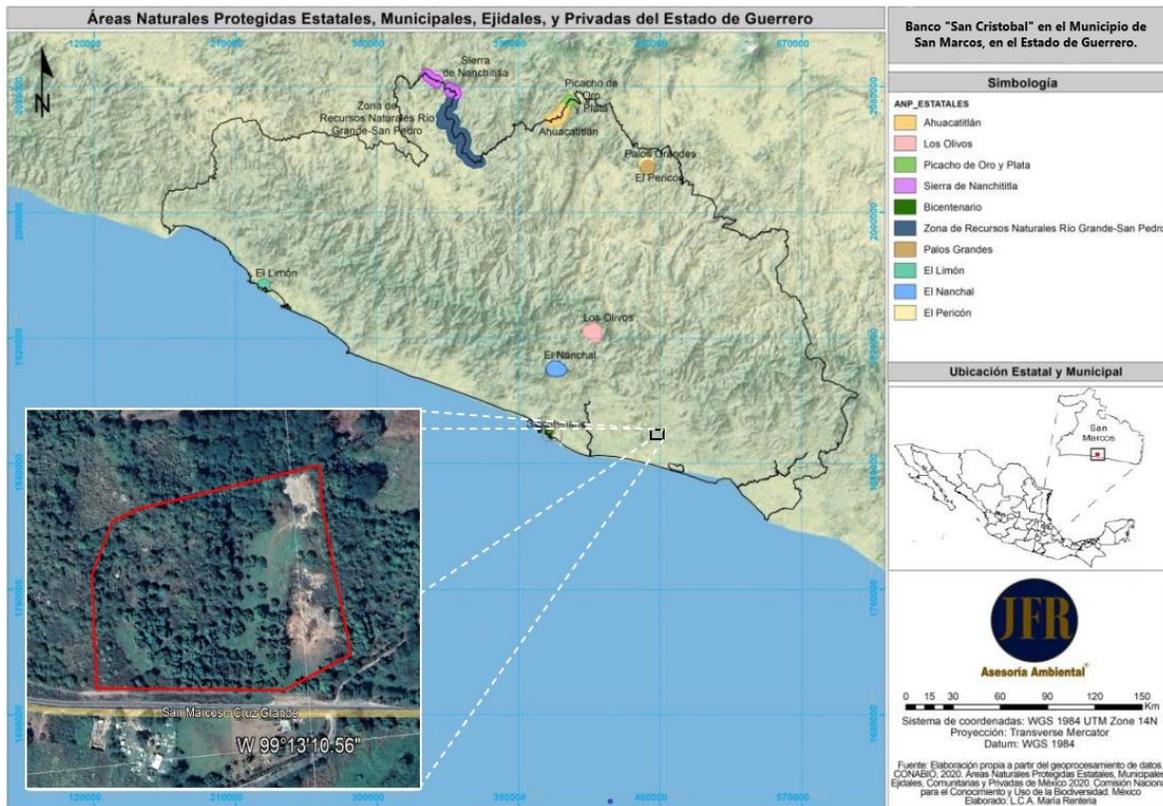
Con base en los artículos 50 y 51 numeral III, inciso c del Reglamento de la Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados (RLBOGM) y con la finalidad de poner a disposición del público en general la información proporcionada por la autoridad competente del estado de Guerrero, se describe a continuación las Áreas naturales protegidas Estatales, Municipales, Ejidales, Comunitarias y Privadas de México.

**Tabla: Áreas naturales protegidas Estatales, Municipales, Ejidales, Comunitarias y Privadas de México 2020.**

Categoría	Área natural protegida	Ubicación	Fecha de decreto	Ecosistemas	Superficie (ha)
Parque estatal	El Limón	Zihuatanejo de Azueta	29/11/1972	Selva Baja Caducifolia	86.84
	Bicentenario "lotes 38 y 39"	Acapulco de Juárez	12/11/2010	Selva Baja Caducifolia	30.491802
Reserva Estatal	El Nanchal	Bienes ejidales de "San Miguel", Municipio de Chilpancingo de los Bravo	16/02/2010	Bosque de Pinoencino, Encino-pino y vegetación riparia	1,383.40
	Los Olivos	Bienes ejidales "La Esperanza", Municipio de Chilpancingo de los Bravo	26/02/2010	Bosque de Pino, Bosque de Pino-encino, Bosque de Encino-pino, Bosque de encino, Bosque mesófilo y Bosque de Galería	1,243.77
	Palos Grandes	Huitzucu de los Figueroa	19/02/2010	Bosque de encino, bosque tropical caducifolio y bosque de galería	448.13
	El Pericón	Huitzucu de los Figueroa	15/02/2010	Bosque de encino, bosque tropical caducifolio y bosque de galería	369.78

**Fuente:** Consejo Nacional de Ciencia y tecnología, Áreas naturales protegidas del estado de Guerrero, consultado en: <https://conacyt.mx/cibiogem/index.php/anpl/anpl-guerrero>.





**Imagen 24.** Ubicación del área del proyecto, con respecto a las Áreas Naturales Protegidas Estatales, Municipales, Ejidales y Privadas del Estado de Guerrero.

## VINCULACIÓN

En el área en donde se pretende desarrollar el proyecto de banco San Cristóbal, no incide dentro de ninguna área natural protegida de carácter Estatal, Municipal, Ejidales y Privadas de México, por lo que el desarrollo del proyecto no contrapone la integridad o deterioro de ninguna área natural protegida.

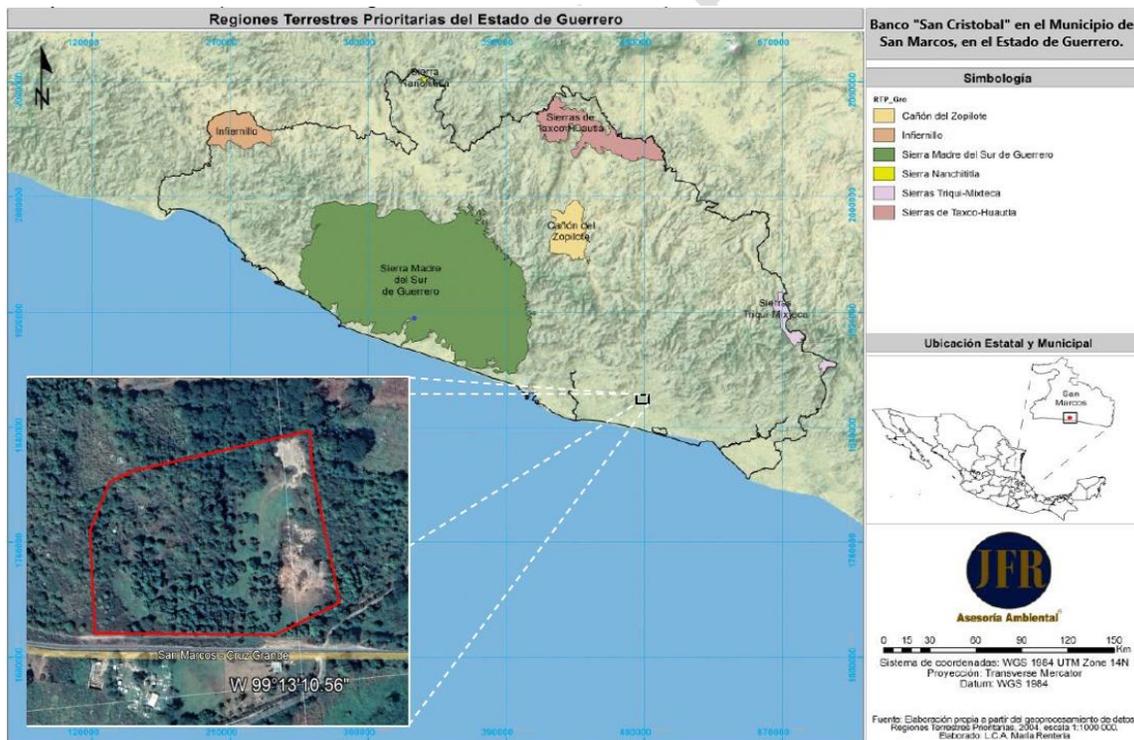


## Regiones prioritarias.

En México, la CONABIO ha impulsado un programa de identificación de regiones prioritarias para la biodiversidad, considerando los ámbitos terrestre, acuático epicontinental, marino y protección de aves, para los cuales se definieron las áreas de mayor relevancia en cuanto a la riqueza de especies, presencia de organismos endémicos y áreas con un mayor nivel de integridad ecológica, así como aquéllas con mayores posibilidades de conservación en función de aspectos sociales, económicos y ecológicos presentes en nuestro país (CONABIO, 2007).

## Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)

Las Regiones Terrestre Prioritarias corresponden a unidades físico - temporales estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destacan por la presencia de una riqueza en el ecosistema y de especies endémicas comparativamente mayor que en el resto del país, así como por una integridad biológica significativa y una oportunidad real de conservación (CONABIO, 2008). En México existen 152 regiones prioritarias que cubren una superficie de 515.55 km<sup>2</sup>, de estas 6 se encuentran dentro del Estado de Guerrero las cuales son: El Cañón del Zopilote, Infiernillo, Sierra Madre del Sur de Guerrero, Sierra Nanchititla, Sierras de Taxco – Huautla, Sierras Triqui – Mixteca (*Laura Arriaga Cabrera, et al., 2009*).



**Imagen 25.** Ubicación del área del proyecto, con respecto a las Regiones Terrestre Prioritarias del Estado de Guerrero.

## VINCULACIÓN

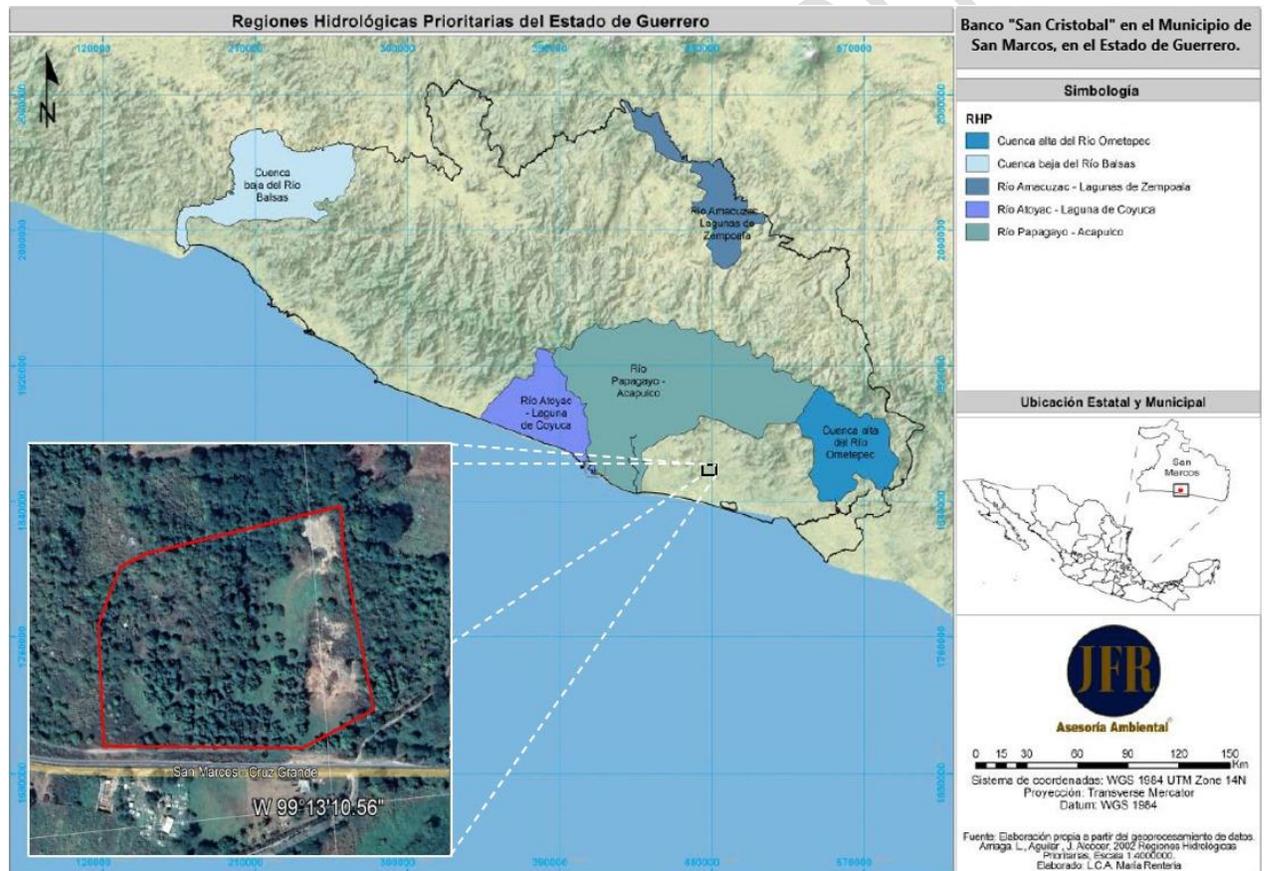
Como se ha señalado en la imagen cartográfica N° 25 la ubicación del área en donde se pretende realizar el proyecto del Banco San Cristóbal, no se encuentra dentro de ninguna de las 6 regiones terrestre prioritaria por lo tanto no contraviene con las disposiciones en la materia.



## Región hidrológica prioritaria. (RHP)

Este mapa presenta las Regiones Hidrológicas Prioritarias de México (110 áreas). En octubre de 1997, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) inició el Programa de Regiones Prioritarias Marinas y Limnológicas de México, con el apoyo de las agencias The David and Lucile Packard Foundation (PACKARD), la Agencia Internacional Para el Desarrollo de los Estados Unidos de América (USAID), el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (FMCN) y el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF).

Este extracto del mapa original forma parte del Programa Regiones Hidrológicas Prioritarias, una serie de estrategias instrumentadas por la CONABIO para la promoción a nivel nacional del conocimiento y conservación de la biodiversidad de México. Arriaga, L., V. Aguilar y J. Alcocer. (2002).



**Imagen 26.** Ubicación del área del proyecto, con respecto a las Regiones hidrológicas prioritarias del Estado de Guerrero.

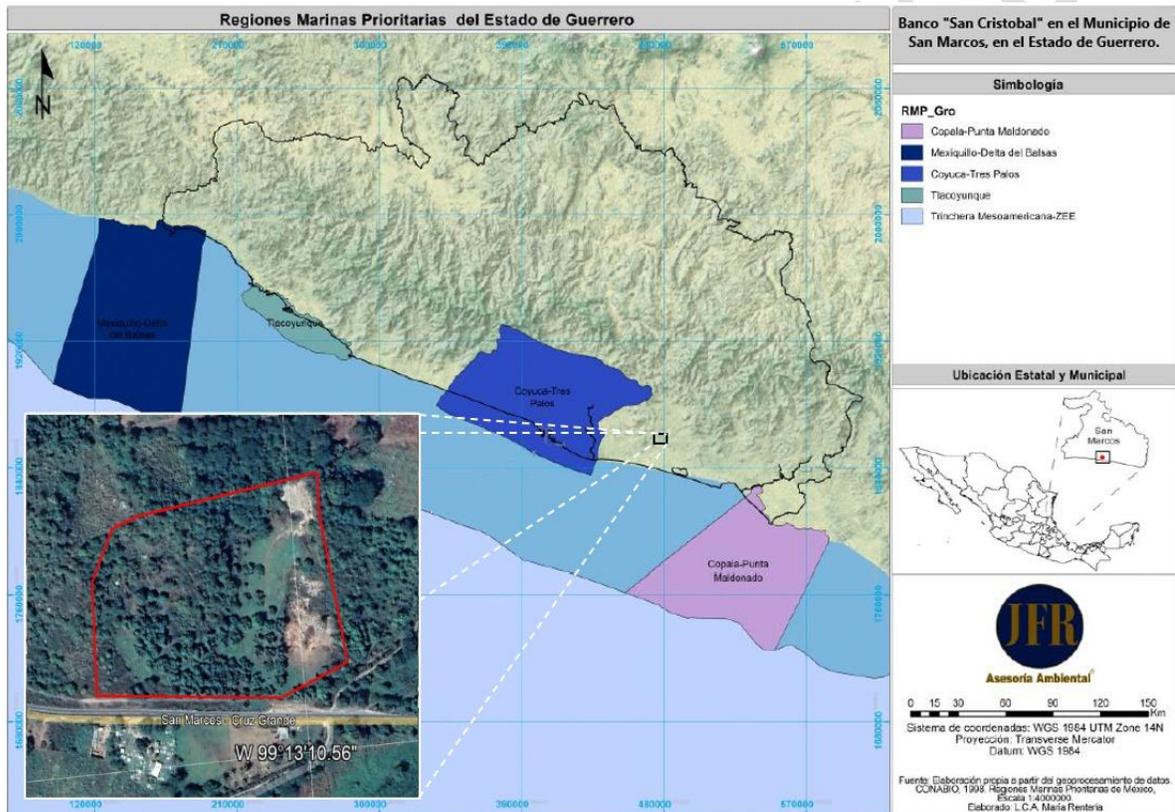
## VINCULACIÓN:

La ubicación del Banco San Cristóbal no influye sobre ninguna Región Hidrológica Prioritaria, por lo consiguiente no presentará afectaciones durante las diversas etapas de su ejecución, por lo tanto, no contraviene con las disposiciones en la materia.



## Regiones Marinas Prioritarias (RMP)

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio) instrumentó el Programa de Regiones Marinas Prioritarias de México con el apoyo de la agencia The David and Lucile Packard Foundation (PACKARD), la Agencia Internacional para el Desarrollo de la Embajada de los Estados Unidos de América (USAID), el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (FMCN) y el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF). Llevando al cabo una clasificación de las 70 áreas prioritarias, considerando criterios ambientales (e.g., integridad ecológica, endemismo, riqueza, procesos oceánicos, etc.), económicos (e.g., especies de importancia comercial, zonas pesqueras y turísticas importantes, recursos estratégicos, etc.) y de amenazas (contaminación, modificación del entorno, efectos a distancia, especies introducidas, etc.).



**Imagen 27.** Ubicación del área del proyecto, con respecto a las Regiones Marinas Prioritarias del Estado de Guerrero.

## VINCULACIÓN:

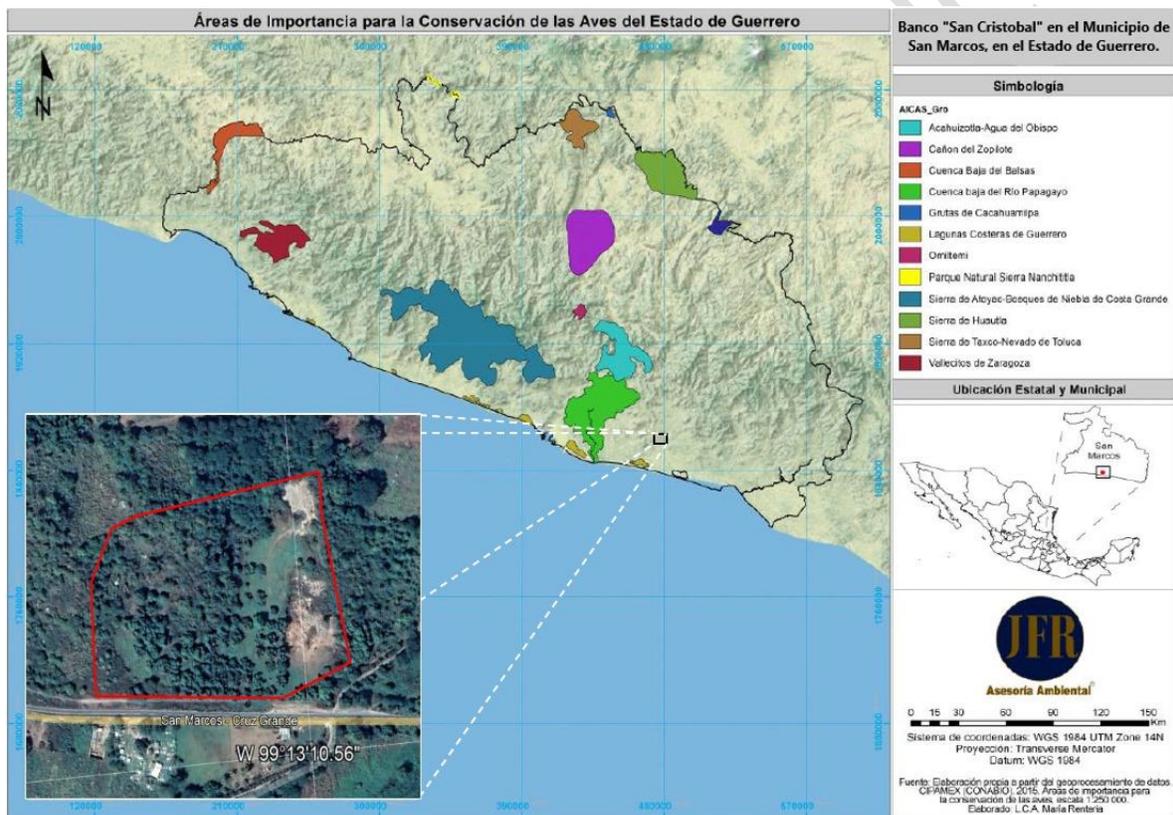
El área donde se pretende desarrollar el proyecto no se ubica dentro de ninguna RMP, por lo consiguiente su realización no presenta algún inconveniente legal para su operación, a razón de que la RMP no presenta una reglamentación emitida en el DOF con lo cual se regule los usos y aptitudes del suelo. Con base a lo descrito, se resalta que no se verá afectada la integridad ecológica y/o las zonas pesqueras.



## El Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA's)

El programa de las AICAS surgió como una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y BirdLife International. Inició con apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA) con el propósito de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves.

En México existen 230 AICAS, de las cuales 10 se encuentran en el Estado de Guerrero, los cuales son: Acahuizotla – Agua de Obispo, Cañon del Zopilote, Cuenca Baja del Balsas, Grutas de Cacahuamilpa, Lagunas Costeras de Guerrero, Omiltemi, Sierra de Atoyac, Sierra de Huautla, Sierra de Taxco – Nevado de Toluca, Vallecitos de Zaragoza.



**Imagen 28.** Ubicación del área del proyecto, con respecto a las Áreas de Importancia para la Conservación de las aves del Estado de Guerrero.

## VINCULACIÓN

El proyecto del Banco de Materiales San Cristóbal, no se encuentra ubicado dentro de ninguna de las áreas de importancia para conservación de las Aves, por lo tanto, no contraviene con las disposiciones en la materia, puesto que no se impactarán zonas de anidamiento, alimentación o refugio.



## II.11. Instrumentos de Planeación y Programas Federales

### II.11.1 Plan Nacional de Desarrollo 2019– 2024

Con base en lo emitido el 12 de julio del 2019 por el Diario Oficial de la Federación correspondiente al Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019 – 2024, se señala lo siguiente: El documento está estructurado por tres ejes generales que permiten agrupar los problemas públicos identificados a través del Sistema Nacional de Planeación Democrática en tres temáticas: 1) Justicia y Estado de Derecho; 2) Bienestar; 3) Desarrollo económico.

El PND plantea un objetivo para cada eje general, que refleja el fin último de las políticas propuestas por esta administración en cada uno de ellos. A su vez, cada eje general se conforma por un número de objetivos que corresponden a los resultados esperados, factibles y medibles que se esperan al implementar las políticas públicas propuestas. Asimismo, se plantean las estrategias de cada objetivo, que corresponden a los medios que se requieren para alcanzar la solución a cada una de las causas que generan el problema público y que son detalladas en el diagnóstico. Finalmente, se presentan los indicadores y metas que permitirán medir los avances en el logro de los objetivos que el Gobierno de México se ha propuesto alcanzar.

En este sentido se describen, los ejes, objetivos y estrategias en los que el presente proyecto de Banco de Materiales San Cristóbal incide dentro del PND.

El eje general de “Justicia y Estado de Derecho” tiene como objetivo general: Garantizar la construcción de la paz, el pleno ejercicio de los derechos humanos, la gobernabilidad democrática y el fortalecimiento de las instituciones del Estado mexicano.

#### Objetivo particular de incidencia

Objetivo 2.8 Fortalecer la rectoría y vinculación del ordenamiento territorial y ecológico de los asentamientos humanos y de la tenencia de la tierra, mediante el uso racional y equilibrado del territorio, promoviendo la accesibilidad y la movilidad eficiente.

Para alcanzar el objetivo se proponen las siguientes estrategias:

2.8.1 Promover acciones de planeación de carácter regional, estatal, metropolitano, Municipal y comunitario en materia de desarrollo urbano y ordenamiento territorial y ecológico con Criterios de sostenibilidad, accesibilidad, de mitigación y adaptación al cambio climático, asegurando la participación de los tres órdenes de gobierno, los sectores sociales, privado y la academia, así como los pueblos y comunidades indígenas.

2.8.2 Realizar intervenciones integrales que mejoren las condiciones de habitabilidad, accesibilidad y movilidad de los asentamientos humanos, el goce y la producción social de los espacios públicos y comunes con diseño universal.

2.8.3 Fomentar, junto con los gobiernos locales, esquemas de impulso a la movilidad accesible y sostenible priorizando los modos de transporte público eficientes y bajos en emisiones, así como la movilidad no motorizada.

2.8.4 Promover que la infraestructura, equipamiento y servicios básicos se realice con enfoque de un hábitat inclusivo, integral y sostenible, priorizando las localidades con mayor rezago, así como mejorar y actualizar los modelos de gestión de los núcleos agrarios.

El eje general de “Desarrollo económico” tiene como objetivo general:



Incrementar la productividad y promover un uso eficiente y responsable de los recursos para contribuir a un crecimiento económico equilibrado que garantice un desarrollo igualitario, incluyente, sostenible y a lo largo de todo el territorio.

## VINCULACIÓN

El presente estudio de MIA-P es motivado por el proyecto de Banco de Materiales San Cristóbal, su vinculación con el PND circunde en los tres ejes generales, la construcción del banco de Aprovechamiento de material terrígeno está vinculado para el apoyo de material hacia los tramos carreteros que benefician la movilidad y comunicación de bienes y servicios para la región de la Costa chica.

Debido que el proyecto será un detonante de beneficio social integral que equipará de infraestructura básica hacia la construcción de las vías de comunicación al cumplir con los parámetros de calidad sobre las localidades caracterizadas por el rezago y la marginación, vinculo que la hace viable absolutamente para los habitantes de las poblaciones beneficiarias mediante los diferentes proyectos, puesto que se estaría fortaleciendo la economía local a través de la infraestructura, accesible, segura, eficiente, sostenible, incluyente y moderna, con visión de desarrollo regional del Estado.

## PLAN ESTATAL DE DESARROLLO 2022-2027

El Plan Estatal de Desarrollo 2022 - 2027, está dividido en 5 esquemas y 6 ejes estratégicos, los cuales son:

### 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.



## Ejes transversales

- A. Integridad, Transparencia, Rendición de Cuentas y Combate a la Corrupción:**  
Porque existe el compromiso de arrancar de raíz la corrupción, el tráfico de influencias y las malas prácticas en todas las esferas de la administración, sin tolerancia, empezando de arriba hacia abajo.
- B. Igualdad de Género e Inclusión Social:**  
Porque todos los programas, estrategias, objetivos y esfuerzos del Gobierno del Estado, tendrán una perspectiva de género y la sensibilidad social para garantizar una administración incluyente.
- C. Austeridad y Administración Pública Responsable:**  
Porque el Gobierno del Estado realizará un ejercicio austero pero eficiente, que atienda las necesidades de la población para garantizar que los recursos públicos lleguen a quienes más lo necesitan

**El proyecto se encuentra aunado a eje temático 2, tendiendo los siguientes objetivos:**

**Objetivo 2.6** Garantizar la protección, conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales para mejorar la calidad de vida de las localidades beneficiadas por el proyecto, mitigando los impactos ambientales derivados de las principales actividades productivas y de desarrollo que generen afectaciones al medio ambiente y a la biodiversidad.

**Estrategias 2.6.1** Eficientar el procedimiento de evaluación y regulación en materia de impacto ambiental

### **Línea de acción:**

- 2.6.1.2 Reducir el impacto ambiental negativo generado por las obras o actividades de desarrollo.
- 2.6.1.3 Desarrollar instrumentos, mecánicos y programas orientados a concientizar, regular, cumplir y vigilar la normatividad ambiental aplicable en los proyectos, actividades, desarrollos existentes y futuros en corresponsabilidad de las sectores público, privado y social.

### **Vinculación:**

El proyecto será un detonante de beneficio social integral no solo para la localidad de Las Vigas, sino también para otras localidades cercanas a este, tomando en cuenta que los bancos de aprovechamiento es donde son extraídos y procesados los materiales utilizados comúnmente en la construcción de carreteras por lo que el presente proyecto mediante el estudio de impacto ambiental plantea la necesidad de conocer a detalle de cómo el Banco funge como una obra y servicio de apoyo en los procesos de construcción. Se permite sustentar las medidas pertinentes para evitar, mitigar o compensar los impactos ambientales que se generan durante la operación de este tipo de proyectos.



## PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO 2021-2024

El Plan Municipal de Desarrollo 2021-2024, tiene como objetivo contribuir a reorientar esfuerzos, alinear y coordinar propuestas, a fin de lograr un mayor impacto positivo en las condiciones actuales de vida de la ciudadanía.

Comprende tres ejes estratégicos, los cuales están trazados bajo cuatro estrategias transversales, los programas y líneas de acción plasmados en este Plan de Desarrollo Municipal estarán sujetos a una evaluación y seguimiento con base en indicadores estratégicos y de gestión, lo que permitirá realizar una valoración objetiva del desempeño de las dependencias municipales del nivel de cumplimiento en sus metas y objetivos.

Eje 1. **“Municipio con Gobernabilidad, Inclusión y Transparencia”**, en este primer eje se abordan los temas de seguridad, gobernabilidad, construcción de paz, participación ciudadana, marco jurídico, tecnologías de la información, transparencia, servicios públicos y administración responsable y eficiente; eje que la vez está alineado al Proyecto de Nación en el eje “Política y Gobierno”; así mismo se alinea a los Objetivos 16 y 17 “Paz, justicia e instituciones sólidas” y Alianzas para lograr los objetivos”

Eje 2. **“Municipio con Desarrollo Social, Económico y Sustentable”**, atiende temas sociales como el de salud, grupos vulnerables, grupos étnicos, familia, igualdad entre hombres y mujeres, infraestructura social, vivienda, educación, cultura y deporte; alineado al eje “Guerrero Socialmente Comprometido” del Plan estatal de Desarrollo, a los ejes “Desarrollo Social y Educación, Valores, Cultura y Ciencia” del Proyecto de Nación; asimismo se alinea a los Objetivos de Desarrollo Sostenible: 1. “Fin de la pobreza”, 3. “Salud y bienestar”, 4. “Educación de calidad”, 5. “Igualdad de género”, 6. “Agua limpia y saneamiento” y 10. “Reducción de las desigualdades”.

Eje 3. **“San Marcos A Lo Grande, Con la Continuidad Del Desarrollo Turístico”**, se atienden los temas de desarrollo urbano, sustentabilidad, inversión privada, impulso al emprendedurismo, a las pequeñas y medianas empresas, así como a lo relativo al sector primario por lo que también se alinea al Proyecto de Nación en su eje “Economía y Desarrollo”; asimismo este eje se alinea a nueve Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas.

### VINCULACIÓN:

El proyecto contribuirá a los objetivos estratégicos del desarrollo económico referido en el plan, con los cuales es compatible. En todo caso la empresa constructora respetara en cualquier etapa de aprovechamiento en el Banco a su vez, que contara con las acciones necesarias de protección al entorno ambiental.



## **Normas Oficiales Mexicanas (NOM), en la aplicación de este proyecto.**

El proyecto se sujetará a las Normas Oficiales correspondientes, la forma en que se satisfacen los requisitos de diseño para la protección del ambiente, están insertas en la descripción de las obras y en su caso, en las medidas de prevención, reducción, compensación y rehabilitación.

Las Normas Oficiales Mexicanas en materia ambiental, emitidas por la SEMARNAT tienen la finalidad de garantizar la sustentabilidad de las actividades económicas y del aprovechamiento de los recursos naturales a través de cinco objetivos fundamentales:

- I. Establecer los requisitos, especificaciones, condiciones, procedimientos, metas, parámetros y límites permisibles que deberán observarse en regiones, zonas, cuencas o ecosistemas, en aprovechamiento de recursos naturales, en el desarrollo de actividades económicas, en el uso y destino de bienes, en insumos y en procesos.
- II. Considerar las condiciones necesarias para el bienestar de la población y la preservación o restauración de los recursos naturales y la protección al ambiente.
- III. Estimular o inducir a los agentes económicos para reorientar sus procesos y tecnologías a la protección del ambiente y al desarrollo sustentable.
- IV. Otorgar certidumbre a largo plazo a la inversión e inducir a los agentes económicos a asumir los costos de la afectación ambiental que ocasionen.
- V. Fomentar actividades productivas en un marco de eficiencia y sustentabilidad. Dado que estas normas de protección ambiental son de cumplimiento obligatorio, su observancia ha sido considerada desde las etapas iniciales de planeación del proyecto, ya que incluyen criterios relevantes que son aplicables desde la caracterización y selección de sitio, diseño e ingeniería; hasta la construcción, operación, monitoreo.

Dado que estas normas de protección ambiental son de cumplimiento obligatorio, su observancia ha sido considerada desde las etapas iniciales de planeación del proyecto, ya que incluyen criterios relevantes que son aplicables desde la caracterización y selección de sitio, diseño e ingeniería; hasta la construcción, operación, monitoreo.

Enseguida se presenta el Marco Jurídico al que se relaciona el proyecto Banco de Materiales San Cristóbal, en el Municipio de San Marcos, en el Estado de Guerrero.

- Normas Oficiales Mexicanas en materia de Medio Ambiente
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
- Reglamento en materia de prevención y control de la contaminación de la atmósfera.

Dado que estas normas de protección ambiental son de cumplimiento obligatorio, su observancia ha sido considerada desde las etapas iniciales de planeación del proyecto, ya que incluyen criterios relevantes que son aplicables desde la caracterización y selección de sitio, diseño e ingeniería; hasta la construcción, operación, monitoreo.

Las Normas Oficiales ambientales con que se relaciona de forma directa con el desarrollo del Banco de Materiales, se presentan a continuación:



NORMAS OFICIALES MEXICANAS	REFERENCIA	VINCULACIÓN
NOM-052-SEMARNAT-2005 (DOF 23 de junio de 2006)	Establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. Establece el procedimiento para identificar si un residuo es peligroso, el cual incluye los listados de los residuos peligrosos y las características que hacen que se consideren como tales.	Durante el desarrollo de las actividades del proyecto se realizará una supervisión permanente de la maquinaria utilizada, así mismo se construirá un almacén temporal para el almacenamiento de los residuos peligrosos que pudieran generarse durante la operación del banco de materiales, así mismo se implementarán acciones para evitar el derrame de combustible, grasas y aceites.
NOM-059-SEMARNAT-2010 (DOF. 30 de diciembre de 2010)	Protección ambiental- Especies nativas de México de flora y fauna silvestres – Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio – Lista de especies en riesgo.	En observancia, se realizó un diagnóstico del área de estudio mediante búsqueda intensiva, como puntos de observación en un radio de 30 m dentro de las superficies de afectación y zonas colindantes lo que permitió tener identificadas las diversas especies presentes, y, por ende, descartar a aquellas enlistadas por esta norma.
NOM-120-SEMARNAT-2011 (DOF. 13 de marzo de 2012)	Establece las especificaciones de protección ambiental para realizar actividades de exploración minera directa, exceptuando la exploración por minerales radiactivos y las que pretendan ubicarse en áreas naturales protegidas y en sitios bajo alguna categoría de conservación, derivados de instrumentos internacionales de los cuales México forme parte.	Esta norma será aplicable durante todas las etapas de que involucra el proyecto de Bancos de materiales para lo cual dicho proyecto contemplará: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Un responsable ambiental que desarrolle una supervisión ambiental que permita identificar los aspectos críticos tomando decisiones, definir estrategias que modifiquen actividades nocivas.</li> <li>• El responsable ambiental vigilara que el proyecto se realice de acuerdo con lo establecido en los Términos y Condicionantes del Oficio de Resolutivo mediante técnicas de carácter preventivo.</li> <li>• El promovente colocara señalización preventiva, restrictiva, informativa o prohibitiva en la que se haga referencia a los trabajos que se ejecuten en la zona.</li> </ul>
NOM-041-SEMARNAT - 2015	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible"	Durante el desarrollo del proyecto se cumplirá con lo establecido en la presente norma.
NOM-045-SEMARNAT - 2006	Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición	Se utilizarán vehículos automotores que usan diésel como combustible (maquinaria, camiones de volteo), para la carga y transporte del material, los cuales cumplirán con los límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición, que establece esta norma.
NOM-080-SEMARNAT - 1994	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.	Para el desarrollo de las actividades extractivas, se utilizarán vehículos automotores (excavadoras, retroexcavadoras, payloader, camiones articulados, tractores, camiones de volteo, pipas de agua), los cuales cumplirán con los niveles máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape tal como se establece en la presente norma.



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

##### IV.2.1. Aspectos abióticos.

###### a) Clima

- **Tipo de clima:**

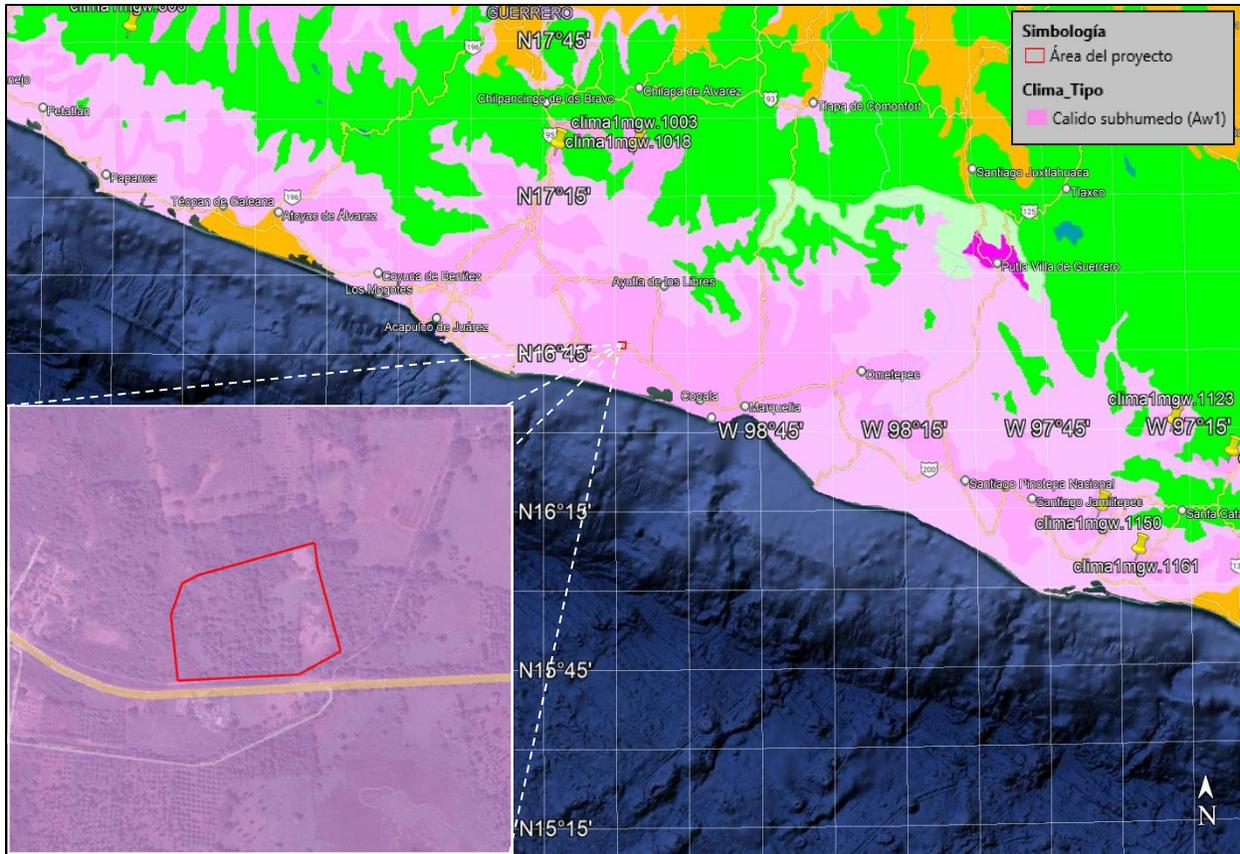
El estado de Guerrero tiene diferentes climas, en los cuales cubre un mayor porcentaje, de Cálido subhúmedo A(w) con 64.75%, Semicálido subhúmedo con lluvia de verano ACw de 17.61%, Seco semiseco con lluvia de verano BS1(h') con 8.30%, Templado subhúmedo con lluvia de verano C(w) de 4.59%, Semicálido húmedo con abundante lluvia de verano ACm con 3.16%, Templado húmedo con abundante lluvia de verano C(m) de 0.95% y por último, Seco con lluvia de verano BS0(h') con 0.55%. (INEGI,2021).

De esta manera siguiendo la información geográfica Municipal 2010, del Compendio publicado por el INEGI, del municipio de San Marcos, está constituido por las siguientes unidades climáticas; Cálido subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media (49.91%), cálido subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad (46.80%) y cálido subhúmedo con lluvias en verano, de mayo humedad (3.29%).

Según los datos de INEGI, siguiendo el tipo de clasificación de Koeppen, modificado por E. García (1973), el clima predominante en el Sistema Ambiental es Cálido Subhúmedo tipo Aw1.

Con respecto al Sistema Ambiental y el Área del Proyecto se destaca que estas cuentan con presencia de un tipo situados 100% dentro del Aw1: Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío 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.





**Imagen:** Ubicación del proyecto de Banco de materiales "Espinalillo" de acuerdo con la carta de climas. **Fuente:** Extracto de la carta de Climas de la República Mexicana clasificación de Köppen modificada por Enriqueta García escala 1: 1000000.

- **Fenómenos climatológicos.**

Debido a su ubicación geográfica y tener costas tanto en el Golfo de México como en el Océano Pacífico, México se encuentra expuesto a la influencia de los ciclones tropicales, fenómenos que se caracterizan por producir fuertes vientos, lluvias intensas y alto oleaje. La temporada de los ciclones tropicales se presentan cada año, afectando a la población que se asienta próxima a las costas y, muchas veces, también asentamientos lejanos a ellas. CONAGUA. (2016b).

En el Océano Pacífico se generaron un total 17 ciclones tropicales con nombre, cifra por arriba del promedio en el periodo 1991-2020, que es de 15 ciclones en esta cuenca. Mientras tanto, en el Océano Atlántico, el número de ciclones con nombre fue de 14, una temporada con actividad ciclónica igual al promedio de ciclones con nombre en esta cuenca, que es de 14 eventos, en el periodo antes mencionado.

"Bonnie" y "Julia" se generaron en el Océano Atlántico, donde el primero fue una tormenta tropical y el segundo un huracán de categoría 1. Ambos continuaron sus trayectorias en el Océano Pacífico, donde "Bonnie" alcanzó fuerza de huracán categoría 3 y "Julia" fue tormenta tropical. Para efectos del promedio por cuencas, dichos ciclones se toman en cuenta en la cuenca donde se generaron.



### RESUMEN DE CICLONES TROPICALES DE LA TEMPORADA 2022

CUENCA	CICLONES	DT	TST/ PCT	TT	H	HF	HF
OCEANO PACIFICO	17	0	0	8	9	6	3
OCEANO ATLANTICO	17	2	1	6	8	6	2
TOTAL/TEMPORADA	34	2	1	14	17	12	5

PCT: POTENCIAL CICLÓN TROPICAL  
 DT: DEPRESIÓN TROPICAL  
 DST: DEPRESIÓN SUB TROPICAL  
 TT: TORMENTA TROPICAL  
 TST: TORMENTA SUBTROPICAL  
 TET: TORMENTA EXTRATROPICAL  
 H (1-5): HURACÁN Y CATEGORÍA EN LA ESCALA SAFFIR-SIMPSON.  
 HF: HURACÁN FUERTE (categoría 1 y 2).  
 HF: HURACÁN INTENSO (categoría 3, 4 o 5).

**Fig.** Tabla de Ciclones Tropicales de la temporada 2022. **Fuente:** CONAGUA.

El total de ciclones tropicales con nombre en el Océano Pacífico en la temporada 2022 fue de 17, nueve alcanzaron fuerza de huracán y 8 fueron tormentas tropicales; de los huracanes, tres fueron intensos, dado que alcanzaron categoría 4 en la escala Saffir-Simpson, ellos fueron, en orden de aparición, “Darby”, en julio, “Orlene” en septiembre-octubre y “Roslyn” en octubre, con vientos máximos sostenidos de 220 km/h, 215 km/h y 215 km/h, respectivamente. Es importante mencionar que “Bonnie” y “Julia”, que se generaron en la cuenca del Océano Atlántico, donde fueron tormenta tropical y huracán, respectivamente, desarrollaron parte de su trayectoria en la cuenca del Océano Pacífico, donde el primero alcanzó fuerza de huracán categoría 3 y el segundo fue una tormenta.

En el Océano Atlántico, durante la temporada del año 2022, se generaron un total de 17 ciclones tropicales, de ellos, 8 alcanzaron fuerza de huracán, 6 fueron tormentas tropicales, uno se clasificó como ciclón tropical potencial y dos fueron depresiones tropicales. De los huracanes, dos se clasificaron como huracanes intensos con categoría 4 de la escala de huracanes Saffir-Simpson. En orden cronológico, los huracanes intensos fueron “Fiona” (14 al 24 de septiembre) y “Ian” (23 de septiembre al 1° de octubre). Durante la temporada de ciclones tropicales 2022 en la cuenca del Océano Atlántico, cuatro ciclones impactaron en México o se acercaron a menos de 100 km de la costa.

Ellos fueron, 14 en orden cronológico, la Tormenta Tropical “Alex”, el Potencial Ciclón Tropical “Cuatro”, la Tormenta Tropical “Karl” y por último el Huracán “Lisa”.(CONAGUA, 2022).

### Trayectorias ciclónicas de la temporada 2022 en el Océano Pacífico



## Ciclones tropicales de la temporada 2022 en el Océano Pacífico

OCÉANO PACÍFICO					
No.	NOMBRE	ETAPA O CATEGORÍA	PERIODO	VIENTOS MÁXIMOS (Km/h)	
				SOSTENIDOS	RACHAS
1	AGATHA (*)	H2	27-31 MAY	175	215
2	BLAS	H1	14-20 JUN	150	185
3	CELIA	TT	16-28 JUN	100	120
4	BONNIE (&)	H3	2-9 JUL	185	220
5	DARBY (#)	H4	9-16 JUL	220	270
6	ESTELLE	H1	15-21 JUL	140	165
7	FRANK	H1	26 JUL-2 AGO	150	185
8	GEORGETTE	TT	27 JUL-3 AGO	95	110
9	HOWARD	H1	6-10 AGO	140	165
10	IVETTE	TT	13-16 AGO	65	85
11	JAVIER	TT	1-4 SEP	85	100
12	KAY (*)	H2	4-9 SEP	150	185
13	LESTER (*)	TT	15-17 SEP	75	95
14	MADELINE	TT	17-20 SEP	100	120
15	NEWTON	TT	21-25 SEP	100	120
16	ORLENE (*)	H4	28 SEP-3 OCT	215	240
17	PAINE	TT	3-5 OCT	75	95
18	JULIA (&)	TT	9-10 OCT	65	85
19	ROSLYN (*)	H4	19-23 OCT	215	260

(\*) Ciclones tropicales del Océano Pacífico Nororiental y Océano Atlántico cuyo centro tocó tierra en México o se acercó a menos de 100 kilómetros de su costa.

(+) Ciclones tropicales del Océano Atlántico con impacto directo en Estados Unidos u otro país de la Región IV de la Organización Meteorológica Mundial.

(#) Ciclones tropicales que cruzaron el meridiano de 140°W en el Pacífico Nororiental y salieron de la zona de responsabilidad de la región IV de la OMM.

(&) Ciclones tropicales que se generaron en el Océano Atlántico y después de cruzar Centroamérica continuaron su trayectoria en la cuenca del Océano Pacífico. En la temporada 2022, a finales de junio se desarrolló la Tormenta Tropical "Bonnie" en el Océano Atlántico, la cual cruzó Centroamérica y a partir del 2 de julio siguió su trayectoria en la cuenca del Océano Pacífico, donde alcanzó fuerza de huracán categoría 3. Una situación parecida sucedió con el Huracán "Julia" de categoría 1 que se inició en la primera semana de octubre en la cuenca del Océano Atlántico y después de cruzar Centroamérica a partir del 9 de octubre continuó su trayectoria en el Océano Pacífico como tormenta tropical.

**Imagen.** Trayectorias ciclónicas y tropicales de la temporada 2022 en el Océano Pacífico.  
**Fuente.** CONAGUA y Servicio Meteorológico Nacional.

## Trayectorias ciclónicas de la temporada 2022 en el Océano Atlántico



## Ciclones tropicales de la temporada 2022 en el Océano Atlántico

OCÉANO ATLÁNTICO					
No.	NOMBRE	ETAPA O CATEGORÍA	PERIODO	VIENTOS MÁXIMOS (Km)	
				SOSTENIDOS	RACHAS
1	ALEX (*) (+)	TT	2-6 JUN	110	140
2	BONNIE (&)	TT	27 JUN-2 JUL	85	100
3	COLIN	TT	2-3 JUL	65	85
4	POT. CICLÓN TROP. "CUATRO" (*) (+)	PCT	19-20 AGO	55	75
5	DANIELLE	H1	1-8 SEP	120	150
6	EARL	H2	2-10 SEP	165	205
7	FIONA	H4	14-24 SEP	215	260
8	GASTON	TT	20-25 SEP	65	85
9	IAN	H4	23 SEP-1º OCT	250	305
10	HERMINE	TT	23-25 SEP	65	85
11	DT-"ONCE"	DT	28-29 SEP	55	75
12	DT-"DOCE"	DT	4-6 OCT	55	75
13	JULIA (&)	H1	6-9 OCT	120	150
14	KARL (*)	TT	11-15 OCT	85	100
15	LISA (*)	H1	30 OCT- 5 NOV	140	165
16	MARTIN	H1	1-3 NOV	130	155
17	NICOLE (+)	H1	7-11 NOV	120	150

DT: Depresión Tropical  
 TT: Tormenta Tropical  
 TS: Tormenta Subtropical  
 TE: Tormenta Extratropical  
 H (1-5): Huracán y categoría en la Escala Saffir-Simpson.  
 Hf: Huracán fuerte  
 Hi: Huracán intenso

- (\*) Ciclones tropicales del Océano Atlántico cuyo centro tocó tierra o se acercó a menos de 100 km de la costa de México.
- (+) Ciclones tropicales del Océano Atlántico con impacto directo en Estados Unidos u otro país de la Región IV de la Organización Meteorológica Mundial.
- (&) Ciclones tropicales del Océano Atlántico que después de cruzar Centroamérica continuaron su trayectoria en la cuenca del Océano Pacífico.

**Imagen.** Trayectorias ciclónicas y tropicales de la temporada 2022 en el Océano Atlántico.  
**Fuente.** CONAGUA y Servicio Meteorológico Nacional.

### Resumen de los pronósticos de ciclones tropicales para 2023:

El pronóstico se fundamenta en diversos factores climáticos, incluyendo el fenómeno de El Niño y las temperaturas de la superficie del mar. De acuerdo con los datos del Servicio Meteorológico Nacional, se estima que entre 16 y 22 ciclones tropicales se desarrollarán en el Pacífico, mientras que entre 10 y 16 lo harán en el Atlántico. Se espera, además, al menos dos huracanes muy intensos, de categoría tres a cinco. Durante el mes de mayo podría presentarse el fenómeno

climatológico de El Niño, el cual se espera que predomine durante todo 2023, prolongándose las lluvias hasta diciembre. "A consecuencia de ello, se espera mayor actividad ciclónica en el Pacífico y menor en el Atlántico, debido a que las temperaturas del mar estarán por arriba de los promedios".

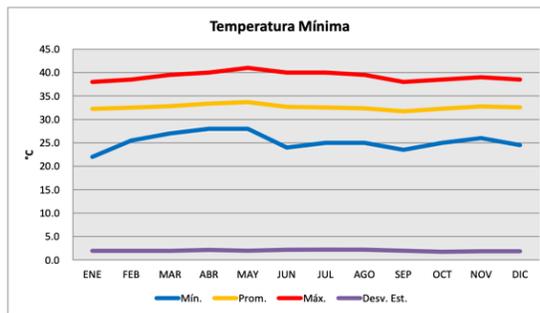


- **Temperatura**

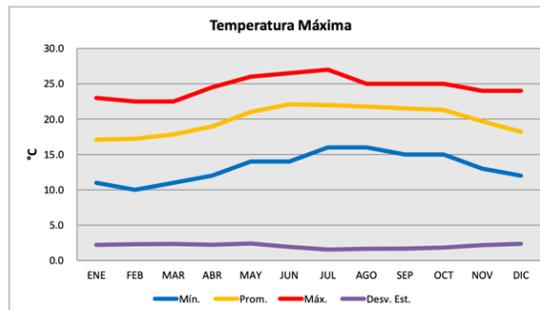
De acuerdo con el Plan Municipal de Desarrollo del municipio de San Marcos 2021-2024, Los meses más calurosos son en primavera y verano. Se tiene una precipitación anual que va de 1,100 a 1,500 milímetros; en el mes de diciembre se registra la temperatura mínima de 22.3°C; en los meses de abril y mayo alcanzan la máxima temperatura de 26.3°C y la media anual es de 24.3°C.

De acuerdo con los datos, que se obtuvieron de la Red de Estaciones Climatológicas (CONAGUA), se ubicó 1 estación colindante al Sistema Ambiental, con nombre: Las Vigas - Estación No. 12188 –, debido a que se encuentra cerca al área del proyecto. Señalando que la estación mencionada, se registraron temperaturas mínimas de 10.0, correspondiente al mes de marzo, y en su temperatura máxima de 41.0, que corresponde al mes de mayo.

Temp. Mín. (°C)				
Mes	Mín.	Prom.	Máx	Desv. Est.
ENE	11.0	17.1	23.0	2.2
FEB	10.0	17.2	22.5	2.3
MAR	11.0	17.8	22.5	2.3
ABR	12.0	19.0	24.5	2.2
MAY	14.0	21.0	26.0	2.4
JUN	14.0	22.1	26.5	1.9
JUL	16.0	22.0	27.0	1.6
AGO	16.0	21.8	25.0	1.7
SEP	15.0	21.5	25.0	1.7
OCT	15.0	21.3	25.0	1.8
NOV	13.0	19.7	24.0	2.2
DIC	12.0	18.2	24.0	2.4
TOTAL	10.0	20.0	27.0	2.8



Temp. Máx (°C)				
Mes	Mín.	Prom.	Máx	Desv. Est.
ENE	22.0	32.3	38.0	2.0
FEB	25.5	32.5	38.5	2.0
MAR	27.0	32.8	39.5	1.9
ABR	28.0	33.4	40.0	2.2
MAY	28.0	33.7	41.0	2.0
JUN	24.0	32.7	40.0	2.2
JUL	25.0	32.5	40.0	2.2
AGO	25.0	32.4	39.5	2.2
SEP	23.5	31.7	38.0	2.0
OCT	25.0	32.3	38.5	1.7
NOV	26.0	32.8	39.0	1.8
DIC	25.5	32.6	38.5	1.9
TOTAL	22.0	32.6	41.0	2.1



**Fuente:** Red de Estaciones Climatológicas – CONAGUA.

De acuerdo con lo anterior se determinó el periodo de 1981 al 2010 de las normales climatológicas, registradas por la estación de Las Vigas: 12234, en donde indica una temperatura máxima normal, de 32.8, una media normal anual de 26.5, la mínima normal es de 20.2

Estación: Las Vigas - 12234							Periodo: 1981 – 2010.						
Elementos	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Temperatura Máxima Normal	32.5	32.7	33.1	33.8	34.0	32.9	32.5	32.4	31.8	32.4	33.0	32.8	32.8
Temperatura Media Normal	25.0	25.0	25.5	26.5	27.8	27.7	27.4	27.3	26.9	27.0	26.4	25.6	26.5
Temperatura Mínima Normal	17.4	17.3	17.9	19.2	21.5	22.5	22.2	22.2	21.9	21.6	19.8	18.4	20.2

**Fuente:** Red de Estaciones Climatológicas – CONAGUA



Con la finalidad de contar con información actualizada informativa, se anexan los presentes meteograma elaborado por el Servicio Meteorológico Nacional, en los cuales se muestra la variable temperatura ambiente y punto de rocío, sobre el municipio de San Marcos, para un pronóstico de 4 -5 días (06, 07, 08, 09,10) del mes de enero del año 2023.

Como se podrá apreciar en los siguientes pronósticos de los 5 días en el mes de enero se prevé iniciar (6:00 hr) el día en 22° C, a mediodía (12:00 hr) la temperatura oscilará entre los 20°- 25°C y por la noche ascenderá (21:00 hr) 30°C., en este sentido se podrá apreciar un ligero patrón descenso de temperatura por las mañanas y un ligero ascenso por las noches, presumiblemente por el desprendimiento del calor almacenado durante el día en la ciudad.

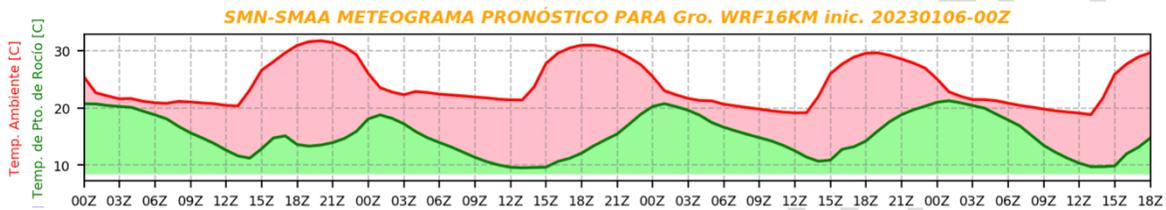


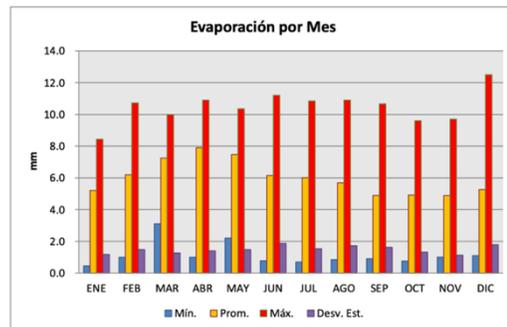
Figura. - Meteograma de la variable temperatura del Municipio de San Marcos.

### • Evaporación

Conforme a los datos del inventario de registros por décadas recabados por la Red de Estaciones Climatológicas (CONAGUA), se utilizaron y ubicaron datos de la estación de Las Vigas (No. 00012234) por ser la más cercana al área del proyecto. Se registran evaporaciones mensuales, se obtienen la evaporación mínima en el mes de enero, con 0.4 mm, y la máxima corresponde en el mes de diciembre con 12.5 mm.

Tabla. Inventario de Registro de evaporación de Las Vigas

Evap (mm)				
Mes	Mín.	Prom.	Máx.	Desv. Est.
ENE	0.4	5.2	8.4	1.2
FEB	1.0	6.2	10.7	1.5
MAR	3.1	7.2	10.0	1.3
ABR	1.0	7.9	10.9	1.4
MAY	2.2	7.5	10.4	1.5
JUN	0.8	6.2	11.2	1.9
JUL	0.7	6.0	10.9	1.5
AGO	0.9	5.7	10.9	1.7
SEP	0.9	4.9	10.7	1.6
OCT	0.8	4.9	9.6	1.3
NOV	1.0	4.9	9.7	1.1
DIC	1.1	5.3	12.5	1.8
<b>TOTAL</b>	<b>0.4</b>	<b>6.0</b>	<b>12.5</b>	<b>1.8</b>



Fuente: Red de Estaciones Climatológicas – CONAGUA.



De tal manera, la interpretación de la tabla anterior hace énfasis en el promedio de evaporación total anual es a 2,231.2 mm; donde la temporada de evaporación total normal, correspondiente a los meses de marzo–mayo, con una máxima de evaporación, en el mes de abril con 240.5 mm, seguido de los meses donde no hubo menos evaporación corresponde en noviembre con 150.9.

Tabla. Normales Climatológicas Periodo: 1981 – 2010. Las Vigas.

Estación: Las Vigas - 12234							Periodo: 1981 – 2010.						
Elementos	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
EVAPORACIÓN TOTAL NORMAL	158.7	181.8	226.7	240.5	227.1	189.5	189.9	183.1	153.8	157.2	150.9	172.0	2,231.2

Fuente: Red de Estaciones Climatológicas – CONAGUA.

- **Velocidad y dirección del viento**

De acuerdo con el Plan Municipal de Desarrollo del Municipio de San Marcos 2021–2024, los vientos predominantes son en dirección de sureste a noreste. Con la finalidad de contar con información actualizada informativa, se anexan los presentes meteograma elaborado por el Servicio Meteorológico Nacional, en los cuales se muestra la variable del viento, en el municipio de San Marcos, para un pronóstico de 4 -5 días (06, 07, 08, 09, 10) del mes de enero del año 2023.

Como se podrá apreciar en los siguientes pronósticos de los 5 días, para el primer día del mes de enero se prevé que de las 6:00 - 9:00 hrs el día la dirección sea de N – W con una velocidad promedio de 11 a 12 Km/hr, a mediodía (12:00 – 15:00 hr) será de S con una velocidad promedio de 11 a 2 Km/hr y por la noche (21:00 hr) cambie con dirección al SW con una velocidad promedio de 14 a 19 Km/hr.



Imagen: Meteograma del pronóstico de viento del Municipio de San Marcos.

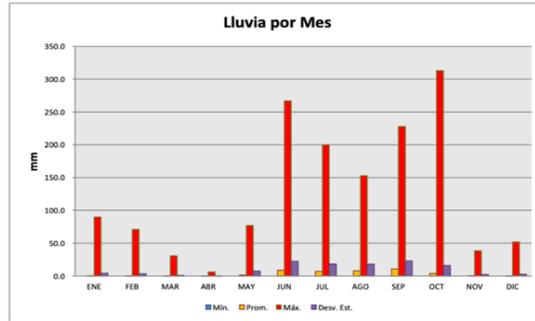
- **Precipitación**

De acuerdo con el Plan Municipal de Desarrollo del Municipio de San Marcos 2021–2024, presenta un tipo de clima cálido-subhúmedo con lluvias los meses de junio, julio, agosto y septiembre siendo julio y septiembre los meses más lluviosos. A partir de los datos del inventario de registros por décadas recabados por la Red de Estaciones Climatológicas (CONAGUA), se ubicaron y utilizaron los datos de la estación de Las Vigas (No. 00012234) por ser la más cercana al área del proyecto. Se registran precipitaciones mensuales, en los meses de junio a octubre, sin embargo, en la estación, se obtienen la precipitación máxima de 313.0 mm.



**Tabla.** Inventario de Registro de precipitación de Las Vigas.

Lluvia (mm)				
Mes	Mín.	Prom.	Máx	Desv. Est.
ENE	0.0	0.4	90.0	4.3
FEB	0.0	0.2	71.0	3.3
MAR	0.0	0.1	31.0	1.0
ABR	0.0	0.0	6.1	0.3
MAY	0.0	1.5	76.9	7.7
JUN	0.0	8.9	267.0	22.4
JUL	0.0	6.9	200.0	18.4
AGO	0.0	7.8	153.0	18.1
SEP	0.0	10.6	228.0	23.1
OCT	0.0	3.8	313.0	15.9
NOV	0.0	0.3	38.5	2.3
DIC	0.0	0.2	52.0	2.8
<b>TOTAL</b>	<b>0.0</b>	<b>3.5</b>	<b>313.0</b>	<b>13.8</b>



**Fuente:** Red de Estaciones Climatológicas – CONAGUA.

En base con la interpretación de la tabla anterior, se resalta que el promedio de la precipitación total anual corresponde a 1,310.0 mm; presentando la temporada de lluvias en el lapso correspondiente a los meses de junio–octubre, con una máxima del mes más lluvioso de 883.7 mm, en tanto que el promedio total del lapso de marzo–abril, corresponde al periodo seco donde hubo menor precipitación.

**Tabla.** Normales Climatológicas Periodo: 1981 – 2010. Las Vigas.

Elementos	Estación: Las Vigas - 12234							Periodo: 1981 – 2010.					ANUAL
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
PRECIPITACIÓN NORMAL	14.4	8.6	1.5	0.6	43.7	292.4	244.9	246.6	312.3	125.9	9.4	9.7	<b>1,310.0</b>
MÁXIMA MENSUAL	137.5	129.5	36.5	6.1	177.0	525.0	615.5	684.5	883.7	516.0	58.5	82.5	
MÁXIMA DIARIA	90.0	71.0	31.0	6.1	72.0	267.0	200.0	153.0	228.0	313.0	28.0	52.0	

**Fuente:** Red de Estaciones Climatológicas – CONAGUA.

## b) Geología y geomorfología

### • Características litológicas del área:

La geología es la ciencia que se ocupa del estudio de la Tierra, de su constitución, origen e historia de los procesos que ocurren en ella. Es un conjunto ordenado de conocimientos sobre el planeta y sobre los recursos naturales que se pueden obtener. Esta ciencia investiga el origen y clasifica a las rocas, los tipos de estructuras que conforman a las unidades de roca y la forma de relieve que se desarrolla por los procesos internos y externos plasmados en la corteza terrestre. (INEGI,2005).

Las características geológico-litológicas que tiene México, se destacan por su abundancia con las rocas graníticas. Este nombre se le ha dado para describir a todos los cuerpos ígneos intrusivos de color claro, de composición ácida que se encuentra emplazado dentro de las rocas más antiguas.



Las rocas del Terreno Guerrero, corresponden con una secuencia de arco magmático, caracterizadas por estar constituidas hacia la base por rocas de edad Jurásica, conformadas por derrames de basaltos y andesitas espilitizadas, intercaladas con paquetes de tobas, secuencia que se encuentra sobreyacida por intercalaciones de materiales clásticos (conglomerados, areniscas, pelitas) y brechas volcánicas del Neocomiano las cuales gradualmente pasan a rocas calcáreas con intercalaciones de lutitas, para coronar en una secuencia carbonatada de facies de plataforma del Aptiano-Albiano, finalmente la columna estratigráfica de este terreno se encuentra coronada por un flysch (areniscas y lutitas) del Cretácico Superior. Ambos terrenos se encuentran cubiertos discordantemente por rocas volcánicas y sedimentos de abanicos aluviales intercalados con materiales piroclásticos (Conagua, 2020).

A nivel regional se puede decir que las rocas metamórficas son las de mayor antigüedad y se considera que se encuentran conformando el basamento del Terreno Mixteco, sobre el cual se depositó una secuencia sedimentaria transgresiva (conglomerados, areniscas y lutitas) de Edad Paleozoica y posteriormente en el Mesozoico la sedimentación se tornó gradualmente calcárea hasta llegar a implantarse durante el Cretácico Inferior la vasta Plataforma Guerrero Morelos, sobre la cual se depositaron secuencias carbonatadas de sub-ambientes de borde (arrecife), lagunares y restringida (evaporitas), posteriormente queda interrumpida por el depósito de una secuencia flysch durante el Cretácico Tardío.

En este sentido en el INEGI 2005, nos dice que las rocas ígneas, intrusivas, se forman cuando la corteza terrestre se debilita en algunas áreas, el magma asciende y penetra en las capas cercanas a la superficie, pero sin salir de esta, lentamente se enfría y se solidifica dando lugar a la formación de este tipo de rocas. La caracterización principal es la formación de cristales, observables a simple vista (Textura fanerítica). En lo que respecta al granito este se compone esencialmente de cuarzo, feldespato y plagioclasa en cantidades variables y Granodiorita el cual está formado esencialmente de cuarzo, plagioclasa y muy poca cantidad de feldespato alcalino.

De acuerdo con el compendio de información geográfica Municipal 2010, publicado por el INEGI, el Municipio de San Marcos, está constituido por el siguiente cuadro geológico:

Periodo	Roca
<b>Jurásico (40.28%)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Ígnea intrusiva:</b> Granito-granodiorita (17.90%) Granito (12.20%) Tonalita (4.40%) Granodiorita (4.02%)</li> <li>• <b>Metamórfica:</b> Gneis (3.63%) Mármol (0.19%)</li> <li>• <b>Suelo:</b> Aluvial (13.85%) Litoral (4.12%)</li> </ul>
<b>Terciario (26.31%)</b>	
<b>Cuaternario (17.97%)</b>	
<b>N/D (11.30%)</b>	
<b>Oligoceno-Mioceno-Terciario (0.73%)</b>	
<b>Cretácico (1.0.9%)</b>	

Fuente: INEGI.

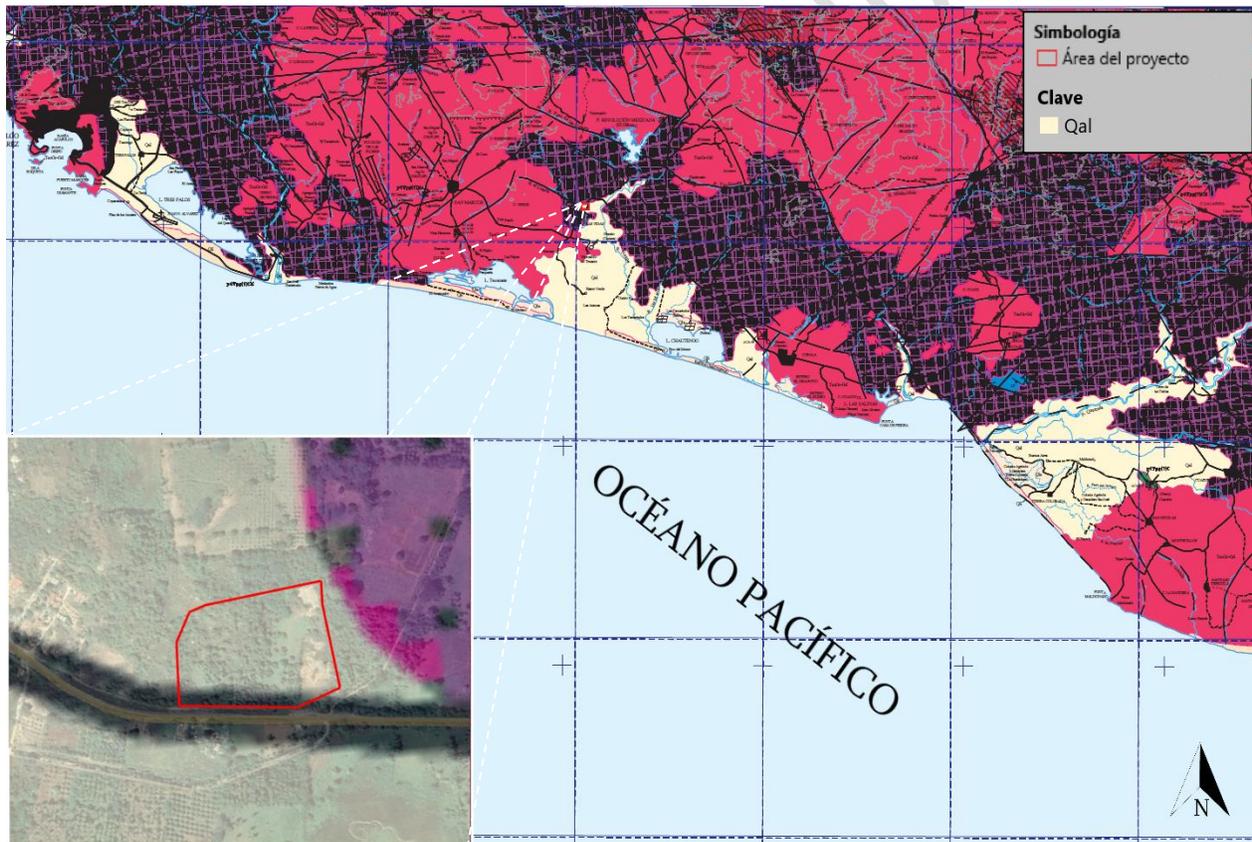


- **Características litológicas del área:**

De acuerdo con la información del Servicio Geológico Mexicano, el área del Proyecto y área del Sistema Ambiental está constituido 100% por materiales correspondiente al cuaternario holoceno, se ubica en la clave **(Qal)** de litología Aluvial, del periodo cuaternario.

El Cuaternario está representado por extensos depósitos de: litoral, lacustre, palustre y aluvión que cubren las partes más bajas; los de litoral están formados por sedimentos no consolidados con presencia de conchas, los palustres están constituidos por sedimentos no consolidados de arcillas, limos, sales y materia orgánica; los lacustres contienen lodos calcáreos depositados en lagunas someras formadas en la franja litoral. Se encuentran separados del mar por un cordón litoral o por una barrera calcárea; el aluvión contiene arcillas, limos y algunas gravas calcáreas. (INEGI, 1984).

Dentro de este se engloban todos los depósitos cuaternarios más recientes que se encuentran rellenando los valles, cuencas y cauces de los ríos, siendo el más extenso el valle que se extiende desde Iguala a Apipilulco. Se encuentra conformado por conglomerados y arenas mal cementadas.



**Fuente:** Digitalización de la carta Geológico- Minera Acapulco, E14-11, Escala 1:250 000.



- **Características geomorfológicas:**

La Geomorfología se puede definir como el estudio del modelado del relieve terrestre. De acuerdo con el compendio de información geográfica municipal, publicado por el INEGI (2010), el Municipio de San Marcos, se encuentran asentados en la Provincia Fisiográfica Sierra Madre del Sur (100%) y con Subprovincia de las Costas del Sur (100%).

El mayor sistema fluvial es el del río Balsas, con su afluente en el occidente, el Río Tepalcatepec. Según datos que reporta Mario A. Ortiz *et al*, en su artículo *Reconocimiento Fisiográfico y Geomorfológico*, caracteriza al estado con respecto a los rasgos topográficos, la geología, la geomorfología presente en la entidad la cual se obtuvo 12 divisiones, las cuales se presenta a continuación: 1. Depresión del Balsas, 2. Montañas y Valles del Occidente de Oaxaca, 3. Fosa de Tehuacán, 4. Sierra Madre de Oaxaca, 5. Planicie Costera del Golfo, 6. Valles Centrales de Oaxaca, 7. Montañas y Valles del Centro, 8. Depresión Ístmica de Tehuantepec, 9. Sierra Madre del Sur de Oaxaca y Chiapas, **10. Sierra Madre del Sur**, 11. Planicie Costera del Pacífico y 12. Planicie Costera de Tehuantepec.

De acuerdo con el Sistemas de Topoforma del presente municipio, sobresalen las siguientes composiciones; **San Marcos**; Lomerío con llanuras (41.96%), Sierra baja compleja (37.05%), Llanura costera con lomerío (10.65%), Llanura costera con lagunas costeras salina (9.26%), Llanura con lomerío (0.58%), Valle ramificado con lomerío (0.44%) y Sierra baja (0.06%)

El Sistema Ambiental se encuentra sobre la Provincia fisiográfica Sierra madre del Sur, los sistemas de topoformas que tiene es lomerío con llanuras. De esta manera, el área del proyecto esta 100% dentro del sistema de topoformas; lomerío con llanuras.



Fuente: INEGI. Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de la Carta Fisiográfica Escala 1:1 000 000, serie I.



- **Características del relieve:**

El Plan Municipal de Desarrollo de San Marcos, 2021 – 2024, indica las características generales del entorno municipal, en el cual presenta tres tipos de relieves: Las zonas accidentadas abarcan el 50% de la superficie, éstas se localizan al norte del municipio con altitudes máximas de 750 metros snm; las zonas semiplanas tienen el 20% del territorio municipal, presentan alturas hasta 250 metros snm; las zonas planas comprenden el 30% de la superficie del municipio, éstas se localizan al sur y alcanzan altitudes máximas de hasta 50 metros snm.

- **Susceptibilidad sísmica**

La República Mexicana está situada en una de las regiones sísmicamente más activas del mundo, enclavada dentro del área conocida como el Cinturón Circumpacífico donde se concentra la mayor actividad sísmica del planeta. La alta sismicidad en el país es debido principalmente a la interacción entre las placas de Norteamérica, la de Cocos, la del Pacífico, la de Rivera y la del Caribe, así como a fallas locales que corren a lo largo de varios estados, aunque estas últimas menos peligrosas. La Placa Norteamericana se separa de la del Pacífico, pero roza con la del Caribe y choca con las de Rivera y Cocos, de aquí la incidencia de sismos. Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Michoacán, Colima y Jalisco son los estados con mayor sismicidad en la República Mexicana debido a la interacción de las placas oceánicas de Cocos y Rivera que subducen con las de Norteamérica y del Caribe sobre la costa del Pacífico frente a estos estados, también por esta misma acción son afectados los estados de Veracruz, Tlaxcala, Morelos, Puebla, Nuevo León, Sonora, Baja California, Baja California Sur y el Distrito Federal (SGM).

Regiones Sísmicas de México; Con fines de diseño antisísmico, la República Mexicana se dividió en cuatro zonas sísmicas, utilizándose los catálogos de sismos del país desde inicios de siglo.

Zonas Sísmicas	Descripción
<b>A</b>	No se han registrado sismos en los últimos 80 años, a esta se le denomina zona asísmica
<b>B</b>	Es una zona penisísmica donde se registran sismos no tan frecuentes
<b>C</b>	Es una zona sísmica en donde los sismos son muy frecuentes
<b>D</b>	Es zona de alta sismicidad, debido a que se han registrado sismos históricos y la ocurrencia es muy alta.

*Fuente:* SSN, 2011.



Mapa de la regionalización Sísmica.

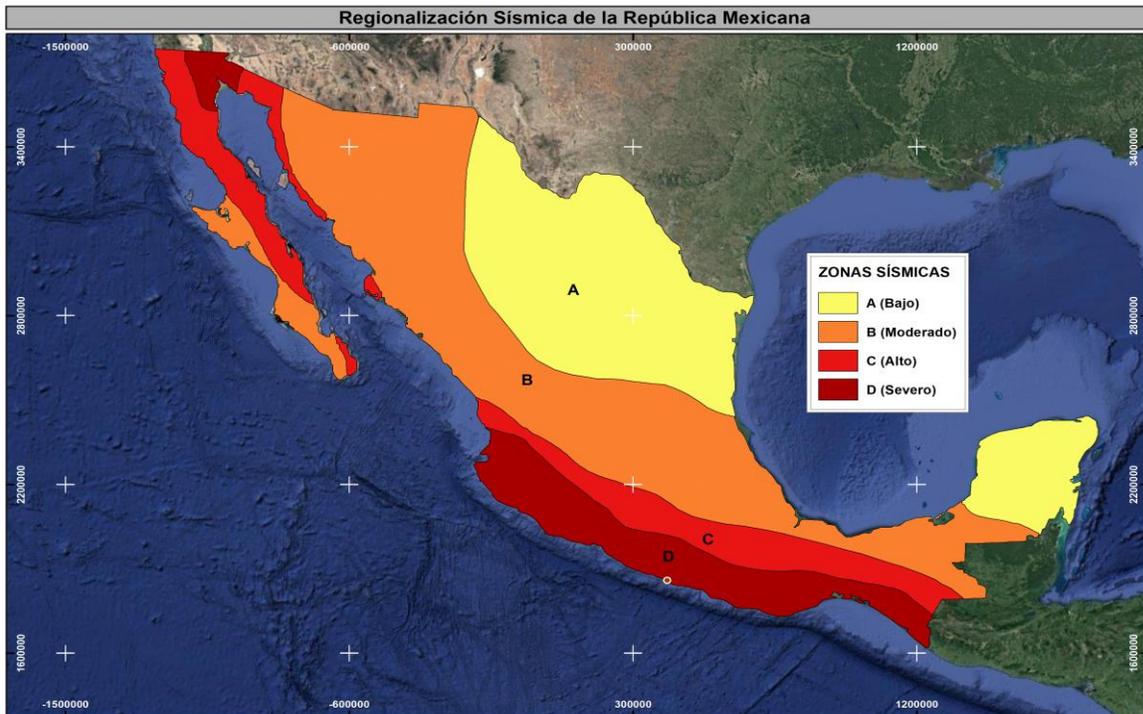


Fig. Regionalización Sísmica de la República Mexicana.

Sismicidad 2022.

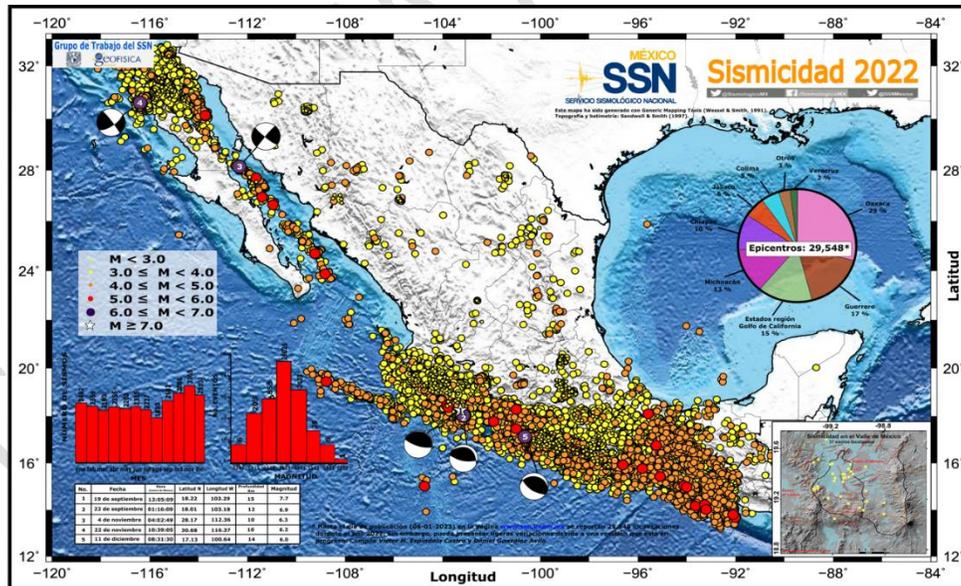
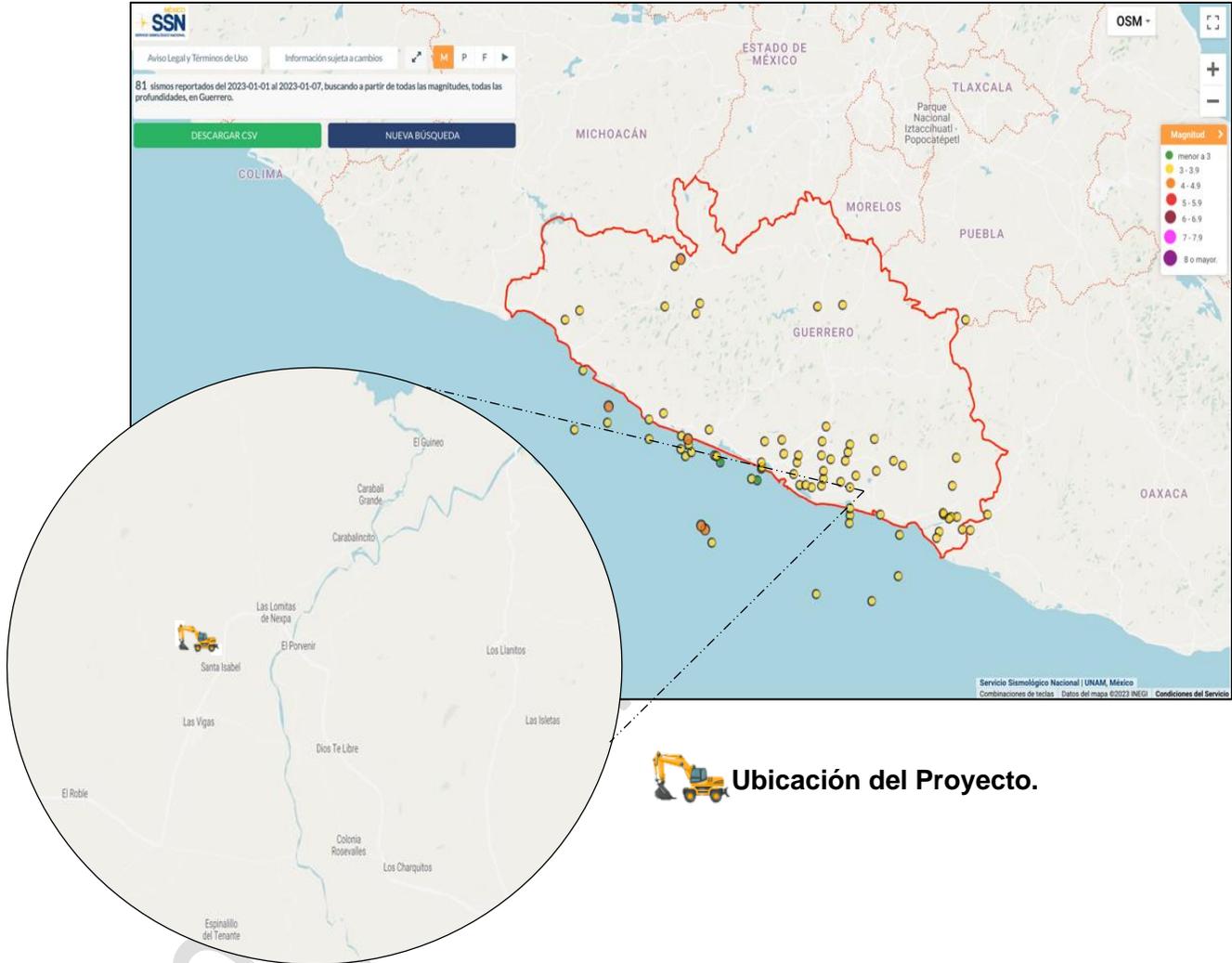


Fig. Sismicidad Anual del 2022.  
Fuente: Servicio Sismológico Nacional (SSN).



La zona del Sistema Ambiental, y el área del Proyecto se ubican dentro de la región sísmica “D”, la cual tiene una incidencia de sismos severa, de acuerdo con el Servicio Sismológico Nacional (SSN) durante el periodo del 01/01/2023 al 07/01/2023 se reportaron 81 sismos de una magnitud, menor a 3 a 4.9, resaltando que dentro del área del sistema ambiental y área del proyecto no se registraron sismos de ninguna magnitud.



 **Ubicación del Proyecto.**

**Fig.** Extracto del Mapa de Epicentros comprendidos 01/01/2023 al 07/01/2023, emitido por el Servicio Sismológico Nacional. **Fuente:** Servicio Sismológico nacional(SSN).



### c) Suelos

- Tipos de suelo

El Plan Municipal de Desarrollo 2021- 2024, se basa en lo establecido del POET Guerrero, el cual menciona que el suelo predominante en la cabecera municipal de San Marcos es el Regosol en su subtipo éutrico, este suelo se caracteriza por ser poco profundo y desarrollado con una fase lítica profunda, pedregosa y gravosa, lo que condiciona su uso especialmente en pendientes pronunciadas, por lo cual presenta limitantes para la construcción y la dotación de servicios, así como riesgo para las estructuras. Su textura va de media a fina; con una susceptibilidad media a la erosión hídrica. En general, la vocación de estos suelos es forestal y ganadera, además de ser factible su uso agrícola; sin embargo, para la conservación del suelo se requiere el uso altamente tecnificado, a fin de evitar su pérdida.

Las causas de degradación de este tipo de suelo son principalmente la deforestación, los incendios forestales y en general los cambios de uso del suelo inadecuados, por lo que es de vital importancia priorizar medidas de atención para combatir esta problemática en el municipio de San Marcos.

Con base a la información del INEGI (2010), el municipio de San Marcos, está constituido por los siguientes suelos dominantes: Regosol (36.34.81%), Luvisol (29.19%), Phaeozem (15.43%), Leptosol (4.60%), Cambisol (4.23%), Arenosol (2.93%), Fluvisol (2.20%) y Solonchak (1.60%) y Gleysol (0.43%).

De acuerdo con la información del INEGI (*Conjunto de datos vectorial Edafológico serie II*), el área del Sistema Ambiental está conformada por el siguiente tipo de suelo:

	Clave	Grupo y calificadores de suelo
1	<b>PHgln+GLmo/2</b>	Suelo tipo Phaeozem, subtipo de suelo Endoglético, segundo tipo de suelo Gleysol, subtipo Mólico, de textura Media.
	<b>RGeu+LVhu+CMcrlen/2</b>	Suelo tipo Regosol, subtipo de suelo Eutrico, segundo grupo de suelo Luvisol, subtipo Húmico, Tercer grupo de suelo Cambisol, subtipo Crómico, segundo subtipo Endolético de textura Media.

En lo que respecta al área del Proyecto (AP), estos se desglosan de la siguiente manera:

**AP**; 100% corresponde a un suelo de tipo (**PHgln+GLmo/2**); – **PH** – Es el suelo dominante, conocido como **Phaeozem**, el cual pertenece a un clima semiseco y subhúmedo, de color superficial pardo a negro, fértiles en magnesio, potasio y sin carbonatos en el subsuelo.

– **gln** – Corresponde al subtipo de suelo conocido como **Endoglético**, son aquellos que están saturados de agua o recientemente drenados que presentan manchas de diverso matiz y luminosidad, notables a la vista sobre las caras del suelo o entre los poros abiertos por las raíces o lombrices, como consecuencia de una gran distribución de hidróxidos de hierro y manganeso en dichos lugares. – **GL** – Es el segundo tipo de suelo, conocido como **Gleysol**, que se caracteriza por ser un suelo propio de humedales y que bajo condiciones naturales están afectados por agua subterránea en los primeros 50 cm de profundidad.

-**mo**- corresponde al subtipo de suelo conocido como **Mólico**, y sus características son; oscuro, bien estructurado, buen contenido de carbono orgánico y fertilidad moderada o alta;



10 cm en el caso de Leptosoles, 20 cm o más, en los demás grupos. -2- representa la clase textural media fina los cuales son comúnmente llamados francos, equilibrados en el contenido de arena, arcilla y limo.



**Imagen:** Ubicación del proyecto de acuerdo al tipo de suelo. **Fuente:** Conjunto Nacional de Datos Edafológicos, Escala 1:250 000, Serie II.

#### d) Geohidrología e hidrología localizados en el área de estudio

En el estado de Guerrero muestran serios problemas y constantes en la disponibilidad y temporal del recurso de agua, regiones como lo es en la región centro y norte, se tiene un registro de valores raquíuticos de precipitación, que no facilitan la acumulación de agua en grandes cantidades. El balance general del estado en relación con los volúmenes utilizados contra los escurrimientos y disponibilidad en los acuíferos es positivo; el temporal radica en la distribución real y temporal del recurso, ya que dentro del estado no se cuenta con la adecuada infraestructura para el almacenamiento estratégico y posterior distribución; la abrupta topografía del territorio Guerrerense no facilita el almacenamiento natural del agua, sea este en el subsuelo o superficialmente.

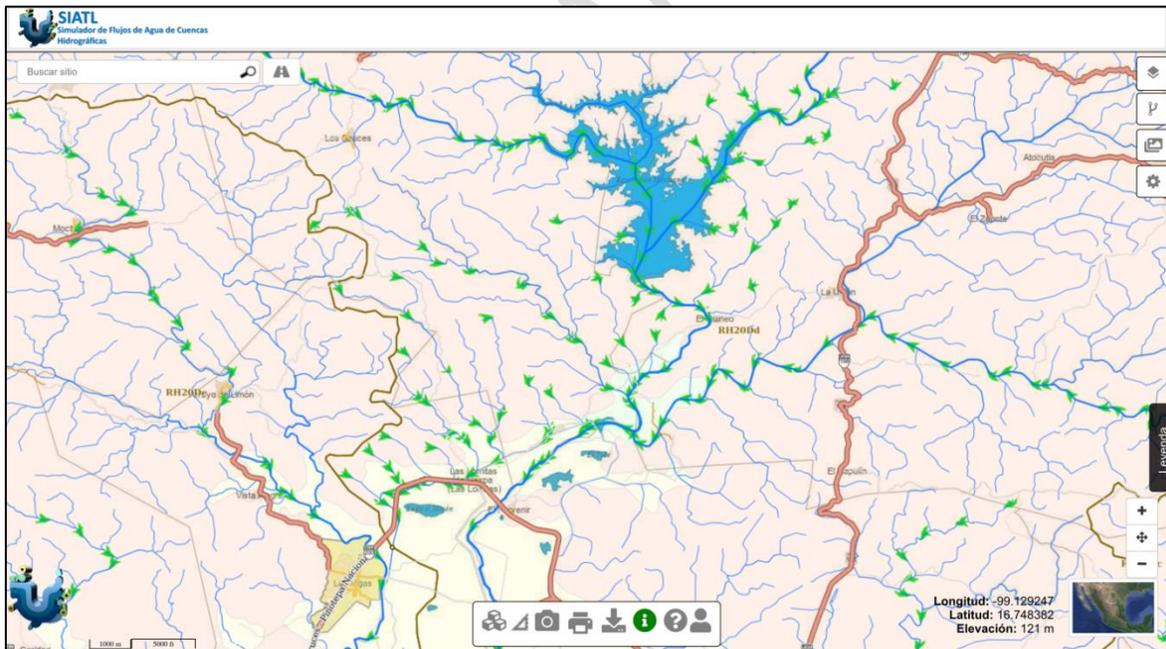


El Plan Municipal de Desarrollo 2021 - 2024, nos dice que sus características generales, de su sistema hidrológico está compuesto por los ríos Estancia, Cortés, Chacalapa, tributario de Olicantan y arroyo las Vigas o Moctezuma, tiene también dos corrientes importantes de los ríos Paraguay y Nexpan, que sirven como fronteras entre los municipios de Acapulco y Florencio Villarreal, respectivamente; cuenta con las lagunas de El Canal y Tecomate Pesquería; en esta última explotan salinas y pesca.

- **Hidrología superficial**

De acuerdo con el Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas (SIATL), se resalta que el área del proyecto se ubica dentro de una subcuenca con corriente del tipo exorreica, con una elevación máxima de la corriente principal de 1181 m y elevación mínima de 2 m, con una longitud de corriente 84309m, con una pendiente de 1.396%, tiene un coeficiente de compacidad de 1.7706, densidad de drenaje 1.8627, un flujo superficial de 0.13421377570193804 y sinuosidad de 1.57543499106475; el lugar donde drena principalmente es a la L. de Chautengo RH20Dc con un total de descargas de 2, y el segundo lugar donde drena corresponde al RH20De L.Tecomate, también con 2 descargas, dando un total de 4 descargas por ambas .

En resumen, el proyecto se encuentra a una distancia de entre 577.166 metros lineales aproximadamente en el cuerpo de agua, con nombre; Lago el mesón, en donde se pretende construir el proyecto, lo que nos indica que el proyecto no modificará ningún patrón de drenaje en el lugar.



**Imagen.** Vista satelital donde se observan las corrientes de agua.

**Fuente:** SIATL.



- **Análisis de la calidad del agua**

Para el presente estudio no se cuenta con información de la calidad del agua de la presa Revolución Mexicana ya que no se considera relevante para el proyecto. Es importante mencionar que el proyecto, en ninguna de sus etapas, afectará, modificará o impactará la calidad del agua de la presa.

La carta hidrológica de aguas superficiales del INEGI presenta resultados de análisis químico de muestras de agua realizadas en la zona de la presa Revolución Mexicana y en la Derivadora Nexpa, pero por el tiempo transcurrido desde la edición de la carta (1988), es muy probable que estos resultados tengan variaciones importantes a lo que se pudiera encontrar hoy en día, por lo que se presentan a continuación solo como dato de referencia.

Parámetro	Presa Rev. Mexicana
Fecha de muestreo	10/07/1986
Ca*	3.0
Mg*	6.9
K*	0.8
Dureza CaCo3	47.5
RAS	0.43
pH	7.3
Conductividad Eléctrica	0.12
SO4*	9.6
HCO3*	61.0
NO3*	--
CO3*	-
Cl*	95
Calidad del agua para riego	C1-S1
Agresividad del agua	Agresiva

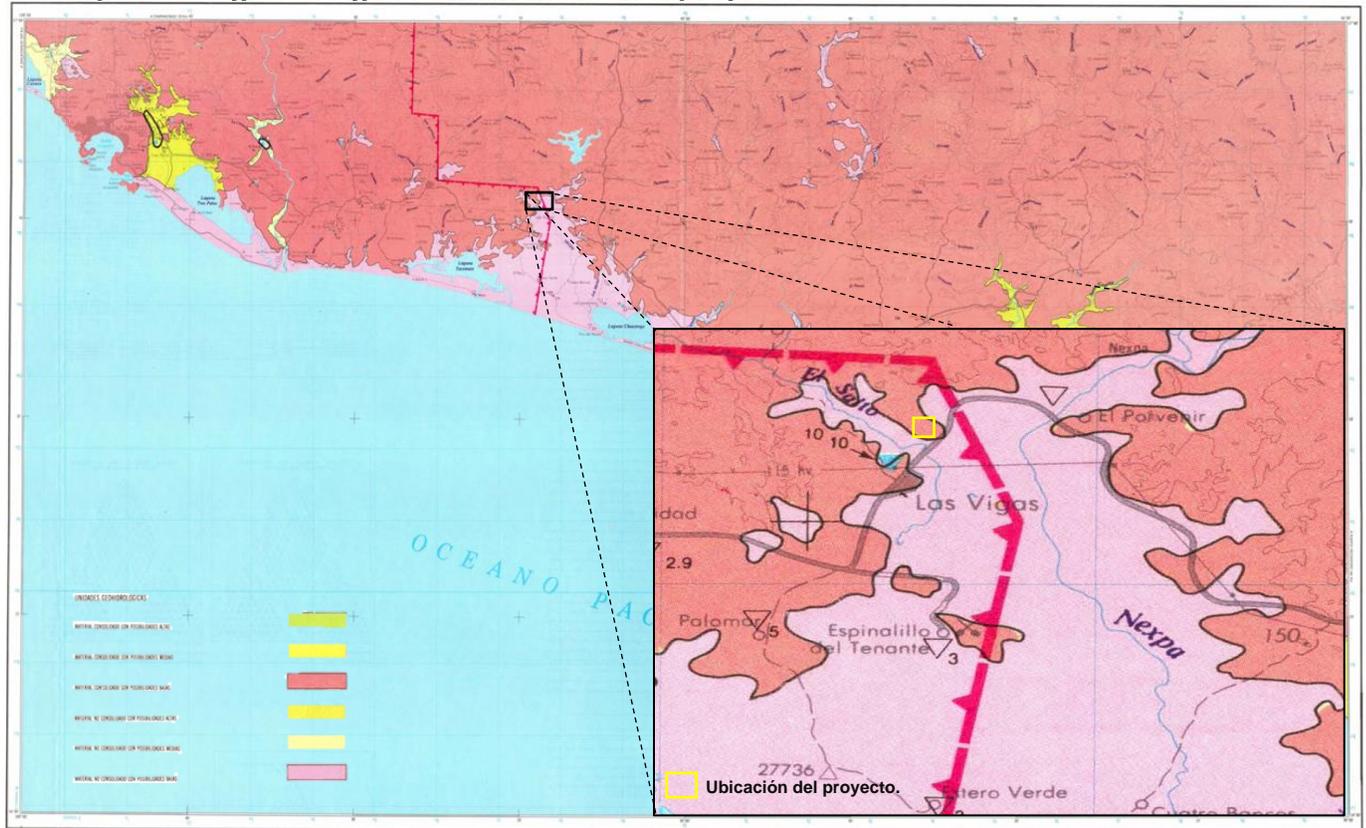
- **Hidrología subterránea**

De acuerdo, con lo que nos indica la Carta Hidrológica de Aguas Subterráneas 1: 250, 000, Acapulco E 14-11, primera edición de 1988, el área donde se ubica el banco, corresponde a la unidad geohidrológica; Material consolidado con posibilidades bajas, a continuación, se describe el concepto de acuerdo con lo establecido por el INEGI (2019):

**Material consolidado con posibilidades bajas:** Se constituye por rocas ígneas, sedimentarias, vulcanosedimentarias y metamórficas, que conforman la zona montañosa. Presentan características no favorables para conformar acuíferos, debido a que la gran mayoría de los cuerpos rocosos son impermeables o de muy baja permeabilidad.



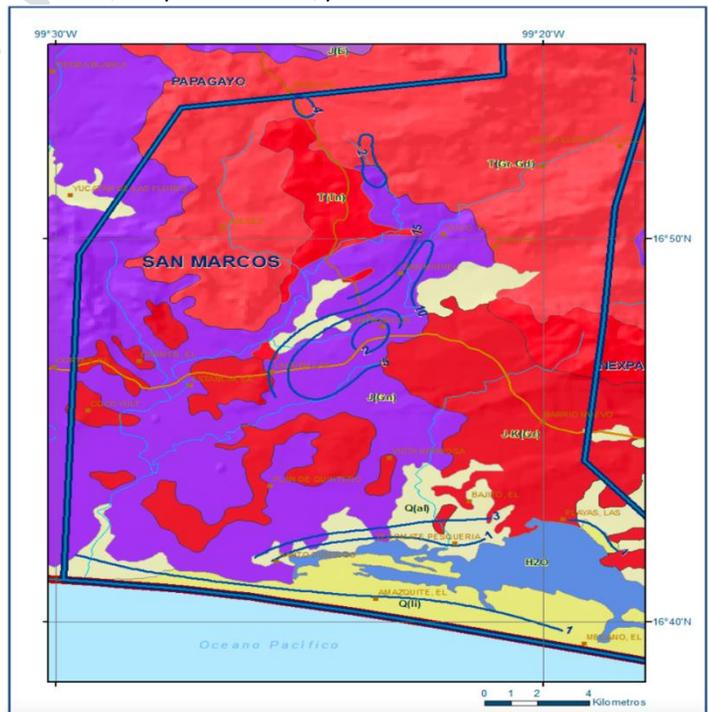
**Mapa hidrológico de aguas subterráneas en el proyecto.**



**Fuente:** Carta Hidrológica de Aguas Subterráneas 1: 250 000, Acapulco E 14-11, primera edición de 1988.

**Profundidad al nivel estático**

La configuración de la profundidad al nivel estático presenta valores, medidos principalmente en norias, que varían de 1 a 15 m conforme se asciende topográficamente de la zona costera hacia las estribaciones de las sierras. Los valores más someros se registran en la zona que rodea la Laguna Tecomate y los más profundos al norte de San Marcos.



**Fig.** Profundidad al nivel estático en m (2011).



### Elevación del nivel estático

De acuerdo con la configuración de elevación del nivel estático para el año 2011, se registran valores que varían de 330 a 3 msnm, decreciendo desde las partes altas del acuífero, mostrando de esta manera, al igual que la profundidad, el efecto de la topografía y evidenciando la dirección preferencial del flujo subterráneo de norte a sur, hacia la Laguna Tecomate, con alimentaciones procedentes de los flancos oriental y occidental.

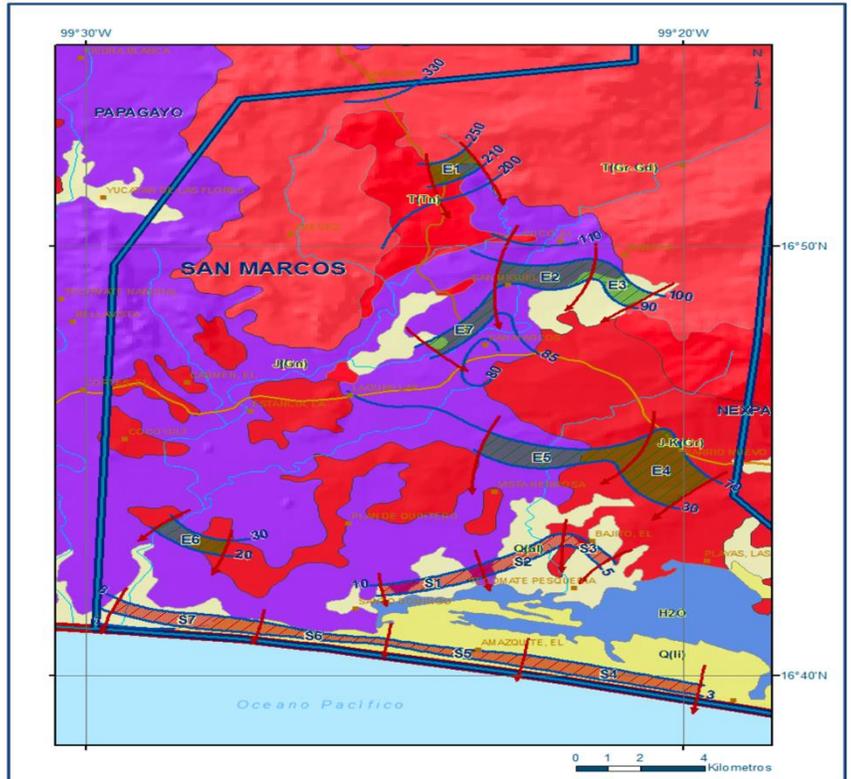


Fig. Elevación del nivel estático en msnm (2011)  
Fuente: CONAGUA.

### Hidrogeoquímica y calidad del agua subterránea

Como parte de los trabajos de campo del estudio realizado en el 2011, se tomaron 15 muestras de agua subterránea en aprovechamientos distribuidos en la zona para su análisis fisicoquímico correspondiente. Las determinaciones incluyen parámetros fisicoquímicos, temperatura, iones principales y menores, conductividad eléctrica (CE), potencial de hidrógeno (pH), potencial redox (Eh), nitratos, dureza, sólidos totales disueltos (STD) y dureza total.

De los resultados de los análisis se determina que las concentraciones de los diferentes iones y elementos no sobrepasan los límites máximos permisibles que establece la modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994 de STD para el agua destinada al consumo humano y por lo tanto para los diferentes usos. La concentración de sólidos totales disueltos varía de 180 a 405 mg/l., sólo las muestras números 3 y 13 presentan concentraciones de 1050 y 1170 mg/l de STD, respectivamente, ubicadas en las poblaciones Tecomate y Cocoyult; posiblemente asociadas a focos puntuales de contaminación porque están ubicadas fuera de la zona costera y de la Laguna Tecomate. Con respecto a las concentraciones de elementos mayores por ion predominante, la familia dominante es la cálcica-mixta.

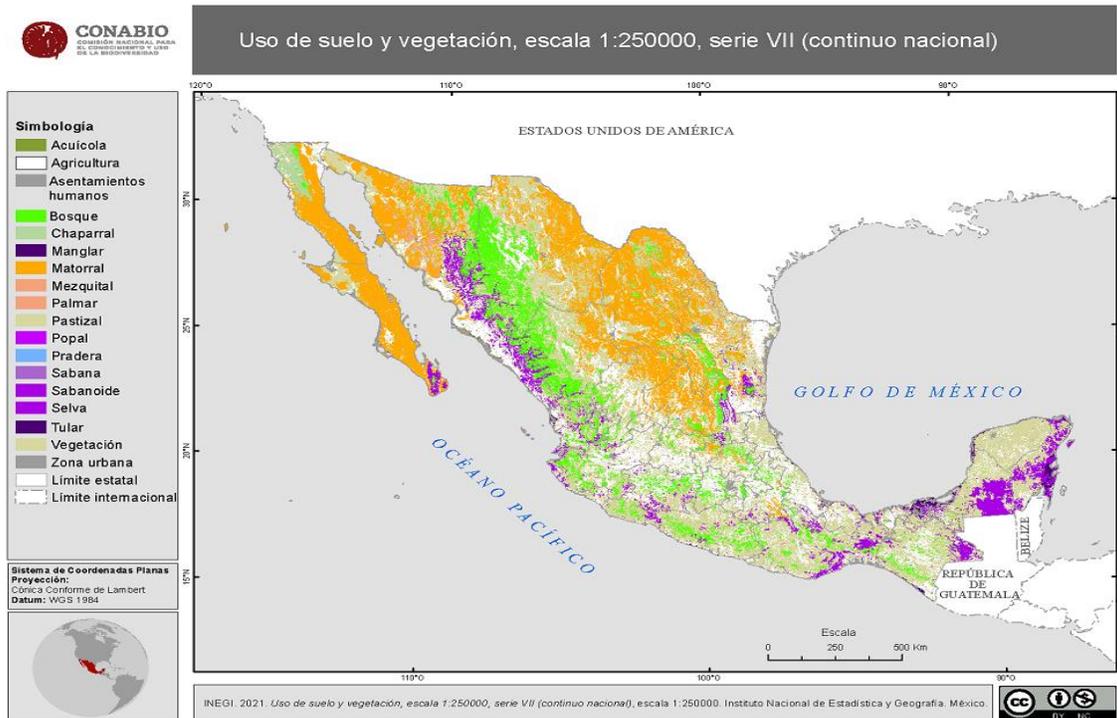


## IV.2.2. Aspectos bióticos.

### IV.2.2. Aspectos bióticos

#### a) Vegetación terrestre

Entre las causas que hacen de México un país de gran diversidad biológica está la topografía, la variedad de climas y una compleja historia geológica. Estos factores han contribuido a formar un mosaico de condiciones ambientales y micro ambientales que promueven una gran variedad de hábitat y de formas de vida (Sarukhán, Soberón y Larson-Guerra, 1996). La flora del país es considerada como una de las más ricas del mundo. La alta riqueza florística, tiene un alto endemismo, donde aproximadamente el 10 % de los géneros y el 62 % de las especies se restringen a México (Rzedowski, 1993). El estado de Guerrero ocupa el quinto lugar en diversidad vegetal en el país con 5,529 especies, después de Oaxaca (9,054), Chiapas (7,830), Veracruz (6, 876) y Jalisco (5,931) (García-Mendoza y Meave, 2011; Villaseñor y Ortiz, 2014); y es el tercer lugar en endemismos de plantas vasculares con 262 especies (Villaseñor y Ortiz, 2014). Sin embargo, el estado aún no cuenta con un inventario completo de su flora, lo que aunado a la rápida pérdida, degradación y fragmentación de los ecosistemas (de acuerdo con Sarukhán et al., 2009, el país conserva solo cerca del 50% de su cobertura de vegetación original), demanda de un mayor esfuerzo en la exploración, recolecta, identificación y descripción de especies para lograr un inventario más completo de la biota estatal y nacional.



Fuente CONABIO INEGI; 2021 *Uso de suelo y vegetación, escala 1:250000, serie VII (continuo nacional)*.

De acuerdo con el Compendio de información geográfica INEGI 2010, en el Municipio de San Marcos, Guerrero clave geoadministrativa 12053, se diferenciaron los siguientes tipos de unidades de vegetación en porcentaje de superficie: Usos de suelo: Agricultura (38.79%) y



zona urbana (0.59%), vegetación: Selva (39%), pastizal (15.62%), otro (2.47%), bosque (1.07%) y el (2.46%) es correspondiente a cuerpos de Agua

Para el uso potencial de la tierra en (Agrícola) mecanizada estacional (17.81%), la Agricultura de tracción animal estacional (9.96%), para la agricultura manual estacional (24.52%) y no es apta para la agricultura (47.71%).

Para el uso (Pecuario) el desarrollo de praderas cultivadas (17.81%), para el aprovechamiento de la vegetación natural diferente del pastizal (33.90%), el aprovechamiento de la vegetación natural únicamente por el ganado caprino (45.24%) y no es apta para uso pecuario con el (3.05%); (INEGI 2010).

#### **IV.2.2.1.1. Descripción de la vegetación.**

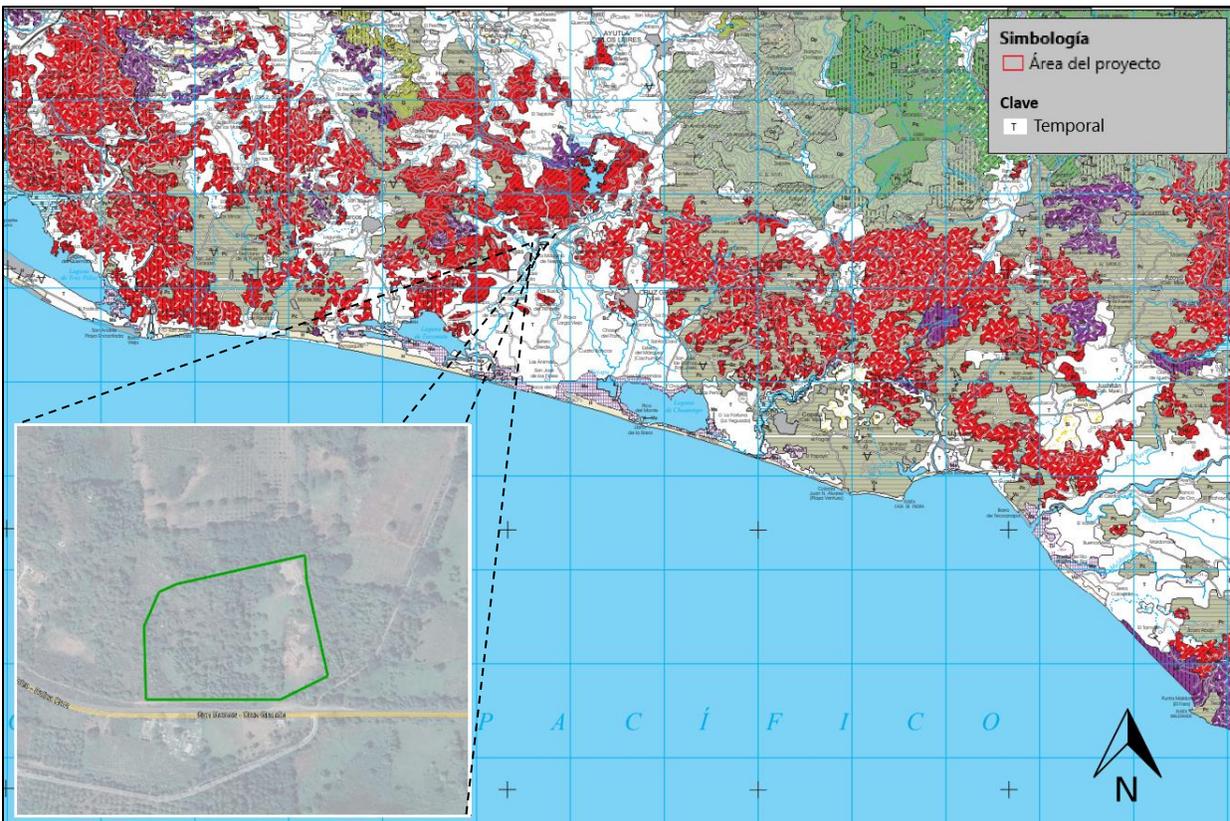
##### **Agricultura temporal.**

Se clasifica como tal al tipo de agricultura de todos aquellos terrenos donde el ciclo vegetativo de los cultivos depende del agua de lluvia, por lo que su éxito está en función de la cantidad de precipitación y de la capacidad del suelo para retener el agua, su clasificación es independiente del tiempo que dura el cultivo en el suelo, puede llegar a más de diez años, en el caso de los frutales, o bien por periodos dentro de un año como los cultivos de verano. Incluye los que reciben agua invernal como el garbanzo.

Estas zonas, para ser clasificadas como de temporal deberán permanecer sembradas al menos un 80% del ciclo agrícola. Pueden ser áreas de monocultivo o de policultivo y pueden combinarse con pastizales o bien estar mezcladas con zonas de riego, lo que conforma un mosaico complejo, difícil de separar, pero que generalmente presenta dominancia de los cultivos cuyo crecimiento depende del agua de lluvia. En casos muy particulares, como es el cultivo del cafeto, cacao y vainilla, que se desarrollan a la sombra de árboles naturales y/o cultivados, su delimitación cartográfica es muy difícil por medio de sensores remotos de baja resolución por lo que su caracterización se realiza con el apoyo de la observación de campo. (INEGI 2017).



Mapa de uso de suelo y vegetación del área del proyecto.



**Imagen:** Uso del Suelo y Vegetación, en el SA y el Área del Proyecto del Banco de Materiales San Cristóbal, en el Municipio de San Marcos, en el Estado de Guerrero.

Para la identificación del estrato arbóreo se realizó las especies representativas del área por los 1,156 m<sup>2</sup> de la superficie total del proyecto, registrando el nombre de la especie, diámetro a la altura del pecho (Dap), copa y altura total para todos los individuos  $\geq 2.5$  de altura, esto con personal con experiencia en identificación y con apoyo bibliográfico en los títulos Flora Nectarífera y Polinífera en el Estado de Guerrero (SAGARPA, 2002), La Flora del Estado de Guerrero (Araujo Villareal, 2009), Árboles de México (Lesur Luis, 2011) y Árboles tropicales de México – Manual para la identificación de las principales especies (Pennington, T.D. y José Sarukhán, 2016), Métodos para la caracterización de los manglares mexicanos: un enfoque espacial multiescalar (Rodríguez Zúñiga M. T., E. Villeda Chávez, A. D. Vázquez- Lule, M. Bejarano, M. I. Cruz López, M. Olgún, S. A. Villela Gaytán, R. Flores (Coordinadores), 2018), así como en las bases de datos de las plataformas electrónicas de; The Plant List, Tropicos, Royal Botanic Gardens, Enciclovida, Naturalista, Malezas de México y cotejo en la NOM-059-SEMARNAT-2010 para verificar si algún individuo se posicionaba con algún estatus.

Durante la fase de campo y los recorridos llevados a cabo sobre la superficie del Banco de Materiales San Cristóbal, se obtuvo datos de la comunidad vegetal (especies dominantes o características) del proyecto, así mismo se realizaron toma de fotografías aéreas con una aeronave no tripulada la cual capturo imágenes actualizadas del sitio del proyecto, posteriormente se sobrepusieron los polígonos del proyecto con las imágenes satelitales



de Google Earth Pro Como resultado se identificaron en el estrato arbóreo 9 especies pertenecientes a 5 familias, de lo cual la especie mejor representada con mayor avistamiento fue el Mango (*Mangifera indica*).

### Parámetros para medir la vegetación Arbórea

Altura: es uno de los principales parámetros que se miden en una vegetación o una especie. El cálculo de la altura con el clinómetro se basa en el uso de la trigonometría para determinar el cateto opuesto. El cateto opuesto es igual al cateto adyacente dividido entre la tangente del ángulo de la hipotenusa. En el caso de medición de árboles el cateto adyacente sería la distancia que existe desde la altura de la cabeza del observador (P) hasta el punto de medición; el ángulo ( $\alpha$ ) se obtiene con el clinómetro. Para obtener la altura total del árbol se debe agregar la altura (P) de la persona que realiza la medición. Las fórmulas para medir la altura (h) de árboles con distancias conocidas son las siguientes:

$$h = 15m * \text{Tang} + P \quad h = 20m * \text{Tang} + P$$

donde:

h= Altura total

Tan $\alpha$ = tangente de un ángulo

P=altura de la persona que realiza la medición

Diámetro: El diámetro de los árboles se mide a una altura de 1.3 m de la superficie del suelo (DAP=diámetro a la altura del pecho) utilizando una cinta diamétrica. También, es posible medir el diámetro con una forcípula o con una cinta métrica. La forcípula mide el diámetro directamente, mientras que la cinta métrica mide el perímetro, a partir del cual se puede calcular el diámetro. Cuando se mide el perímetro el cálculo para transformar a diámetro es el siguiente:

$$D = \frac{P}{\pi}$$

donde:

D = diámetro

P = perímetro o circunferencia

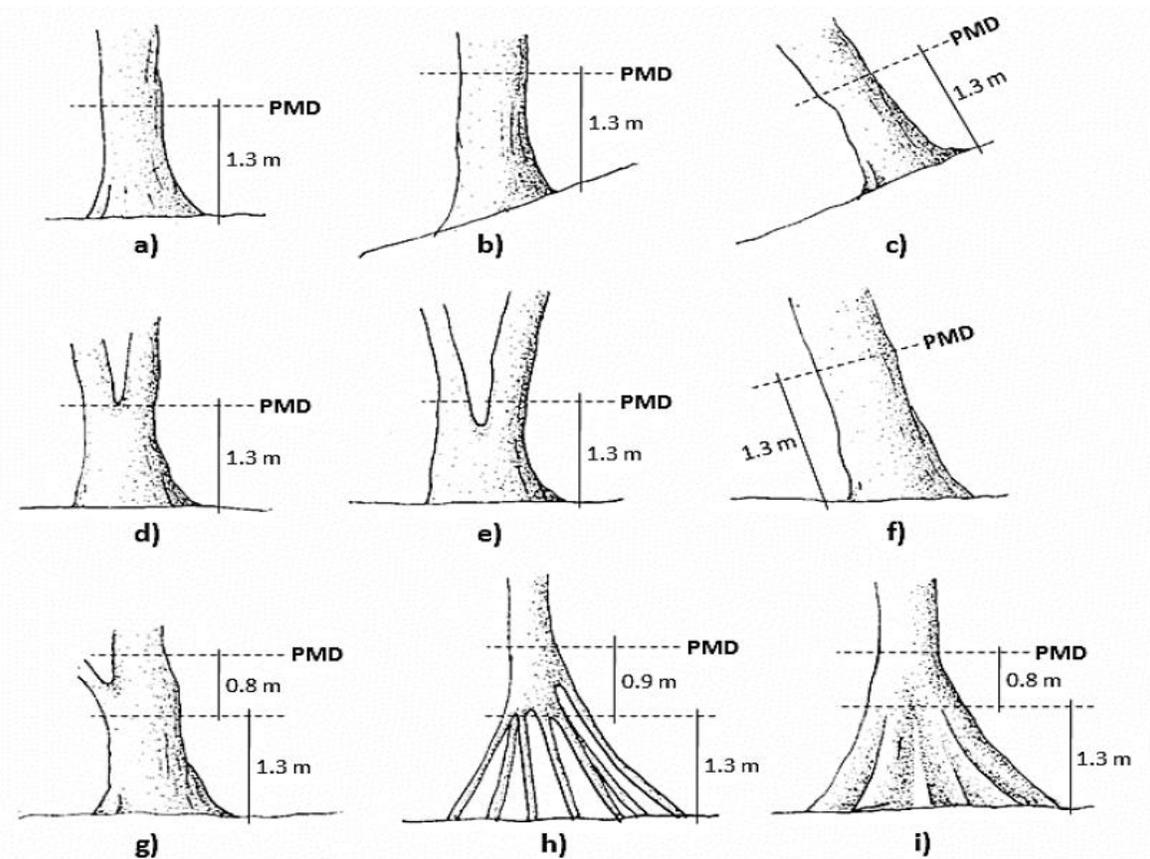
? = 3.14159226

### Como localizar la altura normal y medir el diámetro

Para poder establecer comparaciones entre las mediciones efectuadas en los fustes, es preciso definir un punto (una altura) estándar donde realizarlas. Es importante que este punto se encuentre a una altura próxima al suelo que facilite su medición, pero suficientemente alejada de la base para que haya desaparecido la influencia de las posibles alteraciones o distorsiones que aparecen en la parte baja del troco por su contacto con el suelo.

Es así como, en árboles en pie, rectos y en terreno plano, el DAP se mide a 1,3 m del suelo. La altura de medición puede variar por la presencia de anomalías, como bifurcaciones, contrafuertes basales y otros defectos en el fuste, o por la misma inclinación o la pendiente del terreno.





Punto de medición del diámetro PMD, a) Diámetro normal, b) Árbol ubicado sobre pendiente, c) Árbol inclinado sobre pendiente, d) Árbol bifurcado por encima de los 1,3 m e) Árbol bifurcado por debajo de los 1,3 m f) Árbol inclinado sobre terreno plano, g) Árbol con presencia de nudos o ramificaciones, h) Árbol con raíces aéreas, i) Árbol con contrafuertes basales.

CONSULTA



Ubicación del área donde se realizó una visualización en campo para el proyecto denominado: Banco de Materiales San Cristóbal en el Municipio de San Marcos.

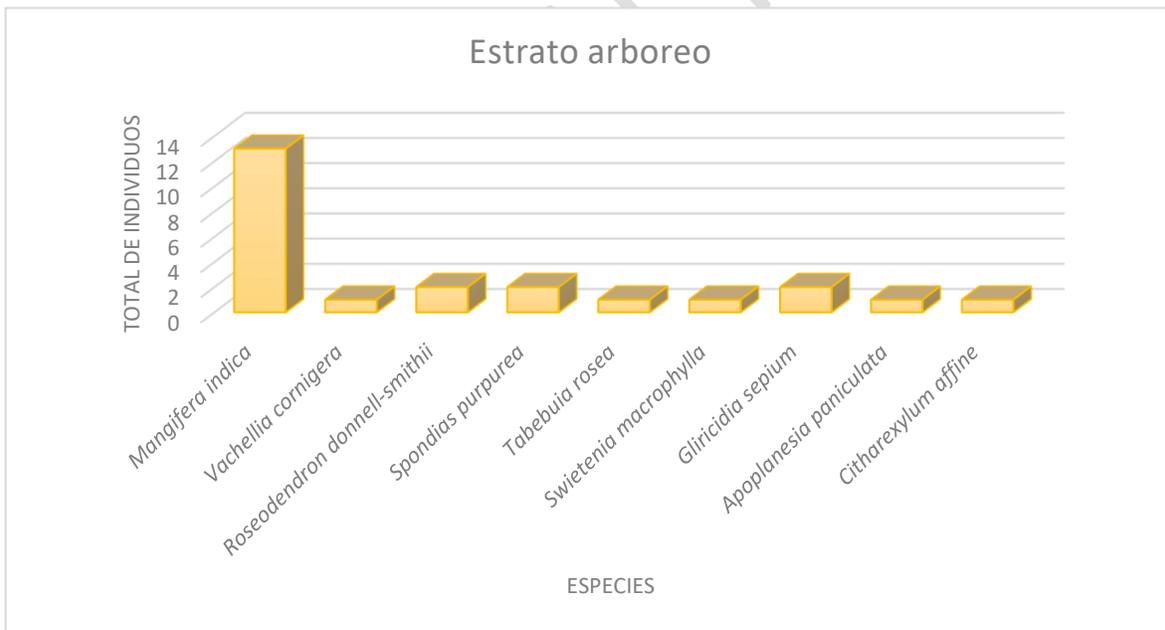


Imagen satelital sacada de Google Earth Pro, donde se realizó una visualización en campo de las especies en el área del proyecto.



Tabla arbórea, con 5 familias y 9 especies que se obtuvieron durante la fase de campo, cabe mencionar que no se encontró ninguna especie en el estatus de la NOM-059-SEMARNAT con categoría de **Amenazada (A)**, cabe resaltar que la especie mejor representada fue el de (*Mangifera indica*) con mayor número de individuos.

ARBOREO							
No.	Nombre común	Nombre científico	DAP	Copa	Familia	Categoría	No de individuos
1	Mango	<i>Mangifera indica</i>	35	8	Anacardiaceae	S/C	13
2	Cornezuelo	<i>Vachellia cornigera</i>	10	5	Fabaceae	S/C	1
3	Primavera	<i>Roseodendron donnell-smithii</i>	15	4	Bignoniaceae	S/C	2
4	Ciruelo	<i>Spondias purpurea</i>	21	6	Anacardiaceae	S/C	2
5	Roble rosa	<i>Tabebuia rosea</i>	16	3	Bignoniaceae	S/C	1
6	Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i>	23	7	Meliaceae	S/C	1
7	Cacahuananche	<i>Gliricidia sepium</i>	18	5	Fabaceae	S/C	2
8	Arco negro	<i>Apoplanesia paniculata</i>	16	4	Fabaceae	S/C	1
9	Cola de novia	<i>Citharexylum affine</i>	14	3	Verbenaceae	S/C	1
<b>Total, de individuos</b>							<b>24</b>



Grafica representativa de las especies, visualizándose con mayor numero el individuo de (*Mangifera indica*).



Listado de especies representativas en el estrato arbustiva y herbácea en el área del proyecto:

ARBUSTIVO				
No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	Categoría
1	Confiturilla	<i>Mesosphaerum suaveolens</i>	Lamiaceae	S/C
2	Añil veloso	<i>Indigofera hirsuta</i>	Fabaceae	S/C
3	Escoba	<i>Sida acuta</i>	Malvaceae	S/C
4	Cascabelito	<i>Crotalaria incana</i>	Fabaceae	S/C
5	Cinco negritos	<i>Lantana camara</i>	Verbenaceae	S/C
6	Pata de gallo	<i>Manihot aesculifolia</i>	Euphorbiaceae	S/C
7	Amole	<i>Bonellia macrocarpa</i>	Primulaceae	S/C

HERBÁCEA				
No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	Categoría
1	Acahual	<i>Tithonia rotundifolia</i>	Asteraceae	S/C
2	Cola de rata	<i>Cleome viscosa</i>	Cleomaceae	S/C
3	Tapacola	<i>Waltheria indica</i>	Malvaceae	S/C
4	Melón	<i>Cucumis melo</i>	Cucurbitaceae	S/C
5	Bandera española	<i>Ipomoea quamoclit</i>	Convolvulaceae	S/C
6	Cyperus	<i>Cyperus cyperoides</i>	Cyperaceae	S/C
7	Bledo	<i>Amaranthus spinosus</i>	Amaranthaceae	S/C
8	Hierba del campo	<i>Herissantia crispa</i>	Malvaceae	S/C
9	Trompetilla rosa	<i>Ipomoea trifida</i>	Convolvulaceae	S/C
10	Nopal de la cochinilla	<i>Opuntia cochenillifera</i>	Cactaceae	S/C
11	Miltomate	<i>Physalis sp.</i>	Solanaceae	S/C
12	Cadillo	<i>Salvia misella</i>	Lamiaceae	S/C
13	Mamaxtlatzin	<i>Passiflora mexicana</i>	Passifloraceae	S/C
14	Macroscepis	<i>Macroscepis diademata</i>	Apocynaceae	S/C
15	Traquitaqui	<i>Corchorus aestuans</i>	Malvaceae	S/C
16	Injerto de huizache	<i>Psittacanthus calyculatus</i>	Loranthaceae	S/C
17	Maracuya	<i>Passiflora ciliata</i>	Passifloraceae	S/C
18	Cordeoncillo	<i>Elytraria imbricata</i>	Acanthaceae	S/C
19	Chilitos	<i>Acalypha phleoides</i>	Euphorbiaceae	S/C
20	Pepino cimarrón	<i>Momordica charantia</i>	Cucurbitaceae	S/C
21	Acahual amarillo	<i>Melampodium divaricatum</i>	Asteraceae	S/C
22	Cinco hojas	<i>Distimake quinquefolius</i>	Convolvulaceae	S/C
23	Golondrina	<i>Euphorbia hirta</i>	Euphorbiaceae	S/C
24	Sangre de toro	<i>Richardia scabra</i>	Rubiaceae	S/C



Con base en el análisis de las diferentes bases de datos, de bibliografía existente y los levantamientos realizados en la zona del proyecto de Banco de Materiales San Cristóbal, por el personal técnico especialista en flora, se determinaron 9 especies (arbóreo) 7 especies (arbustivo) 24 especies (herbáceas), de 9 géneros pertenecientes a 5 familias, cuenta en el estrato arbóreo, en el estrato arbustivo 7 géneros pertenecientes a 6 familias y en el herbáceo 22 géneros con 16 familias en la totalidad se registraron 38 géneros y 22 familias en los tres estratos; y la especie más representativa en el estrato arbóreo es el de (*Mangifera indica*) y el arbustivo fue el de (*Mesosphaerum suaveolens.*), de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT no se encontró enlistada una especie en categoría de **Amenazada (A)** La Anacardiaceae fue mejor representada en los tres estratos, como lo muestra en la tabla y grafica siguiente:

No.	Nombre común	Nombre científico	Categoría	No.	De individuos
<b>ARBÓREO</b>					
<b>Anacardiaceae</b>					
1	Mango	<i>Mangifera indica</i>	S/C	13	
2	Ciruelo	<i>Spondias purpurea</i>	S/C	2	
<b>Bignoniaceae</b>					
3	Primavera	<i>Roseodendron donnell-smithii</i>	S/C	2	
4	Roble rosa	<i>Tabebuia rosea</i>	S/C	1	
<b>Fabaceae</b>					
5	Cornezuelo	<i>Vachellia cornigera</i>	S/C	1	
6	Cacahuananche	<i>Gliricidia sepium</i>	S/C	2	
7	Arco negro	<i>Apoplanesia paniculata</i>	S/C	1	
<b>Meliaceae</b>					
8	Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i>	S/C	1	
<b>Verbenaceae</b>					
9	Cola de novia	<i>Citharexylum affine</i>	S/C	1	
<b>ARBUSTIVO</b>					
<b>Euphorbiaceae</b>					
1	Pata de gallo	<i>Manihot aesculifolia</i>	S/C	1	
<b>Fabaceae</b>					
2	Añil veloso	<i>Indigofera hirsuta</i>	S/C	1	
3	Cascabelito	<i>Crotalaria incana</i>	S/C	1	
<b>Lamiaceae</b>					
4	Confiturilla	<i>Mesosphaerum suaveolens</i>	S/C	1	
<b>Malvaceae</b>					
5	Escoba	<i>Sida acuta</i>	S/C	1	
<b>Primulaceae</b>					
6	Amole	<i>Bonellia macrocarpa</i>	S/C	1	
<b>Verbenaceae</b>					
7	Cinco negritos	<i>Lantana camara</i>	S/C	1	
<b>HERBÁCEA</b>					
<b>Acanthaceae</b>					
1	Cordoncillo	<i>Elytraria imbricata</i>	S/C	1	
<b>Amaranthaceae</b>					
2	Bledo	<i>Amaranthus spinosus</i>	S/C	1	



<b>Apocynaceae</b>				
3	Macroscepis	<i>Macroscepis diademata</i>	S/C	1
<b>Asteraceae</b>				
4	Acahual	<i>Tithonia rotundifolia</i>	S/C	1
5	Acahual amarillo	<i>Melampodium divaricatum</i>	S/C	1
<b>Cactaceae</b>				
6	Nopal de la cochinilla	<i>Opuntia cochenillifera</i>	S/C	1
<b>Cleomaceae</b>				
7	Cola de rata	<i>Cleome viscosa</i>	S/C	1
<b>Convolvulaceae</b>				
8	Bandera española	<i>Ipomoea quamoclit</i>	S/C	1
9	Trompetilla rosa	<i>Ipomoea trifida</i>	S/C	1
10	Cinco hojas	<i>Distimake quinquefolius</i>	S/C	1
<b>Cucurbitaceae</b>				
11	Melón	<i>Cucumis melo</i>	S/C	1
12	Pepino cimarrón	<i>Momordica charantia</i>	S/C	1
<b>Cyperaceae</b>				
13	Cyperus	<i>Cyperus cyperoides</i>	S/C	1
<b>Euphorbiaceae</b>				
14	Chilitos	<i>Acalypha phleoides</i>	S/C	1
15	Golondrina	<i>Euphorbia hirta</i>	S/C	1
<b>Lamiaceae</b>				
16	Cadillo	<i>Salvia misella</i>	S/C	1
<b>Loranthaceae</b>				
17	Injerto de huizache	<i>Psittacanthus calyculatus</i>	S/C	1
<b>Malvaceae</b>				
18	Tapacola	<i>Waltheria indica</i>	S/C	1
19	Hierba del campo	<i>Herissantia crispa</i>	S/C	1
20	Traquitaqui	<i>Corchorus aestuans</i>	S/C	1
<b>Passifloraceae</b>				
21	Mamaxtlatzin	<i>Passiflora mexicana</i>	S/C	1
22	Maracuya	<i>Passiflora ciliata</i>	S/C	1
<b>Rubiaceae</b>				
23	Sangre de toro	<i>Richardia scabra</i>	S/C	1
<b>Solanaceae</b>				
24	Miltomate	<i>Physalis sp.</i>	S/C	1





Grafica representativa de las familias, con número de especies en cada una de ellas en los tres estratos.

CONSULTA AMBIENTAL



Memoria fotográfica de las especies encontradas en el sitio.



Fotografía. *Amaranthus spinosus*.



Fotografía. *Cyperus cyperoides*.



Fotografía. *Ipomoea trifida*.



Fotografía. *Herissantia crispa*.



Fotografía. *Swietenia macrophylla*.



Fotografía. *Indigofera hirsuta*.





Fotografía. *Sida acuta*.



Fotografía. *Salvia misella*.



Fotografía. *Physalis sp.*



Fotografía. *Macroscepis diademata*.



Fotografía. *Corchorus aestuans*.



Fotografía. *Apoplanesia paniculata*.





Fotografía. *Psittacanthus calyculatus*.



Fotografía. *Crotalaria incana*.



Fotografía. *Vachellia cornigera*.



Fotografía. *Mesosphaerum suaveolens*.



Fotografía. *Spondias purpurea*.



Fotografía. *Roseodendron donnell-smithii*.





Fotografía. *Tithonia rotundifolia*.



Fotografía. *Tabebuia rosea*.



Fotografía. *Cleome viscosa*.



Fotografía. *Mangifera indica*.



Fotografía. *Cucumis melo*.



Fotografía. *Bonellia macrocarpa*.





Fotografía. *Lantana camara*.



Fotografía. *Passiflora mexicana*.



Fotografía. *Melampodium divaricatum*.



Fotografía. *Waltheria indica*.



Fotografía. *Ipomoea quamoclit*.



Fotografía. *Distimake quinquefolius*.





Fotografía. *Euphorbia hirta*.



Fotografía. *Richardia scabra*.



Fotografía. *Momordica charantia*.



Fotografía. *Acalypha phleoides*.



Fotografía. *Elytraria imbricata*.



Fotografía. *Manihot aesculifolia*.

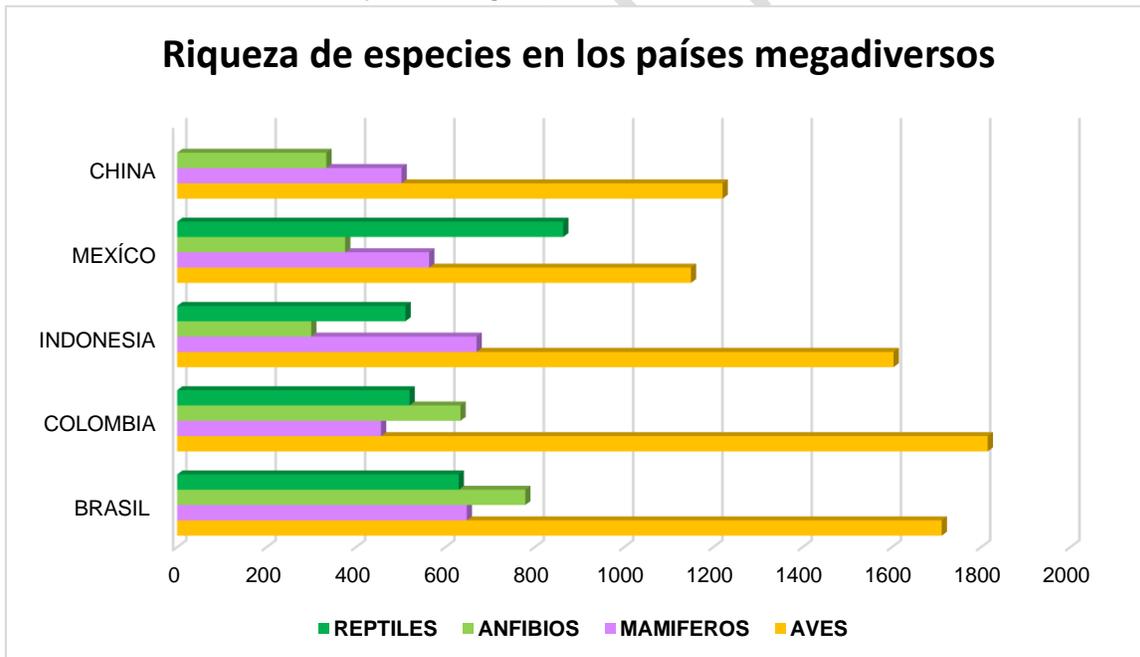


## b) Fauna

La ubicación geográfica de México y su topografía explican, en parte, su variedad de climas, los cuales van desde los cálidos húmedos hasta los fríos alpinos, pasando por los subhúmedos, los templados y los secos de las zonas áridas. Además, su ubicación lo coloca en una zona de transición entre dos regiones biogeográficas: la Neártica (dominada por asociaciones y especies de clima templado-frío emparentadas con las del Viejo Mundo), que abarca el centro y norte de México, las zonas templadas y frías de las sierras Madre Oriental y Occidental, y las sierras volcánicas del centro del país; y la región Neotropical (con especies de afinidad Afrotropical), que comprende las tierras bajas cálido-húmedas o subhúmedas, así como algunas zonas altas de las sierras de Chiapas y de la Sierra Madre del Sur (Sánchez *et al.*, 2007).

Todos estos factores han generado en México las condiciones necesarias para permitir la presencia de la mayoría de los ecosistemas reconocidos en el planeta (Rzedowski, 1978 y 2006). Las comunidades vegetales que pueden encontrarse en nuestro territorio van desde las selvas húmedas, subhúmedas y secas, pasando por los bosques templados y mesófilos de montaña, hasta los matorrales xerófilos, pastizales, manglares y otros tipos de humedales. Esta diversidad lo coloca, junto con Brasil y Colombia a nivel latinoamericano, como uno de los países con mayor variedad de ecosistemas terrestres y acuáticos en su territorio (Dinerstein *et al.*, 1995).

**Grafica.** -Biodiversidad de los países megadiversos.



**Fuentes:**

Para México: Coordinación de información y Servicios Externos. Conabio. México. 2015.

Para el resto de los países:

Plantas: World Resources Institute. USA. 2004.

Anfibios: Amphibiaweb. 2016. Disponible en: <http://amphibiaweb.org/index.html>.

Reptiles: The reptile database 2015. Disponible en: [www.reptile-database.org](http://www.reptile-database.org).

Sociedade Brasileira de Herpetologia. 2015. Disponible en: [www.sberpetologia.org.br/index.php/repteis](http://www.sberpetologia.org.br/index.php/repteis).

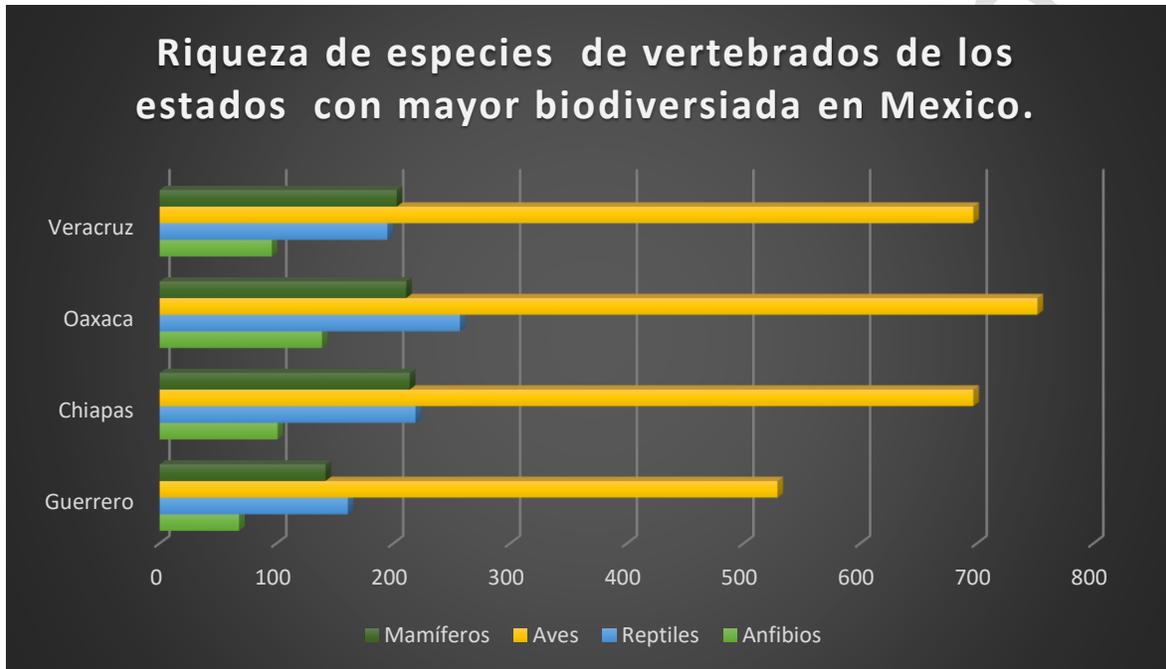
Mamíferos: IUCN. *The IUCN Red list of threatened species 2015.4*. The IUCN Species Survival Commission. 2015. Disponible en: [www.iucnredlist.org/about/summary-statistics](http://www.iucnredlist.org/about/summary-statistics).



Con esto se refuerza que México posee una riqueza especialmente importante derivado del estudio en los tres niveles de biodiversidad ecosistema, especies y genes.

Por su parte, el Estado de Guerrero es el cuarto estado con mayor diversidad biológica en México, después de Veracruz, Chiapas y Oaxaca, Registrando 259 especies de Herpetofauna (78 anfibios y 181 reptiles) (Ricardo Palacios-Aguilar & Oscar Flores-Villela), 547 de aves (Almazán-Núñez *et al.*, 2017; Navarro, 1998) y 115 de mamíferos (Botello *et al.*, 2015; Almazán-Catalán, Sánchez-Hernández y Romero-Almaraz, 2005).

**Grafica.** - Representativa de los Estados con mayor Biodiversidad en México.



En contraste con su elevada biodiversidad, Guerrero cuenta con menos del 0.1% de su territorio decretado como área protegida (Bezauri-Creel, Torres, Ochoa y Castro-Campos, 2012) y se calcula que, a la fecha, ha perdido alrededor del 32% de su hábitat natural (Semarnat, 2009) y, menos del 30% de los hábitats naturales actuales pueden ser identificados como vegetación primaria (Semarnat, 2008). Anualmente, se pierde entre el 0.5 y 0.7% de la cobertura de bosques y 2.4 y 2.7% de selvas tropicales, además de encontrarse entre los estados con mayor fragmentación de bosques y selvas en México (22-24%), con una tasa anual entre 23.7 y 36.3% de sobre - pastoreo (Semarnat, 2008).



Aunque existen gran variedad de métodos para estudiar la fauna silvestre, estos métodos de investigación y muestreos de información en campo, se basan principalmente en dos tipos de datos obtenidos directa o indirectamente (Ojasti, 2000). Con la finalidad de realizar un listado de las especies de vertebrados (Herpetofauna, aves y mamíferos), por lo que se desarrollaron muestreos para la identificación directa e indirecta de las especies que se encuentran dentro del área en donde se pretende llevar a cabo el proyecto, así como en zonas colindantes al mismo, los muestreos se realizaron durante la mañana y por la tarde (Sánchez, *et al.* 2004).

## ➤➤ Conteo visual

Esta técnica es conocida en inglés como ves (Visual Encounter Surveys), y en español como búsqueda directa no restringida, que a partir de ahora se mencionará como búsqueda directa. Es una técnica apta tanto en inventarios como en monitoreos y permite cuantificar la riqueza y abundancia de especies de los sitios de interés mediante recorridos que pueden hacerse en transectos o al azar a través de caminos o vegetación, realizados dentro del área en donde se pretende realizar el proyecto, así como en las zonas colindantes al mismo, se identificaron de acuerdo con el grupo al que pertenecen los individuos avistados durante los trabajos realizados en el área del proyecto que a continuación se describe



**Herpetofauna:** Avistamiento, captura directa, mudas y restos.

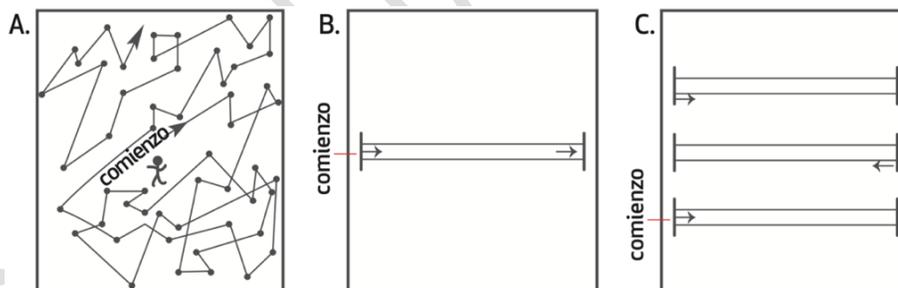


**Aves:** Identificación directa, vocalización y nidos.



**Mamíferos:** Se buscaron huellas, excretas, restos, madrigueras y sitios de mayor concurrencia.

### Búsqueda por encuentro visual



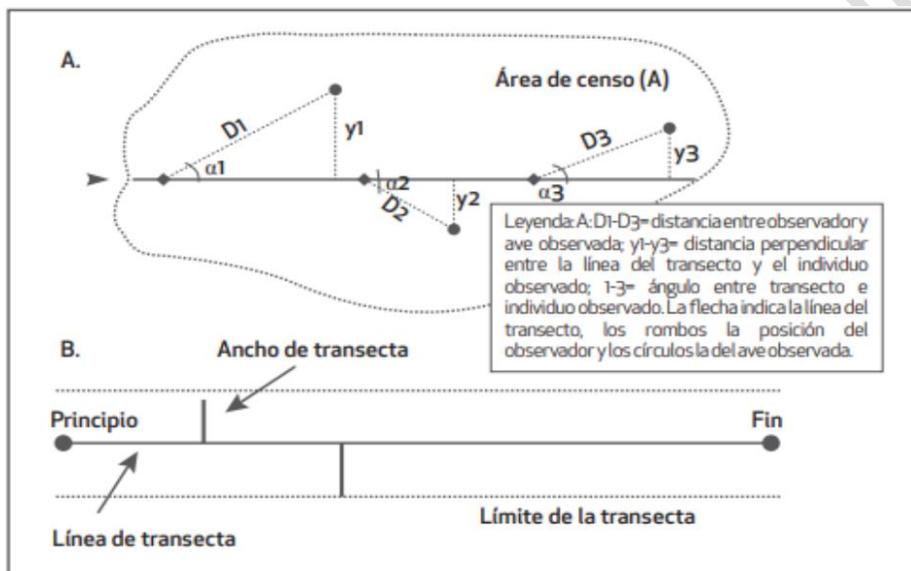
**Figura.** - Diseño de la búsqueda por encuentro visual. A: diseño de caminatas aleatorias y las caminatas en secuencia por un determinado número de metros, determinados aleatoriamente. B-C: diseño en línea, se establece una única línea (B) o múltiples líneas en paralelo (C), y se muestrean sistemáticamente las áreas a cada lado del sendero (**Fuente:** Heyer *et al.* 1994, Lima: MINAM, 2015).



## Transectos lineales (Mikol, 1980)

Para esta técnica, los transectos lineales tendrán una longitud de alrededor de 1 000 m continuos o subdivididos en unidades de muestreo cada 100 o 250 m, con un distanciamiento entre transectos de 150 a 200 m en lugares densos y de 250 a 500 m en lugares abiertos (Bibby et al., 1992). El ancho no es fijo, sino que está determinado por las propias observaciones. Durante el recorrido por el transecto se debe de registrar la distancia del ave al transecto, este valor se puede calcular con el registro del ángulo dado entre el ave, el evaluador y el transecto y la distancia entre el ave y el evaluador (Krebs, 1999). El número de transectos recomendado es de un mínimo de cuatro (4 000 m de recorrido total) por unidad de vegetación. En hábitats más pequeños puede aceptarse menos números de transectos.

Figura 1. Transecto en línea. B. Transecto en franja



Fuente: modificado de Rabinovich, 2003.

## Métodos Basados en la Estructura de la Comunidad

González-Oreja et al (2010), manifiesta que las medidas de la biodiversidad cumplen una función primordial en la evaluación del impacto de las actividades humanas sobre los sistemas ecológicos, y se han utilizado como un "barómetro" del estado general de los ecosistemas, en este sentido, la forma más directa e intuitiva de medir la biodiversidad es la riqueza: el número de especies que habitan en una comunidad local, temporal y espacialmente homogénea.

### Riqueza específica (S)

La riqueza específica (S) es la forma más sencilla de medir la biodiversidad, ya que se basa únicamente en el número de especies presentes, sin tomar en cuenta el valor de importancia de estas. La forma ideal de medir la riqueza específica es contar con un inventario completo que nos permita conocer el número total de especies (S) obtenido por un censo de la comunidad.



## »» Datos directos

Los datos directos se refieren a un contacto activo con el animal, ya sea porque se ha visto o ha oído, lo que demuestra una evidencia de la presencia del individuo en ese lugar y momento. La observación directa permite la aplicación de métodos directos que se basan en datos ópticos y acústicos (Guinart & Rumiz 1999). Por otra parte, los datos indirectos estimados a partir de signos de rastros dejados por el animal, permite conocer la composición faunística de la zona, ofrecen datos sobre sus preferencias de hábitat, dieta o comportamiento. Es frecuente emplear este tipo de datos para calcular índices de abundancia o de presencia de especies (Sánchez, *et al.* 2004).

## »» Datos indirectos

Por otra parte, los datos indirectos estimados a partir de signos de rastros dejados por el animal, permite conocer la composición faunística de la zona, ofrecen datos sobre sus preferencias de hábitat, dieta o comportamiento. Es frecuente emplear este tipo de datos para calcular índices de abundancia o de presencia de especies (Sánchez, *et al.* 2004).

En el estudio de las diferentes comunidades animales desde cualquier punto de interés, predomina el hecho de que estas siguen ciertos patrones de distribución y comportamiento en las áreas naturales de manera que no siempre es sencillo contemplarlas (Lima: MINAM, 2015).

Es muy posible encontrar señales indirectas que indican la presencia de animales aún no observados. Estas señales o signos pueden ser de diferentes tipos como huellas, heces, comederos, cuevas, rasguños, entre otros, que constituyen en muchas ocasiones la única información válida obtenida acerca de las especies para ciertos hábitats (Ojasti, 2000). Por esta razón, en lugares donde se hace difícil la observación de mamíferos por cualquier motivo, resulta indispensable utilizar medios para hacer posible su acercamiento como la utilización o estimación de datos indirectos, basados en la identificación de signos producidos por el animal de interés (Rabinowitz, 1997).

### Riqueza y diversidad de especies de fauna

La mezcla de especies, tanto en su número como en su abundancia relativa, definen la estructura biológica de una comunidad. La medida más simple de la estructura de la comunidad es el recuento del número de especies que existen dentro de ella, lo que se denomina riqueza de especies.

De igual manera medir la diversidad, permite describir los componentes del sistema bajo estudio, hacer comparaciones entre sistemas ya que representan la materia prima para generar teorías (Maclaurin y Sterelny, 2008).

En la ecología de comunidades se requieren de medidas apropiadas de la diversidad para generar y poner a prueba teorías sobre la coexistencia de las especies, los procesos dinámicos de los ecosistemas, los determinantes históricos y el impacto de las actividades humanas, así los cambios en la magnitud de la diversidad pueden utilizarse para justificar acciones de protección de los ecosistemas (Moreno *et al.*, 2011).



## Metodología para el análisis de los indicadores de diversidad

Para estimar la diversidad dentro de área del proyecto:

### Abundancia proporcional

Peet (1974) clasificó estos índices de abundancia en índices de equidad, aquellos que toman en cuenta el valor de importancia de cada especie, e índices de heterogeneidad, aquellos que además del valor de importancia de cada especie consideran también el número total de especies en la comunidad. Sin embargo, cualquiera de estos índices enfatiza ya sea el grado de dominancia o la equidad de la comunidad, por lo que para fines prácticos resulta mejor clasificarlos en índices de dominancia e índices de equidad.

### Índice de Shannon

Uno de los índices más utilizados para cuantificar la biodiversidad específica (Shannon y Weaver, 1949), derivado de la teoría de información como una medida de la entropía. El índice refleja la heterogeneidad de una comunidad sobre la base de dos factores: el número de especies presentes y su abundancia relativa.

$$H' = - \sum p_i \ln p_i$$

Se usó el índice de **Equidad de Pielou (J')** se midió lo parecidas que son las proporciones de las diferentes especies encontradas en las áreas muestreadas, ya que mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada:

$$J' = \frac{H'}{H'_{max}}$$

$H'$  = Índice de diversidad de Shannon Wiener

$H'_{max}$  =  $\ln(S)$

$S$  = Número de especies

A partir del índice de Shannon, se calculó el número efectivo de especies, los números efectivos de especies (medidas de diversidad verdadera), permiten obtener una interpretación intuitiva y fácilmente comparable de la diversidad de especies (Jost, 2006).

$$1D = e^{-\sum p_i \ln(p_i)}$$



## 🌿 Índice Simpson

El índice de Simpson(D) tiene la tendencia de ser más pequeño cuando la comunidad es más diversa. **D** es interpretado como la probabilidad de un encuentro intraespecífico, esto quiere decir la probabilidad de que si tomas dos individuos al azar de la comunidad ambos sean de la misma especie. Mientras más alta es esta probabilidad menos diversa es la comunidad (Sensu Wallace).

Donde: 
$$\lambda = \sum p_i^2$$

**P<sub>i</sub>** = abundancia proporcional de la especie *i*, es decir, el número de individuos de la especie *i* dividido entre el número total de individuos de la muestra.

## 🌿 Índice de diversidad de Margalef.

Es empleado en diversidad de plancton, la correlación falla en los momentos de mezcla o bajo la influencia de otras perturbaciones hidrológicas.

$$d = S - 1/\ln N$$

Donde:

**S** = Número de especies.

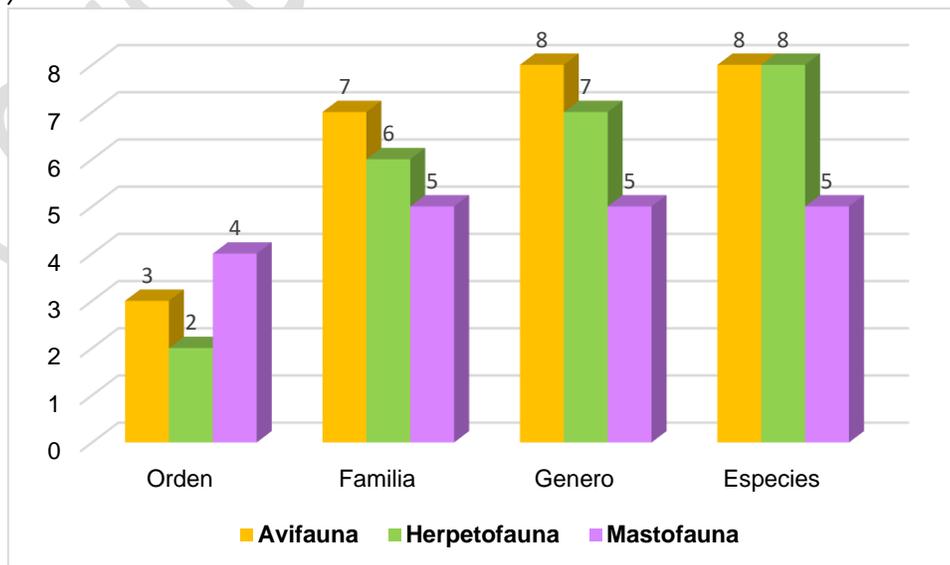
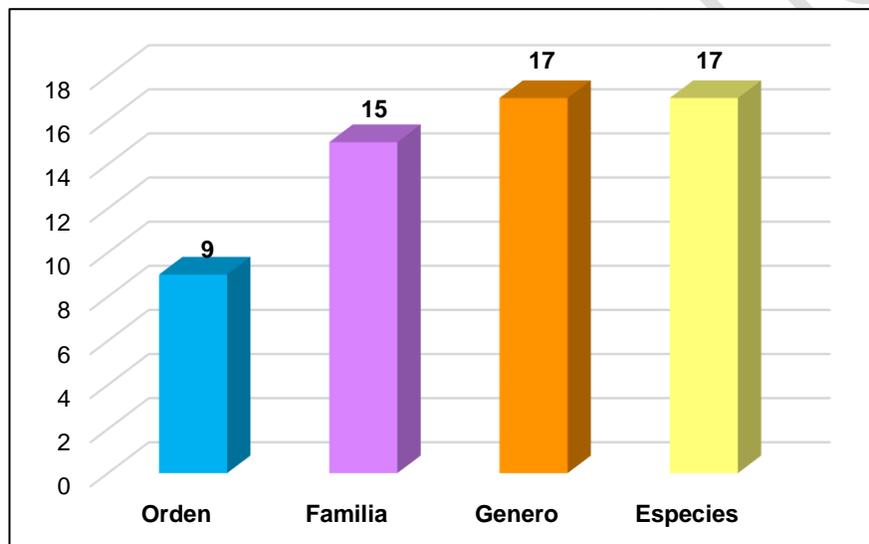
**ln N** = Número total de organismos.

CONSULTA AL PÚBLICO



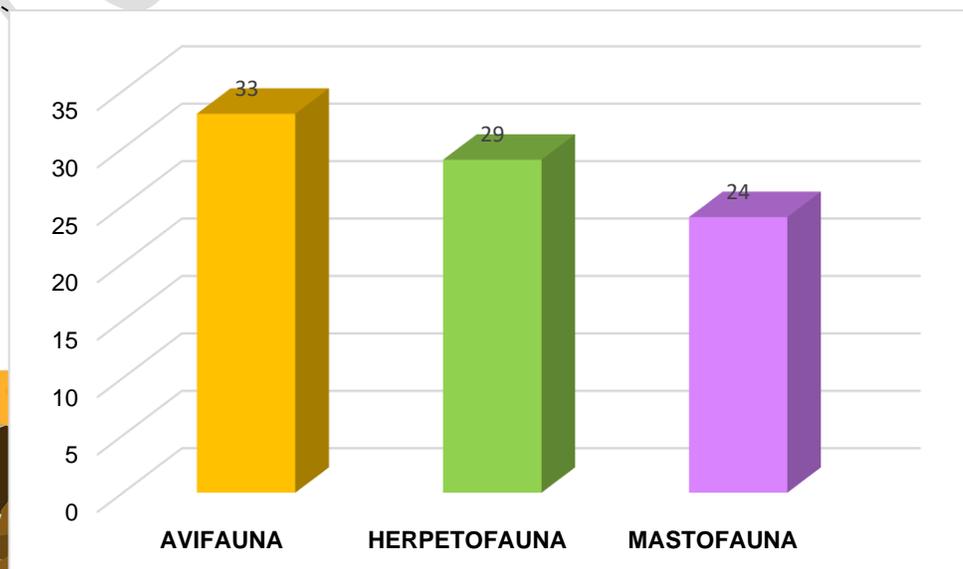
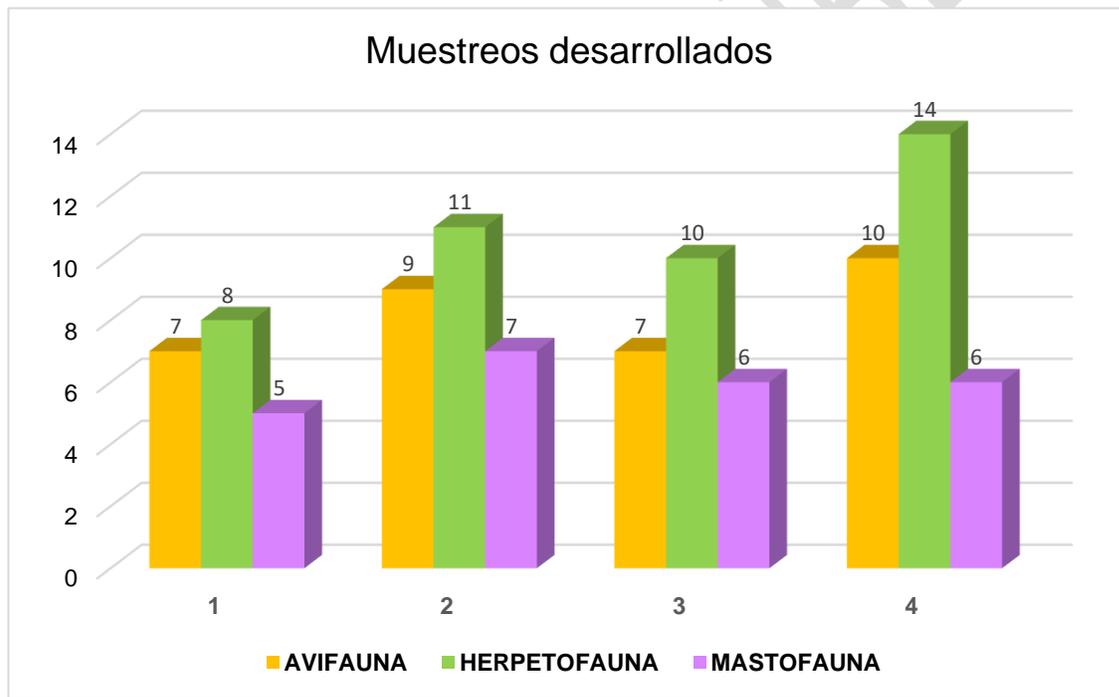
Durante el levantamiento de información en el área del proyecto, se realizaron un total de 4 transectos, los cuales se desarrollaron en diferentes partes del proyecto, con el objetivo de conocer las poblaciones de fauna que se encuentran en la zona en donde se pretende realizar la extracción de material terrígeno, el cual se encuentra ubicado en el Municipio de San Marcos en el Estado de Guerrero, por lo que en el muestreo se registraron un total de 86 individuos, representados en 9 Ordenes, 15 Familias, correspondientes a 17 Géneros representados en 17 especies pertenecientes a los grupos de Avifauna, Herpetofauna y Mastofauna, se señala que el grupo que presentó mayor número de individuos corresponde al de **Avifauna**, seguido por el de **Herpetofauna**, y el de menor corresponde al de **Mastofauna** (Ver Gráfico) los cuales véase el análisis de la presencia y ausencia de las especies registradas.

**Gráfico.** Composición taxonómica de las especies registradas en el Proyecto del Banco de Materiales San Cristóbal.



Como se ha señalado anteriormente, el área del proyecto, se registraron 3 grupos faunísticos que son los siguientes: Avifauna, Herpetofauna y Mastofauna dando un total **86** individuos, señalando que el grupo de avifauna fue el más abundante con **33** ejemplares, resaltando que la especie, más abundante fue el Zopilote común (*Coragyps atratus*) con 9 ejemplares registrados, el segundo grupo fue el de **herpetofauna**, con **29** ejemplares, de las cuales el que más sobresalió fue la Lagartija de árbol del Pacífico (*Urosaurus bicarinatus*), con un avistamiento de 11 ejemplares y por último el grupo de **mastofauna**, con un total de **24** individuos), en el cual la Cabra doméstica (*Capra hircus*) fue el ejemplar con mayor abundancia con un total de **15** ejemplares, por lo que cabe destacar que en el área del proyecto no se registró y/o no se identificó ninguna especie que se encuentre dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, con modificación del Anexo Normativo III y actualizada el 14 de noviembre del 2019,

**Gráfico.** Total, de valores de diversidad de los grupos faunísticos, dentro del área del proyecto, en el Municipio San Marcos.



## **Métodos Búsqueda bibliográfica y consulta de bases de datos.**

Previo al inicio del trabajo de campo, se revisó exhaustivamente literatura que compila la información para el estado de Guerrero, con el objetivo de elaborar un listado inicial de las especies de vertebrados terrestres que potencialmente se distribuyen en el área de estudio y su zona de influencia. Estos listados fueron depurados considerando: tipo de vegetación, altitud y distribución de las especies en los diferentes ambientes. Además de la literatura consultada se consideró la información proveniente de las bases de datos del Museo de Zoología “Alfonso L. Herrera”, Facultad de Ciencias, UNAM (MZFC) y de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Arita y Rodríguez 2004).

## **Metodología en campo para aves**

Las aves constituyen el grupo de animales vertebrados terrestres más numeroso que existe, son de amplia distribución encontrándose en todos los ambientes de nuestro planeta, muchas especies realizan desplazamientos migratorios estacionales, lo que impone retos y amenazas adicionales en los territorios por los que se mueven, además de los cambios en los hábitats que ocupan a lo largo de su ciclo de vida (Gill 1990).

Para los avistamientos de aves se utilizaron binoculares Kowa YF 8x30, cámara D3300 con un lente Nikon 55-300 mm, para el registro fotográfico de las especies. Para la determinación de las especies usamos las guías de campo de Howell y Webb (1995), Peterson y Chalif (1998), Kaufman (2005) y la presencia estacional de las especies corresponde a la propuesta por Howell y Webb (1995) y las categorías de riesgo de acuerdo con lo establecido en la NOM-059- SEMARNAT- 2010 y su Anexo Normativo III publicado en el Diario Oficial de la Federación el 14 de noviembre de 2019.

## **Metodología en campo para Herpetofauna.**

En campo, para el caso de los anfibios, se hizo la búsqueda directa éstos en transectos sin límite de distancia, removiendo hojarasca y troncos podridos, además de su búsqueda entre el follaje de plantas, removiendo rocas. Para los reptiles se procedió de igual manera, auxiliándose de un gancho herpetológico y de pinzas para la captura de individuos de especies venenosas, se removieron troncos en descomposición o podridos abandonados y rocas, ya que son sitios apropiados como refugio de individuos de algunas especies de reptiles, de igual manera se hizo una búsqueda de especímenes en campo abierto. Los distintos ejemplares capturados fueron identificados por comparación utilizando artículos científicos de descripción para especies herpetofaunísticas, guías herpetológicas y claves especializadas (Campbell y Lamar. 2004; Flores-Villela, O. y A. Muñoz-Alonso.1993; Pérez-Ramos E., L. Saldaña de la Riva y Z. Uribe-Peña. 2000; Palacios-Aguilar, Flores-Villela. 2018.), para los nombres de anfibios se utilizó; Amphibian Species of the World 6.0, an Online Reference; con la información reunida se elaboró el listado de especies que contiene la riqueza de especies de anfibios y reptiles con distribución en el área del proyecto y del SA, el área de influencia del proyecto y modernización del mismo. Para las categorías de riesgo de acuerdo con lo establecido en la NOM-059-SEMARNAT2010 y su Anexo Normativo III publicado en el Diario Oficial de la Federación el 14 de noviembre de 2019.



## Metodología en campo para mamíferos

Para el muestreo de mamíferos se utilizaron métodos directos e indirectos. Debido a los patrones conductuales, las bajas densidades, ámbito hogareño y carácter elusivo de muchas especies de fauna silvestre, se dificulta su observación directa en campo y manipulación (Wilson y Delahay 2001; Karanth et al., 2004), por lo que su estudio requiere de la implementación de técnicas y protocolos que permitan obtener información suficiente sobre sus poblaciones. Razones por las cuales se recurre muchas de las veces a métodos indirectos como lo es la búsqueda e identificación de rastros y huellas que en conjunto con otras técnicas de monitoreo brindan información valiosa sobre el estado de las poblaciones de fauna silvestre, contribuyendo así a la toma de decisiones para su manejo y conservación, considerando que los rastros y huellas son signos que evidencia la presencia de una especie en la zona de estudio, siendo los rastros más frecuentes de encontrar: excretas, letrinas, madrigueras, rascaderos, comederos, pelos, cadáveres, huesos. Las excretas producidas por la fauna silvestre al poseer características particulares en su forma, tamaño y color nos permiten obtener información de diferentes especies (Aranda, 2000; Elbroch, 2003), describir aspectos sobre su ecología y alimentación, así mismo en algunas especies es posible estimar tamaños poblacionales, abundancias, ámbitos hogareños y uso de hábitat (Mandujano y Gallina 1995; Lancia et al., 1996; Ortiz-Martínez et al., 2005).

**A continuación, se presenta el listado de especies que se registraron durante los muestreos realizados en el área del proyecto.**

Durante el levantamiento de información obtenidos a través de muestreos, búsqueda y recorridos realizados por el área del proyecto, realizando registros de manera directa e indirecta de las especies, así mismo se señala que se realizó la revisión de literatura para conocer la distribución de fauna reportada para en la zona, para conocer la presencia de especies de que se tengas distribución por el sitio en donde se pretende desarrollar el proyecto de extracción de materiales terrígeno, en el Municipio de San Marcos, del Estado de Guerrero.

### Avifauna

Para el caso de la avifauna, se realizaron puntos de muestreos en diversas zonas del área del proyecto, en donde se identificaron las especies que se observaron directa e indirectamente en el sitio de muestreo, esto con apoyo de guías de identificación de aves, binoculares y cámaras fotográficas, así mismo, se resalta que se realizó la consultó bibliográfica para conocer las especies que se distribuyen en el sistema ambiental, que si bien no se observaron durante los días de muestreos, se señala su distribución por la zona de estudio, las cuales son especies que son comunes en el Municipio de San Marcos y el Estado de Guerrero, las cuales son especies esenciales en la naturaleza, pues brindan servicios ambientales importantes para la conservación de los ecosistemas, derivado que son dispensadores de semillas, polinizan flores, ayudan en la descomposición de restos biológicos, consumen insectos y roedores que podrían convertirse en plagas.

En cuanto a los resultados del muestreo de aves y con base a la técnica descrita anteriormente se registraron un total de **33 individuos, 8 especies diferentes, agrupadas en 7 familias pertenecientes a 3 órdenes**, de las cuales ninguna de las especies se encuentra bajo la NOM-059-SEMARNAT-2010, con modificación del Anexo Normativo III y actualizada el 14 de noviembre del 2019.



**Tabla. Listado de aves que fueron identificadas en el área del proyecto y sobrevolando por la misma.**

N°	Nombre científico	Nombre común	Actividad durante el muestreo	Registro		Categoría de Riesgo NOM-059-2010.	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN)	No. individuos
				Directo	Indirecto			
1	<i>Vireo bellii</i>	Vireo de Bell	Vo	Directo		S/C	LC	2
2	<i>Poliophtila caerulea</i>	Perlita azulgris	P	Directo		S/C	LC	2
3	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común	V	Directo		S/C	LC	9
4	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano pirirí	V	Directo		S/C	LC	2
5	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mayor	Vo	Directo		S/C	LC	5
6	<i>Arremonops rufivirgatus</i>	Rascador oliváceo	V	Directo		S/C	LC	2
7	<i>Columbina talpacoti</i>	Tortolita canela	A	Directo		S/C	LC	4
8	<i>Cathares aura</i>	Zopilote aura	V	Directo		S/C	LC	7
<b>Total</b>								<b>33</b>

Actividad. A=Alimentándose, C=Corriendo, Ca= Caminando, V=Vuelo, D= Descansando, Vo= Vocalización, Re= Restos, P=Perchando, O= Otro (especificar).

IUCN: **LC** Menor **EX** Extinto **EW** Extinto en estado silvestre **CR** En peligro crítico **EN** En peligro **VU** Vulnerable **CATEGORÍAS DE RIESGO NOM-059:** **E** Extinta **P** En peligro **A** Amenazada **Pr** Protección

## Índices de Diversidad de Shannon-Wiener y Equitatividad de Pielou

Los resultados presentados en la tabla, se tiene una riqueza específica de 8 ejemplares de aves, lo que nos indica que durante los muestreos realizados en el área del proyecto se encuentra una diversidad media, como se ve reflejado en el índice de Shannon-Wiener, con un valor de 1.905, y su valor máximo que llega alcanzar es de 2.079, teniendo una diferencia de -1.164. Cabe mencionar que su equitatividad es de 0.916, lo que nos lleva afirmar que dicha comunidad se encuentra a lejos de alcanzar su diversidad.

Cálculo de Índices de Diversidad de Shannon-Wiener y Equitatividad de Pielou						
Análisis del Grupo de Avifauna - Muestreo Total						
No.	Nombre científico	No. de individuos	Pi	LN de Pi	-Pi*LN(Pi)	
1	<i>Vireo bellii</i>	2	0.061	-2.803	0.170	
2	<i>Poliophtila caerulea</i>	2	0.061	-2.803	0.170	
3	<i>Coragyps atratus</i>	9	0.273	-1.299	0.354	
4	<i>Tyrannus melancholicus</i>	2	0.061	-2.803	0.170	
5	<i>Quiscalus mexicanus</i>	5	0.152	-1.887	0.286	
6	<i>Arremonops rufivirgatus</i>	2	0.061	-2.803	0.170	
7	<i>Columbina talpacoti</i>	4	0.121	-2.110	0.256	
8	<i>Cathares aura</i>	7	0.212	-1.551	0.329	
<b>Total</b>		<b>33</b>	<b>1.000</b>			<b>1.905</b>

Riqueza específica (S)	8
Índice de Shannon-Wiener (H)	1.905
Diversidad máxima (H max)	2.079
Equidad de Pielou (J)	0.916
Diferencia Diversidad	-1.164

## Índice de la Dominancia/Diversidad de Simpson y Margalef



Como se mencionó anteriormente que el grupo de aves, tiene como riqueza el valor total de 8 especies, de acuerdo al índice de Dominancia de Simpson es de 0.172, lo cual quiere decir que la especie Zopilote común (*Coragyps atratus*), es el que sobresale de los demás ejemplares, la Diversidad de Simpson es de 0.828, de tal forma nos indica que es baja. Mientras que el índice de Margalef nos dice que su biodiversidad se encuentra media, con un resultado de 2.002.

**Tabla.** Índice de diversidad de las especies del grupo de las aves en el área del proyecto.

Cálculo de Índice de Simpson (Dominancia)					
No.	Nombre científico	No. de individuos	(n)*(n-1)	n/N	(n/N) <sup>2</sup>
1	<i>Vireo bellii</i>	2	2	0.061	0.004
2	<i>Polioptila caerulea</i>	2	2	0.061	0.004
3	<i>Coragyps atratus</i>	9	72	0.273	0.074
4	<i>Tyrannus melancholicus</i>	2	2	0.061	0.004
5	<i>Quiscalus mexicanus</i>	5	20	0.152	0.023
6	<i>Arremonops rufivirgatus</i>	2	2	0.061	0.004
7	<i>Columbina talpacoti</i>	4	12	0.121	0.015
8	<i>Cathares aura</i>	7	42	0.212	0.045
<b>Total</b>		<b>33</b>	<b>154</b>		<b>0.172</b>

Riqueza específica (S)	8
Índice de dominancia Simpson (D)	0.172
Índice de diversidad Simpson (D)	0.828
Índice de Margalef (Dmg)	2.002

## Abundancia Relativa

La especie con más abundancia relativa en el predio, fue el Zopilote común (*Coragyps atratus*), dando un resultado, de 27 seguido de la Zanate mayor (*Quiscalus mexicanus*) con un total de 15, y los demás ejemplares siendo sus valores inferiores a 12.

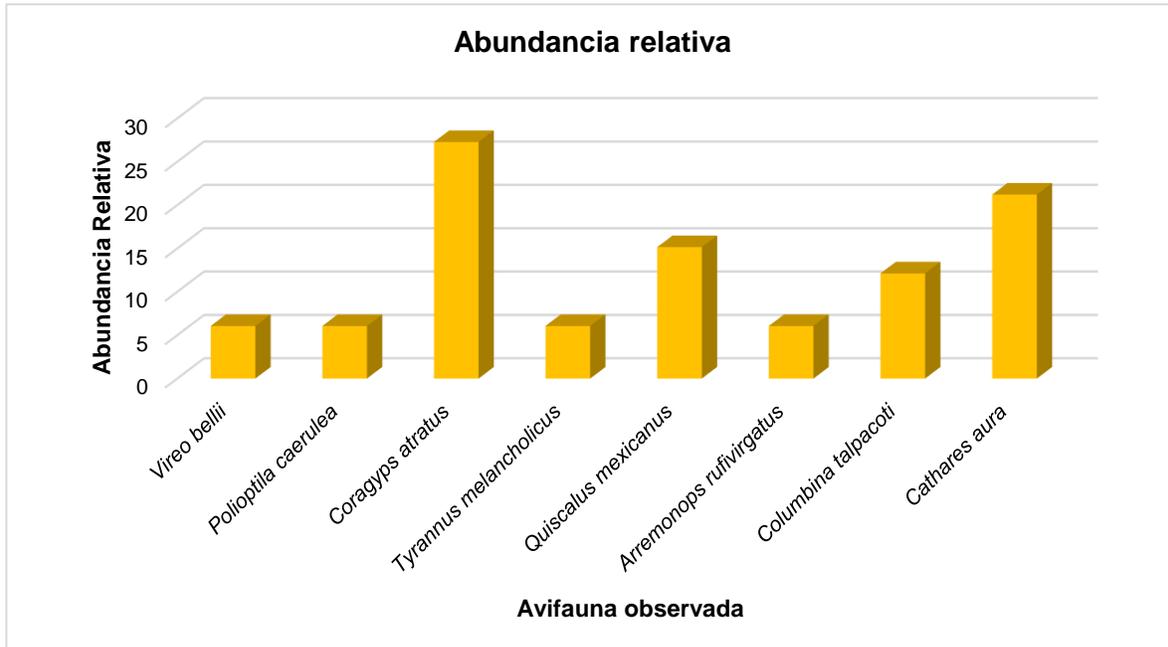
**Tabla de abundancia relativa del grupo de Avifauna.**

Abundancia Relativa				
No.	Nombre científico	Nombre común	No. de individuos	Abundancia Relativa
1	<i>Vireo bellii</i>	Vireo de Bell	2	6
2	<i>Polioptila caerulea</i>	Perlita azulgris	2	6
3	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común	9	27
4	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano pirirí	2	6
5	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mayor	5	15
6	<i>Arremonops rufivirgatus</i>	Rascador oliváceo	2	6
7	<i>Columbina talpacoti</i>	Tortolita canela	4	12
8	<i>Cathares aura</i>	Zopilote aura	7	21
<b>Total</b>			<b>33</b>	<b>100</b>



Se realizaron conteos (Número de individuos por especie) durante recopilación de la incidencia de aves obtenidos durante los muestreos de forma que se pudiese estimar la abundancia relativa. Así mismo, los movimientos locales asociados con la disponibilidad de recursos influyen en la composición y recambio de la avifauna por lo que la zona funge como una zona de transición para dichas especies, así también, por lo que durante los muestreos realizado, se señala que las especies que presentaron mayor abundancia corresponde al Zopilote común (*Coragyps atratus*) con una abundancia relativa de 27.

**Tabla grafica. Abundancia relativa del grupo de Avifauna por especie.**



CONSULTA



## Herpetofauna

Para el caso del grupo de Herpetofauna se realizó transectos por búsqueda por encuentro visual, en donde se registraron a los organismos que se encontraron hasta 5 m a cada lado del observador. La duración del recorrido dependió de la densidad de la vegetación y presencia de organismos, aunque éstos nunca duraron más de dos horas (de las 11:00 a las 13:00 h). En cada punto de observación, se registró la actividad (alimentación, descanso, cruce, etc). Para el reconocimiento de las especies se utilizaron fotografías tomadas en campo y guías de campo para la identificación (*viva natura field guide to the amphibians, reptiles, birds and mammals of western mexico*).

Durante los muestreos realizados en el área del proyecto se señala que se registraron para el grupo de Herpetofauna **29 individuos diferentes, agrupadas en 6 familias pertenecientes a 2 órdenes, en 8 especies**, cabe señalar que ninguna especie se encuentra bajo la categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010, con modificación del Anexo Normativo III y actualizada el 14 de noviembre del 2019.

**Tabla. Listado de las especies de Herpetofauna registradas durante los muestreos en el área del proyecto.**

N°	Nombre científico	Nombre común	Actividad durante el muestreo	Registro		Categoría de Riesgo NOM-059-2010.	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN)	No. individuos
				Directo	Indirecto			
1	<i>Urosaurus bicarinatus</i>	Lagartija de árbol del Pacífico	T	Directo		S/C	LC	11
2	<i>Marisora aquilonaria</i>	Mabuya centroamericana	Cr	Directo		S/C	LC	2
3	<i>Leptodactylus melanonatus</i>	Ranita hojarasca	Cr	Directo		S/C	LC	1
4	<i>Aspidoscelis guttatus</i>	Ticuiliche mexicano	Cr	Directo		S/C	LC	6
5	<i>Anolis nebulosus</i>	<i>Abaniquillo pañuelo del pacífico</i>	T	Directo		S/C	LC	3
6	<i>Incilius marmoratus</i>	Sapo jaspeado	Vo	Directo		S/C	LC	3
7	<i>Sceloporus melanorhinus</i>	lagartija espinosa de hocico negro	T	Directo		S/C	LC	1
8	<i>Sceloporus siniferus</i>	Lagartija espinosa de cola larga	Cr	Directo		S/C	LC	2
<b>Total</b>								<b>29</b>

\*Actividad. A=Alimentándose, Cr=Cruzando, Ca= Caminando, T=Trepando, D= Descansando, Vo= Vocalización, Re= Restos, To= Tomando el sol, O= Otro, H=Huella (especificar).



## Diversidad de Shannon-Wiener y Equitatividad de Pielou

Conforme a lo resultados presentados en la tabla, se tiene una riqueza específica de 8 individuos de Herpetofauna, lo que nos indica que durante los muestreos realizados en el área del proyecto se encuentra una diversidad baja, por lo que se ve reflejado en el índice de Shannon-Wiener, con un valor de 1.764, y el valor máximo que llega alcanzar es de 2.079, teniendo una diferencia de diversidad de 0.685. Cabe mencionar que su equitatividad es de 0.848, lo que nos lleva afirmar que dicha comunidad aún no se encuentra cercana de alcanzar su máxima diversidad.



**Tabla.** Índice de diversidad de las especies del grupo de Herpetofauna en el área del proyecto.

Cálculo de Índices de Diversidad de Shannon-Wiener y Equitatividad de Pielou					
Análisis del Grupo de Avifauna - Muestreo Total					
No.	Nombre científico	No. de individuos	Pi	LN de Pi	-Pi*LN(Pi)
1	<i>Urosaurus bicarinatus</i>	11	0.379	-0.969	0.368
2	<i>Marisora aquilonaria</i>	2	0.069	-2.674	0.184
3	<i>Leptodactylus melanonatus</i>	1	0.034	-3.367	0.116
4	<i>Aspidoscelis guttatus</i>	6	0.207	-1.576	0.326
5	<i>Anolis nebulosus</i>	3	0.103	-2.269	0.235
6	<i>Incilius marmoreus</i>	3	0.103	-2.269	0.235
7	<i>Sceloporus melanorhinus</i>	1	0.034	-3.367	0.116
8	<i>Sceloporus siniferus</i>	2	0.069	-2.674	0.184
<b>Total</b>		<b>29</b>	<b>1.000</b>		<b>1.764</b>

Riqueza específica (S)	8
Índice de Shannon-Wiener (H)	1.764
Diversidad máxima (H max)	2.079
Equidad de Pielou (J)	0.848
Diferencia Diversidad	0.315

## Índice de la Dominancia/Diversidad de Simpson y Margalef.

El grupo de Herpetofauna tiene como riqueza el valor total de 8 individuos, de acuerdo al cálculo del índice de Dominancia de Simpson el cual dio un valor de 0.220 y su Diversidad de Simpson es de 0.780, lo cual nos indica que es baja. Mientras que el índice de Margalef nos dice que su biodiversidad se encuentra baja, con un resultado de 0.891.

**Tabla.** Índice de Diversidad/Dominancia de las especies del grupo de Herpetofauna en el área del proyecto.

Cálculo de Índice de Simpson (Dominancia)					
No.	Nombre científico	No. de individuos	(n)*(n-1)	n/N	(n/N) <sup>2</sup>
1	<i>Urosaurus bicarinatus</i>	11	110	0.379	0.144
2	<i>Marisora aquilonaria</i>	2	2	0.069	0.005
3	<i>Leptodactylus melanonatus</i>	1	0	0.034	0.001



4	<i>Aspidoscelis guttatus</i>	6	30	0.207	0.043
5	<i>Anolis nebulosus</i>	3	6	0.103	0.011
6	<i>Incilius marmoratus</i>	3	6	0.103	0.011
7	<i>Sceloporus melanorhinus</i>	1	0	0.034	0.001
8	<i>Sceloporus siniferus</i>	2	2	0.069	0.005
<b>Total</b>		<b>29</b>	<b>156</b>		<b>0.220</b>

<b>Riqueza específica (S)</b>	<b>8</b>
<b>Índice de dominancia Simpson (D)</b>	<b>0.220</b>
<b>Índice de diversidad Simpson (D)</b>	<b>0.780</b>
<b>Índice de Margalef (Dmg)</b>	<b>0.891</b>

## Abundancia Relativa

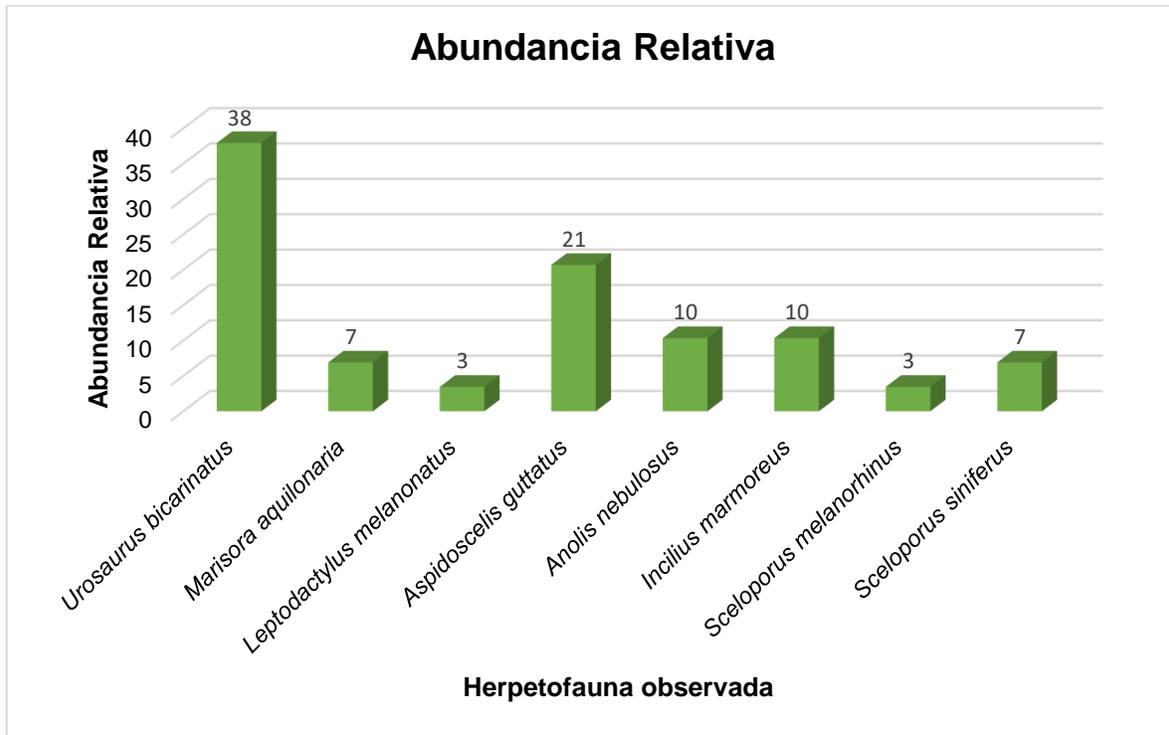
En lo que corresponde a la especie con más abundancia relativa registrada en el muestreo corresponde a la Lagartija de árbol del Pacífico (*Urosaurus bicarinatus*), la cual tuvo una abundancia total de 38 %, siendo los demás ejemplares inferiores a 21%.

### Tabla de la Abundancia Relativa del grupo de Herpetofauna.

Abundancia Relativa				
No.	Nombre científico	Nombre común	No. de individuos	Abundancia Relativa
1	<i>Urosaurus bicarinatus</i>	Lagartija de árbol del Pacífico	11	38
2	<i>Marisora aquilonaria</i>	Mabuya centroamericana	2	7
3	<i>Leptodactylus melanonotus</i>	Ranita hojarasca	1	3
4	<i>Aspidoscelis guttatus</i>	Ticuiliche mexicano	6	21
5	<i>Anolis nebulosus</i>	<i>Abaniquillo pañuelo del pacífico</i>	3	10
6	<i>Incilius marmoratus</i>	Sapo jaspeado	3	10
7	<i>Sceloporus melanorhinus</i>	lagartija espinosa de hocico negro	1	3
8	<i>Sceloporus siniferus</i>	Lagartija espinosa de cola larga	2	7
<b>Total</b>			<b>29</b>	<b>100</b>



Tabla grafica. Abundancia relativa del grupo de Herpetofauna por especie.



CONSULTA



## MASTOFAUNA

El grupo de mamíferos fue el que presentó el menor registro durante el muestreo realizado en el área del proyecto, esto es debido a que la mayoría de las poblaciones mantienen una actividad nocturna o crepuscular, así mismo mantienen hábitos elusivos al hombre y a sus actividades, por otra parte se mantienen desplazando en solitario o en grupo en grandes extensiones territoriales, por lo que mantienen un entorno hogareño extenso, con requisitos de hábitat tal que les proporcionen suficiente alimento y refugio, este nicho ecológico especializado, tienen bajas tasas de reproducción, son depredadores, tienen bajas abundancias poblacionales por lo que este conjunto de cualidades hace que su avistamiento sean poco frecuentes, por lo que para el muestreo se buscaron rastros, excretas, restos que nos indicaran la presencia de las especies que frecuentaran la zona.

Por lo que para el grupo de mamíferos se identificaron un **total de 24 individuos, con 5 especies distribuidas en 5 familias, pertenecientes a 4 órdenes**, de las cuales ninguna, se encuentran bajo la categoría de riesgo en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, con modificación del Anexo Normativo III y actualizada el 14 de noviembre del 2019, en la tabla número 8, que corresponde a mamíferos, ubicados en sus respectivas filas.

Cabe señalar que la determinación específica de los ejemplares se realizó utilizando las guías de Sánchez, O., M. A. Pineda., H. Benítez., H. Berlanga y Rivera-Téllez E. 2015. Guía de identificación para las aves y mamíferos silvestres de mayor comercio en México protegidos por la CITES, 2a. Edición, Volumen II: MAMÍFEROS. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) - Comisión Nacional Para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), México, D. F.

**Tabla. Listado de Mastofauna, que fueron identificados en el área del proyecto y alrededor del mismo.**

N°	Nombre científico	Nombre común	Actividad durante el muestreo	Registro		Categoría de Riesgo NOM-059-2010.	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN)	No. individuos
				Directo	Indirecto			
1	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache norteco	H	Indirecto		S/C	LC	3
2	<i>Capra hircus</i>	Cabra doméstica	Ca	Directo		S/C	LC	15
3	<i>Procyon lotor</i>	Mapache	Ca	Directo		S/C	LC	4
4	<i>Canis familiaris</i>	Perro doméstico	Ca	Directo		S/C	LC	2
<b>Total</b>								<b>24</b>

\*Actividad. A=Alimentándose, C=Corriendo, Ca= Caminando, V=Vuelo, D= Descansando, Vo= vocalización, Re= Restos, H= Huellas, T=Trepando, Ex=Excreta, O= otro (especificar)



## Índice de diversidad de Shannon-Wiener y Equitatividad de Pielou

El grupo de Mastofauna, tiene una riqueza específica de 4 especies, de las cuales nos indica que durante los muestreos realizados en el área del proyecto se encuentra una diversidad baja, por lo que se ve reflejado en el índice de Shannon-Wiener, con un valor de 1.059 y el valor de diversidad máxima que llega a alcanzar es de 1.386, teniendo una diferencia de diversidad con un valor de 0.327. Se hace mención que su equitatividad es de 0.764, lo que nos lleva a afirmar que dicha comunidad tiene una diversidad baja, con una ausencia de uniformidad.

**Tabla** Análisis del Cálculo de Índices de Diversidad de Shannon-Wiener y Equitatividad de Pielou, en los cuales se indica la riqueza específica, la cual se obtuvo mediante la suma de especies registrada.

Cálculo de Índices de Diversidad de Shannon-Wiener y Equitatividad de Pielou					
Análisis del Grupo de Mastofauna - Muestreo Total					
No.	Nombre científico	No. de individuos	Pi	LN de Pi	-Pi*LN(Pi)
1	<i>Didelphis virginiana</i>	3	0.125	-2.079	0.260
2	<i>Equus caballus</i>	15	0.625	-0.470	0.294
3	<i>Bos taurus</i>	4	0.167	-1.792	0.299
4	<i>Capra hircus</i>	2	0.083	-2.485	0.207
<b>Total</b>		<b>24</b>	<b>1.000</b>		<b>1.059</b>

Riqueza específica (S)	4
Índice de Shannon-Wiener (H)	1.059
Diversidad máxima (H max)	1.386
Equidad de Pielou (J)	0.764
Diferencia Diversidad	0.327

## Índice de Diversidad/Dominancia de Simpson y Margalef

Como se mencionó anteriormente, el grupo de mamíferos, tiene como riqueza un valor total de 4 especies, de acuerdo al índice de Dominancia de Simpson es de 0.441, lo cual quiere decir que la especie Cabra doméstica (*Capra hircus*), domina entre de los demás ejemplares, y su de diversidad de Simpson es de 0.559, de tal forma nos indica que es baja. Mientras que el índice de Margalef nos indica que su biodiversidad se encuentra baja, con un resultado de -0.315.

**Tabla.** Índice de Diversidad/Dominancia de Simpson y Margalef.

Cálculo de Índice de Simpson (Dominancia)					
No.	Nombre científico	No. de individuos	(n)*(n-1)	n/N	(n/N) <sup>2</sup>
1	<i>Didelphis virginiana</i>	3	6	0.125	0.016
2	<i>Equus caballus</i>	15	210	0.625	0.391
3	<i>Bos taurus</i>	4	12	0.167	0.028
4	<i>Capra hircus</i>	2	2	0.083	0.007
<b>Total</b>		<b>24</b>	<b>230</b>		<b>0.441</b>

Riqueza específica (S)	4
Índice de dominancia Simpson (D)	0.441
Índice de diversidad Simpson (D)	0.559
Índice de Margalef (Dmg)	-0.315



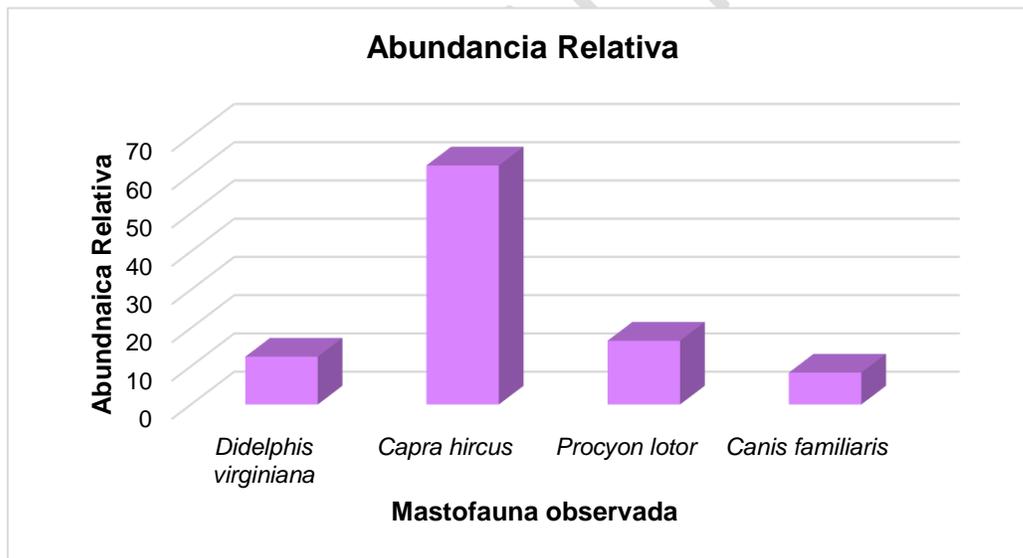
## Abundancia Relativa

La especie con más abundancia relativa en el predio, fue el Cabra doméstica (*Capra hircus*), dando un resultado, con un total de 60, siendo los demás ejemplares inferiores a 12.

**Tabla.** Abundancia Relativa del grupo de Mastofauna.

Abundancia Relativa				
No.	Nombre científico	Nombre común	No. de individuos	Abundancia Relativa
1	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache norteño	3	13
2	<i>Capra hircus</i>	Cabra doméstica	15	63
3	<i>Procyon lotor</i>	Mapache	4	17
4	<i>Canis familiaris</i>	Perro doméstico	2	8
<b>Total</b>			<b>24</b>	<b>100</b>

**Tabla gráfica.** Abundancia relativa del grupo de Mastofauna por especie, en el predio.





Asesoría Ambiental®

# Banco San Cristóbal



## Evidencia fotografica Avifauna



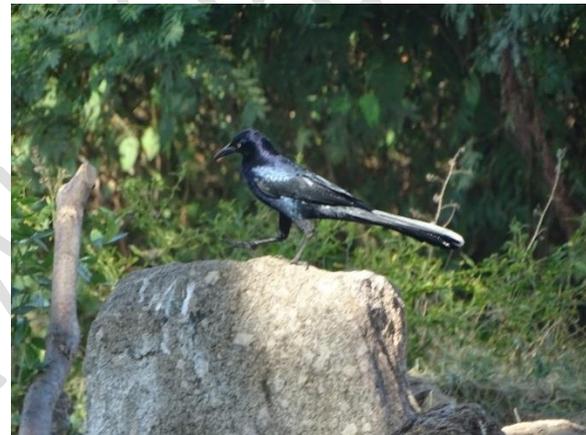
*Coragyps atratus*



*Poliophtila caerulea*



*Tyrannus melancholicus*



*Quiscalus mexicanus*

## Evidencia fotografica Herpetofauna



*Urosaurus bicarinatus*



*Sceloporus siniferus*





*Aspidoscelis guttatus*



*Incilius marmoratus*

## Evidencia fotográfica Mastofauna



*Capra hircus*



*Procyon lotor*



## IV.2.3. Paisaje

El sitio que se ha elegido para realizar la extracción del materia Terrígeno, los cuales se encuentran sujetos a evaluación de impacto ambiental a través del presente estudio no corresponde a un área en la que exista la interacción de factores bióticos y abióticos de caracteres especiales o con cualidades para su preservación dentro del territorio y espacio, tal como se ha venido mencionando, estos atributos paisajísticos se han visto modificados por la presencia de los actividades antrópicas como es la agricultura de temporal. Para el presente estudio, se tomó como base los conceptos y metodología propuestos por Garmendia, A.; Salvador, A.; Crespo, C., Garmendia, L. (2005):

**Unidades del paisaje:** El paisaje es un elemento muy particular del medio biofísico, porque va a ser la expresión integrada de todos los demás. Según cómo sean las características, especialmente geológicas, topográficas, vegetales y de los usos tradicionales del terreno por el ser humano, aparecerán distintos paisajes. Aunque estos son los componentes que más fácilmente se pueden destacar, dependen de manera muy profunda también de otros, como las condiciones edáficas, el clima y la fauna del lugar. Todos estos son necesarios para crear los paisajes que el ser humano percibe.

**Calidad intrínseca del paisaje o de las unidades del paisaje:** En el área de la planificación física se entiende por calidad todas aquellas cualidades o méritos de una zona para ser conservada, por lo que calidad paisajística será el conjunto de cualidades o méritos de un paisaje para ser conservado. Básicamente se trata de describir los valores positivos y negativos que tiene un paisaje. Una metodología interesante para realizar la valoración de la calidad de la cuenca visual o de las unidades de percepción homogénea, es la propuesta en el cuadro, donde se indican las características de los distintos componentes del paisaje que hay que tener en cuenta.

**Fragilidad del paisaje o de la unidad paisajística:** El otro parámetro que hay que estudiar para hacer las valoraciones del paisaje es la fragilidad visual. Esta característica se usa especialmente con el objetivo de localizar las actividades en unas o en otras unidades del paisaje. La Fragilidad Visual se puede definir como, la susceptibilidad de un territorio al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él; es la expresión del grado de deterioro que el paisaje experimentaría ante la incidencia de determinadas actuaciones (CIFUENTES, 1979). En los métodos existentes se tiene en cuenta, a parte de las características de los componentes del paisaje, otros factores como la visibilidad y la accesibilidad al lugar. Cuanto más visible sea la actividad y cuantos más observadores la vean, más frágil es el paisaje.

**Resultados calidad-fragilidad.** Una vez que ya se han obtenido los valores de calidad y de fragilidad de los distintos puntos del territorio, han de integrarse para dar la valoración global y obtener las áreas más y menos sensibles a la instalación del proyecto. Con base en lo anterior se determinó una calidad paisajista como Media, puesto que, el área del proyecto funcionaba, como actividades de agricultura de temporal anual y el sobrepastoreo, como consecuencia de lo anterior la vegetación original ha sido anulada, De forma que se dejó expuesto en algunas áreas zonas sin ningún tipo de vegetación natural, se determinó que no habrá un cambio, debido a que la extracción de material no afectará significativamente la visibilidad del paisaje, cabe recordar que para llegar al sitio del proyecto ya se tiene un camino de acceso.

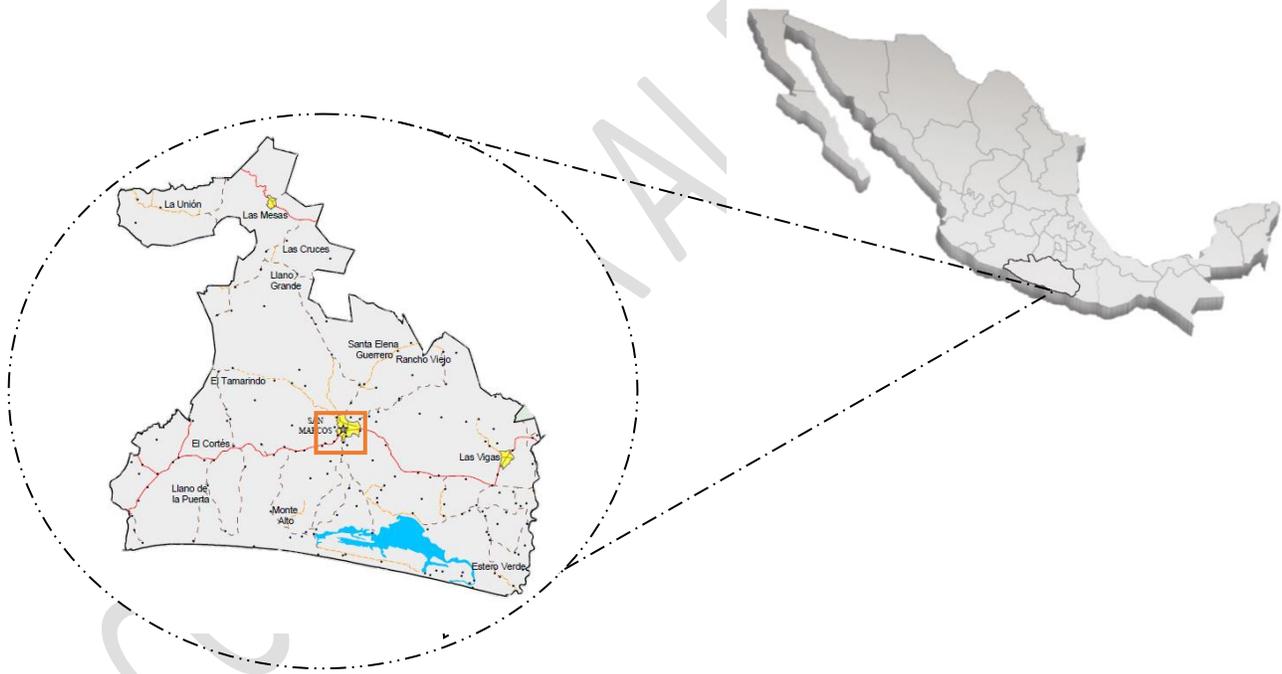


## IV.2.4. Medio socioeconómico

El Territorio Guerrerense cuenta con una población total de 3 540 685 habitantes. De ellos, 1,840,073 son mujeres (52.0%) y 1 700 612 son hombres (48.0%). Guerrero ocupa el lugar 13 a nivel nacional por número de habitantes y bajó un lugar con respecto a 2010, también se encuentra integrado por 7 regiones que poseen particulares características geográficas, climatológicas, culturales, étnicas, sociales y de recursos naturales que abren un abanico de oportunidades para el desarrollo de diversas actividades económicas. Dichas regiones son: Costa Grande, Costa Chica, Acapulco, Centro, Norte, Tierra Caliente y Montaña. Nuestro estudio se centra en la región de Acapulco.

### Ubicación del proyecto

El proyecto se ubica dentro del Municipio San Marcos, donde su soporte económico se basa en las actividades de agricultura, ganadería y pesca; ocupa el 1.82% de la superficie del estado y cuenta con 124 localidades de las cuales las localidades beneficiadas para este proyecto son Las Vigas y Las Lomitas de Nexpa. Por consiguiente, la información planteada en este apartado refiere a las localidades que se favorecen directamente con el proyecto



## Demografía

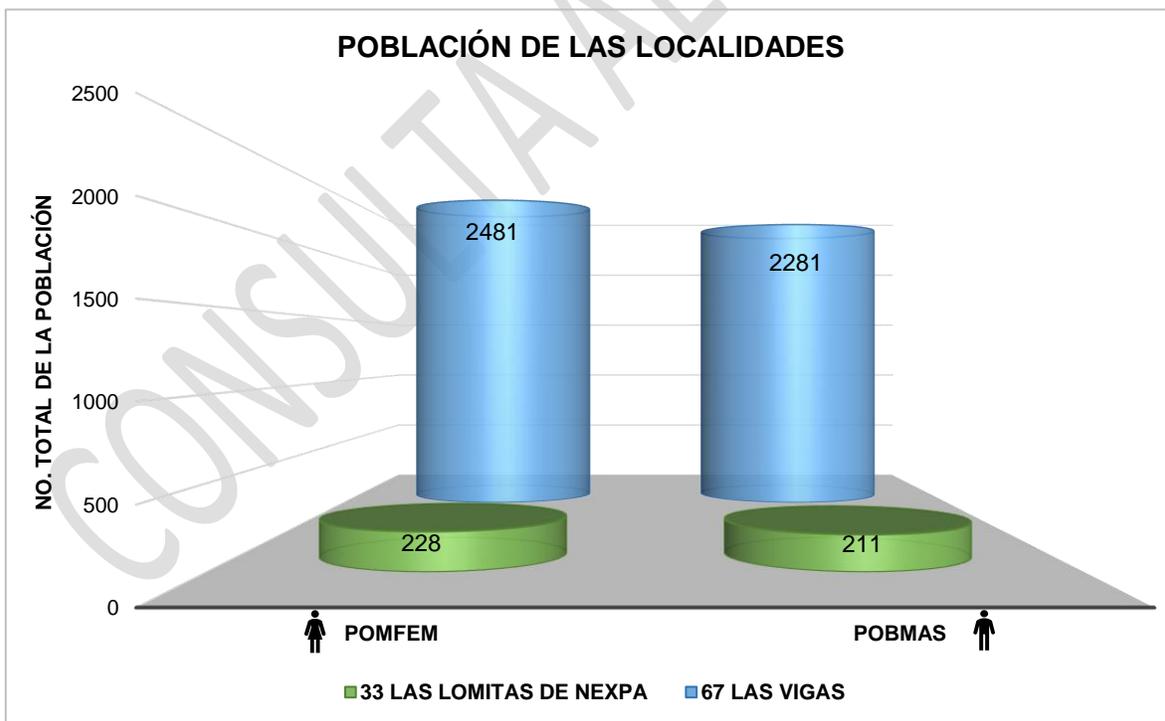
De acuerdo con el XIII Censo General de Población y Vivienda 2020 efectuado por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), el estado de Guerrero cuenta con una población total de 3,540,685, de los cuales el 1.41%, o sea 50,124 se localiza en el Municipio de San Marcos, siendo 25,550 mujeres y 24,574 hombres, en el cual la localidad con mayor población, corresponde a Las Vigas, con un total de 4762 habitantes, seguido de Las Lomitas de Nexpa, que cuenta con un total de 439 pobladores.

**Tabla 39.** Población de las localidades colindantes del Banco de Materiales.

LOCALIDADES	POBTOT	POMFEM	POBMAS
33 LAS LOMITAS DE NEXPA	439	228	211
67 LAS VIGAS	4762	2481	2281

-  **POBTOT.** Población Total.
-  **POBFEM.** Población Femenina.
-  **POBMAS.** Población Masculina.

**Grafico.** Representación del total de las poblaciones femenina y masculinas, de las localidades beneficiadas.



## Factores socioculturales

Población Indígena. Con base en el Atlas de los Pueblos Indígenas de México, en el Municipio de San Marcos 924 hablantes de la lengua indígena. De acuerdo al Censo de Población y Vivienda del 2020 – 2021, de INEGI, en dicho municipio mencionado, la población que se considera afromexicana afrodescendiente del, 19.05%, dado esto, la población que no habla español de los hablantes de lengua indígena son, del 3.74%, y la comunidad que habla una lengua indígena es del 1.13%. Se Identifican 4 lenguas indígenas (Amuzgo, Mixteco, Náhuatl y Tlapaneco); 342 son la población hablante del Amuzgo, 334 del Mixteco, 130 del Náhuatl y 118 del Tlapaneco.

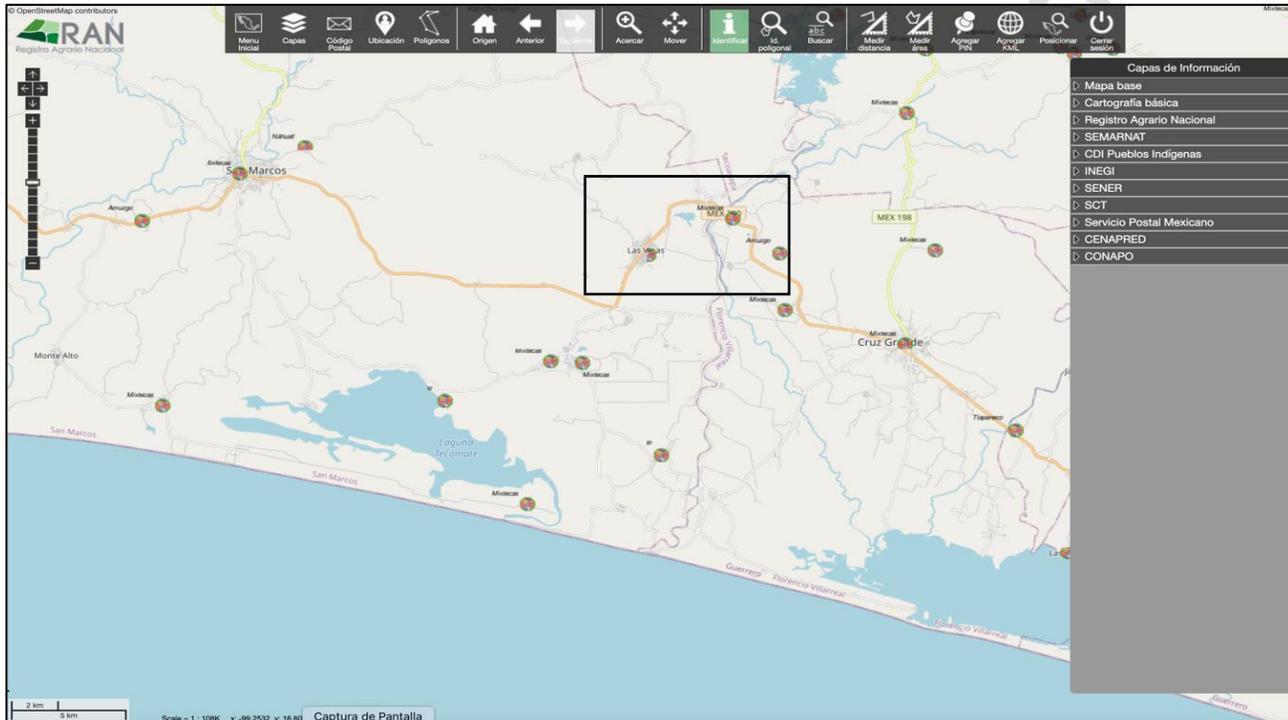


Imagen de los CDI, Pueblos indígenas.

Fuente: SIG (Sistema de Información Geoespacial del Catastro Rural).

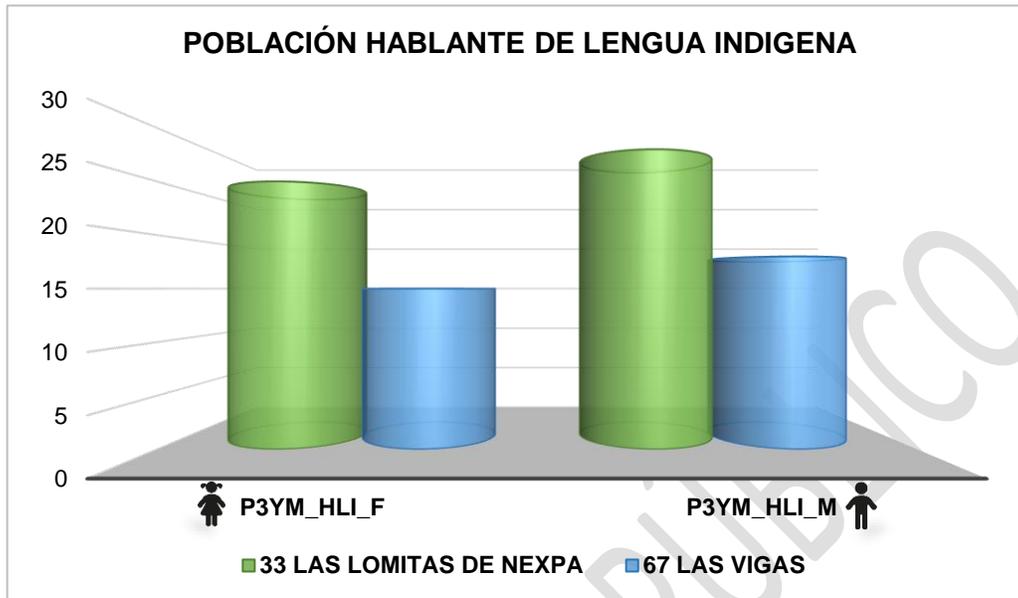
**Tabla.** Población de 3 años y más que habla alguna lengua indígena en las localidades colindantes al proyecto.

LOCALIDADES	P3YM_HLI	P3YM_HLI_F	P3YM_HLI_M
33 LAS LOMITAS DE NEXPA	53	25	28
67 LAS VIGAS	35	15	18

-  **P3YM\_HLI.** Población de 3 años y más que habla alguna lengua indígena.
-  **P3YM\_HLI\_M.** Población masculina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena.
-  **P3YM\_HLI\_F.** Población femenina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena.



**Gráfico.** Representación de población hablante de las lenguas indígenas de las localidades colindantes al proyecto.



### Migración.

A la fecha del presente estudio el XIII Censo General de Población y Vivienda 2020 efectuado por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), nos dice que las causas de migración en el municipio de San Marcos, son por: Trabajo, la familia, estudios y la inseguridad. En base al censo, la localidad, que tiene más individuos de población nacida en otra entidad, es Las Vigas con 195 habitantes.

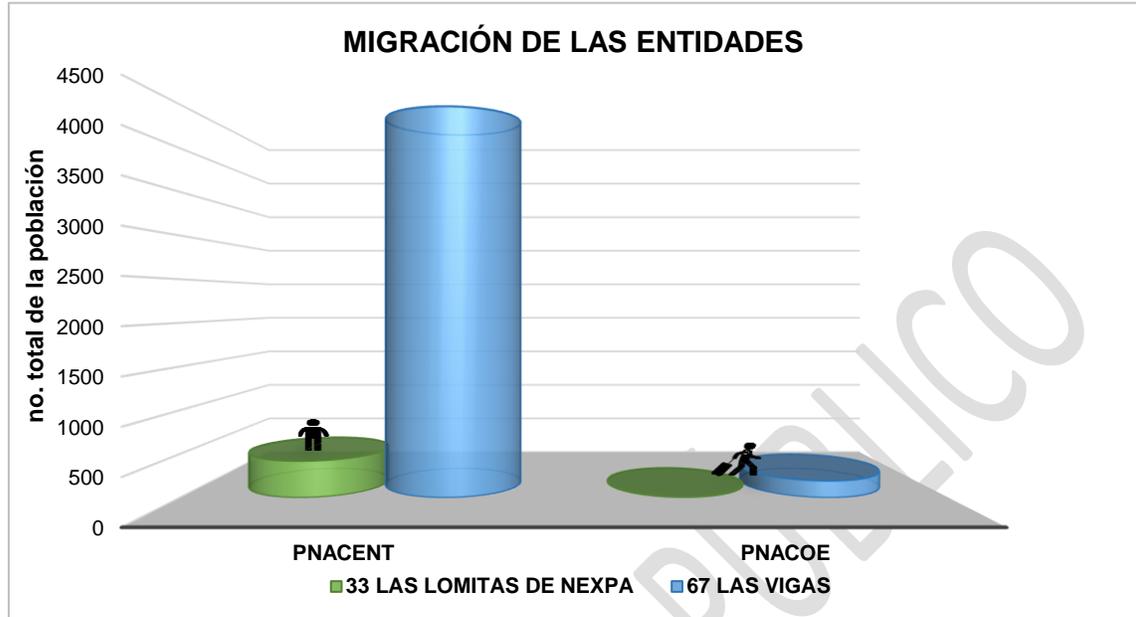
**Tabla .** Población total nacida en la entidad.

LOCALIDADES	PNACENT	PNACENT_F	PNACENT_M	PNACOE
33 LAS LOMITAS DE NEXPA	421	218	203	11
67 LAS VIGAS	4477	2338	2139	195

- PNACENT: Población nacida en la entidad.
- PNACENT\_M: Población masculina nacida en la entidad.
- PNACENT\_F: Población femenina nacida en la entidad.
- PNACOE: Población nacida en otra entidad.



**Grafico.** Características de las poblaciones colindantes al proyecto en cuanto al lugar de nacimiento.



### Población económicamente activa.

De acuerdo con la información del XIII Censo de Población y Vivienda del 2020, la población económicamente activa de las 2 localidades beneficiadas de la Construcción del Banco de Materiales Pétreo, donde se observa, la localidad de Las Vigas, como económicamente activa con un 37%, en cuanto a Las Lomitas de Nexpa, es la población económicamente inactiva con un porcentaje de 29%.

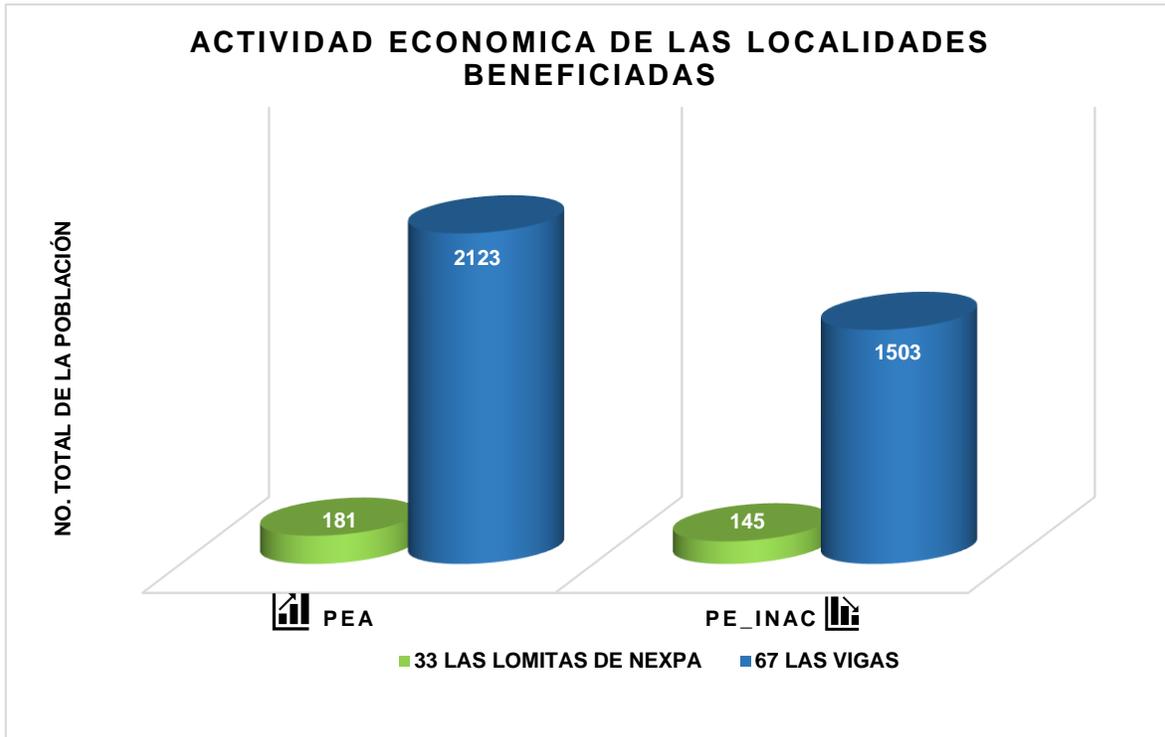
**Tabla.** Población Económicamente Activa.

LOCALIDADES	33 LAS LOMITAS DE NEXPA	%	67 LAS VIGAS	%
PEA	181	36	2123	37
PEA_F	53	10	825	14
PEA_M	128	25	1298	23
PE_INAC	145	29	1503	26
<b>TOTAL</b>	<b>507</b>	<b>100</b>	<b>5749</b>	<b>100</b>

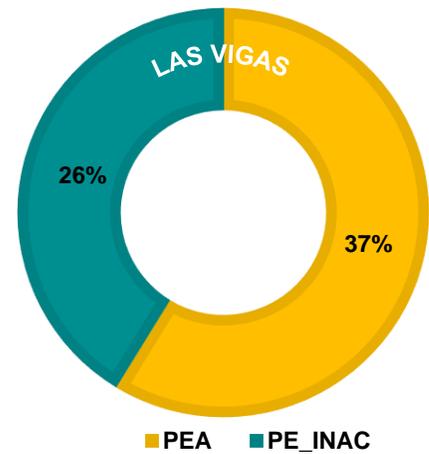
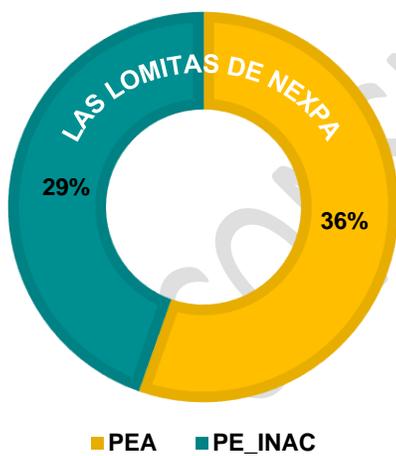
-  **PEA:** Población económicamente activa.
-  **PEAM:** Población masculina económicamente activa.
-  **PEA\_F:** Población femenina económicamente activa.
-  **PE\_INAC:** Población no económicamente activa.



**Gráfico.** Representación de la educación de las localidades beneficiadas por el proyecto del Banco de Materiales.



**Gráfico.** Porcentajes de la población económicamente activa e inactivas de las localidades colindantes al proyecto.



## Educación.

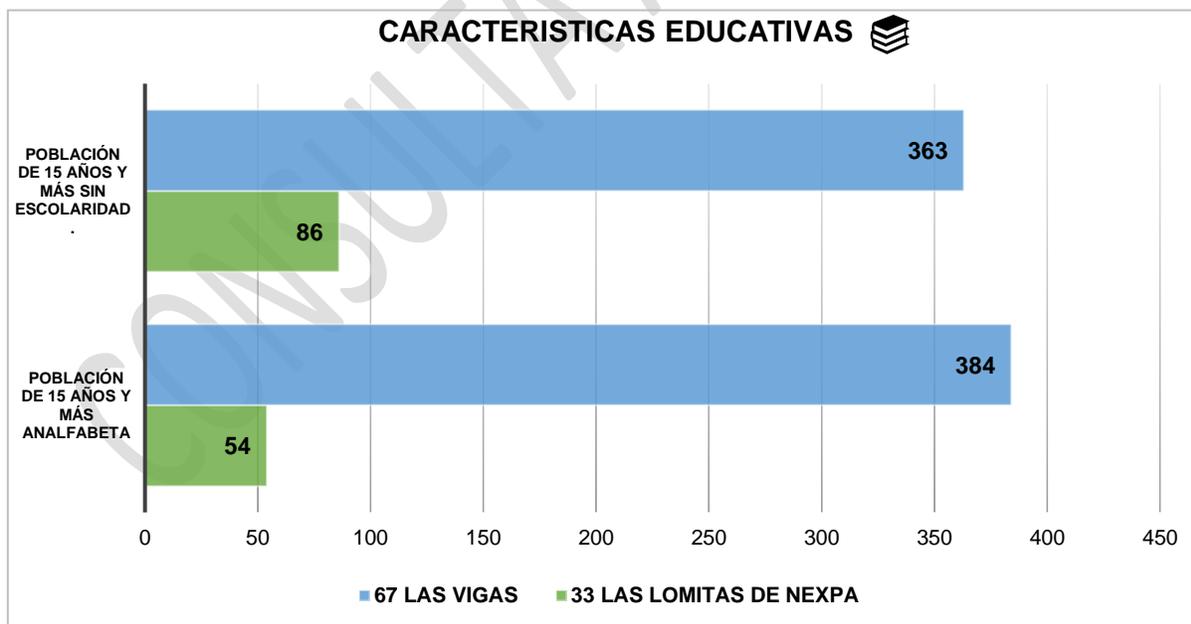
De acuerdo con el XIII Censo General de Población y Vivienda 2020 efectuado por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), en el municipio de San Marcos, la población que tiene escolaridad básica es del 58%, el 21.2% cuenta con Media Superior, el 7.8% con Superior y el 12.6% no cuenta con escolaridad. De acuerdo con las características educativas de los habitantes de la localidad de Las Vigas, tienen una población de 15 años y más analfabeta de 384, y la cifra de 363 habitantes sin escolaridad. En cuanto a la localidad de las Lomitas de Nexpa, cuenta con 54 habitantes, de 15 años y más analfabeta, y tiene una población de 86, de 15 años y más, sin escolaridad.

**Tabla.** Población con características educativas

LOCALIDADES	P15YM_AN	P15YM_AN_F	P15YM_AN_M	P15YM_SE	P15YM_SE_F	P15YM_SE_M
33 LAS LOMITAS DE NEXPA	54	34	20	86	49	37
67 LAS VIGAS	384	253	131	363	222	141

- P15YM\_AN:** Población de 15 años y más analfabeta.
- P15YM\_AN\_M:** Población masculina de 15 años y más analfabeta.
- P15YM\_AN\_F:** Población femenina de 15 años y más analfabeta.
- P15YM\_SE:** Población de 15 años y más sin escolaridad.
- P15YM\_SE\_M:** Población masculina de 15 años y más sin escolaridad.
- P15YM\_SE\_F:** Población femenina de 15 años y más sin escolaridad.

**Gráfico.** Representación de la educación de las localidades beneficiadas por el Banco de Materiales Pétreos.



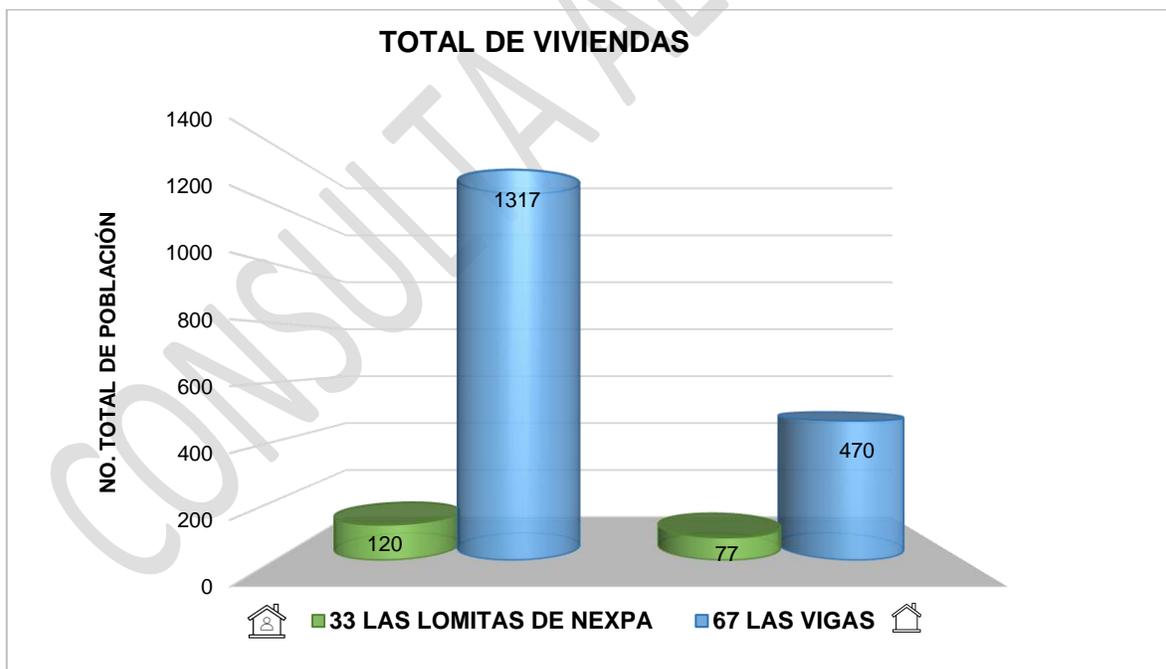
## Vivienda.

Tomando como base los principales resultados del XIII Censo General de Población y Vivienda 2020, en el municipio de San Marcos, cuenta con un total de viviendas particulares habitadas de 13,959, el 10.6%, de viviendas cuenta con piso de tierra, y el promedio de ocupantes por vivienda es de 3.6 y el promedio de ocupantes por cuarto es de 1.4, esto nos dice que representa el 1.5% del total estatal. De tal forma, nos dice que el total de viviendas habitadas en la localidad de las Lomitas de Nexpa es de 120, y la de Las Vigas es de 1317, y el total de viviendas particulares deshabitadas en Las Lomitas de Nexpa es de 77 y Las Vigas es de 470.

**Tabla.** Viviendas habitadas.

LOCALIDADES	TVIVHAB	TVIVPAR	VIVPAR_HAB	VIVPAR_DES	PROM_OCUP
33 LAS LOMITAS DE NEXPA	120	215	120	77	3.66
67 LAS VIGAS	1317	1879	1317	470	3.62

- TVIVHAB:** Total de viviendas habitadas.
- TVIVPAR:** Total de viviendas particulares.
- VIVPAR\_HAB:** Viviendas particulares habitadas.
- VIVPAR\_DES:** Total de viviendas particulares deshabitadas.
- PROM\_OCUP:** Promedio de ocupantes en viviendas particulares habitadas.



**Gráfico.** Total de viviendas habitadas.



## Servicios básicos.

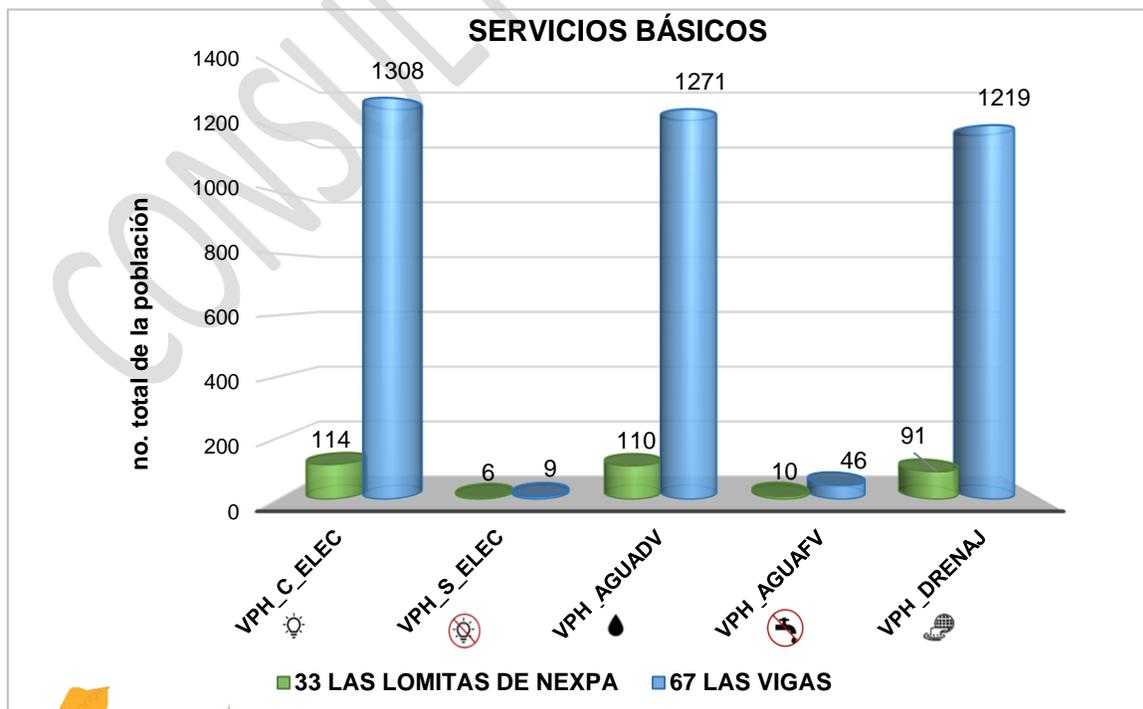
Derivada de la información del XIII Censo Poblacional del INEGI 2020, señala que en el municipio de San Marcos, el 98.6% cuenta con energía eléctrica, el 78.8% con drenaje, el 80.3% tiene servicio sanitario, y el 35.3% tiene agua Conforme a esto, Las Vigas, fue la localidad con más viviendas particulares habitadas que disponen de luz eléctrica, con 1308 personas, y las viviendas que no disponen de luz, son 9, en cuanto a las viviendas particulares, que disponen de agua entubada, es de 1271, y lo que no disponen de esta es de 46, y por último, las viviendas particulares habitadas que disponen de drenaje es de 1219, y los que no cuentan con este, es de 98.

**Tabla. Servicios básicos de las localidades beneficiadas.**

LOCALIDADES	VPH_C_ELEC	VPH_S_ELEC	VPH_AGUADV	VPH_AGUAFV	VPH_DRENAJ	VPH_NODREN
33 LAS LOMITAS DE NEXPA	114	6	110	10	91	29
67 LAS VIGAS	1308	9	1271	46	1219	98

- 🌐 **VPH\_C\_ELEC:** Viviendas particulares habitadas que disponen de luz eléctrica.
- 🌐 **VPH\_S\_ELEC:** Viviendas particulares habitadas que no disponen de luz eléctrica.
- 🌐 **VPH\_AGUADV:** Viviendas particulares habitadas que disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda.
- 🌐 **VPH\_AGUAFV:** Viviendas particulares habitadas que no disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda.
- 🌐 **VPH\_DRENAJ:** Viviendas particulares habitadas que disponen de drenaje.
- 🌐 **VPH\_NODREN:** Viviendas particulares habitadas que no disponen de drenaje.

**Gráfico.** Alusivo a las características en servicios básicos en las localidades beneficiadas por el Banco de Materiales Pétreos.



## IV.2.5. Diagnóstico ambiental

La enumeración de las distintas unidades ambientales y la identificación de los factores particulares que corren el riesgo de ser afectados gravemente por las acciones del proyecto, han de reconocerse y expresarlo en el documento para que en fases más avanzadas del Estudio de Impacto Ambiental se den posibles soluciones compatibles con la realización del proyecto y su conservación, es decir, que se tengan en cuenta al estudiar las medidas minimizadoras de impactos y el Plan de Vigilancia Ambiental. (Garmendia, A.; Salvador, A.; Crespo, C., Garmendia, L. 2005). En este sentido para la elaboración de la valoración del inventario ambiental del Área del Proyecto de banco de materiales, se utilizó la metodología de valoración cualitativa, en la cual las unidades se clasifican con adjetivos tales como **Alto**, **Medio** y **Bajo**, o con escalas similares. Estos Criterios de valoración para describir el escenario ambiental, se identifica la interrelación de los componentes y de forma particular se detecta los puntos críticos del diagnóstico por medio de los normativos y de calidad.

**La composición geológica:** Presente al área del Proyecto, está constituido 100% por materiales correspondiente al cuaternario holoceno, se ubica en la clave (**Qal**) de litología Aluvial, del periodo cuaternario. Suelo formado por depósitos de materiales sueltos (grava y arenas) provenientes de rocas preexistentes, que han sido transportadas por corrientes superficiales de agua. Este nombre incluye a los depósitos que ocurren en las llanuras de inundación y los valles de los ríos; Se concluye que no se causara impactos a otros factores debido que las rocas no presentan características químicas que alteren el medio, determinando una valoración cualitativa **Bajo** para la presente variable geológica.

**Edafología:** Suelo tipo Phaeozem, subtipo de suelo Endoglético, segundo tipo de suelo Gleysol, subtipo Mólico, de textura Media (**PHgln+GLmo/2**). En el plano edafológico se detecta que no existirá ninguna perturbación, debido que en las zonas de operación en relación al suelo no se alterarán sus características, debido que se encontraba con impactos antropogénicos, de forma que se adoptarán medidas preventivas para desarrollar un correcto manejo y disposición de estos, por lo que se da una valoración de **bajo**.

**Hidrográficamente** El área del proyecto ubica dentro de una subcuenca cuyo nombre es R. Nexpa, con corriente del tipo exorreica. distancia de entre 577.166 metros lineales aproximadamente en el cuerpo de agua, con nombre; Lago el mesón, en donde se pretende construir el proyecto, lo que nos indica que el proyecto no modificará ningún patrón de drenaje en el lugar, por lo que su valoración cualitativa es **Bajo**, tomando en consideración que se adoptaran medidas de prevención y mitigación para evitar el arrastre de sedimentos y residuos.

En este sentido se pretende impactar durante la operación con la infraestructura del banco de materiales, sin embargo, no se tiene ninguna perturbación a este respecto, aunque se operará maquinaria, se deberán tomar medidas preventivas a fin de evitar la contaminación del banco con hidrocarburos (aceites o combustibles), por lo que se tomarán las medidas para evitar el derrame de estas sustancias sobre el suelo, además de que se contará con un almacén en la fábrica (trituradora y asphaltadora) para el acopio temporal de los residuos peligrosos que se generen a fin de evitar afectar las características del suelo o de las aguas





Asesoría Ambiental®

# Banco San Cristóbal



subterráneas de la zona, o bien que llegara a afectar la composición natural del agua, por lo que su valoración cuantitativa es de **Medio**.

**Uso de Suelo y Vegetación;** Tomando en consideración que dentro de la superficie no existe Vegetación Forestal Primaria Nativa, considerando que en la superficie afectada presenta vegetación agrícola, se determinó una valoración cualitativa de tipo **Medio**, debido que es un área previamente que se mantiene impactada por las actividades agrícolas.

El factor **Fauna silvestre;** Tiene una valoración como **Medio**, esto con base en que en el sitio se identificaron y registraron; 33 Aves, 24 de Mamíferos, y 14 de Herpetofauna, sin encontrar ninguna especie catalogada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

**Socioeconómicamente** Se espera que el proyecto genere beneficios a los locatarios durante el proceso constructivo por la incorporación de mano de obra y adquisición de servicios locales (Materiales e insumo); aunado a esto se espera tener un mayor detonante en el aspecto económico, durante la puesta en operación de la extracción de materiales, puesto que este comunicara de forma permanente a las Lomitas de Nexpa y Las Vigas, con el resto de las localidades del Municipio de San Marcos, facilitando una movilidad más cómoda, segura y grata a los habitantes de dichas comunidades, bajo las premisas descritas se considera una valoración **Alta**.

CONSULTA AL PÚBLICO



## V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Con base en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en su *Artículo 3º, fracción XX.* - Para los efectos de esta Ley se entiende por: *Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.*

En la primera fase se elaborará una matriz de identificación de los factores ambientales susceptibles a ser afectados en las diversas actividades involucradas en las etapas de la extracción de materiales terrígeno, considerando los siguientes componentes ambientales: Aire, Agua, Suelo, Flora, Fauna, Paisaje, Socioeconómico. Una vez definidos los factores ambientales se identificarán los efectos o impactos que causan en los diversos componentes ambientales.

La identificación de los impactos ambientales se logra con el análisis de la interacción resultante entre los componentes del proyecto y los factores ambientales de su medio circundante. Se van estableciendo las modificaciones del medio natural que pueden ser atribuidas a la realización del proyecto, ya que ello permite ir seleccionando aquellos impactos que por su magnitud y extensión requieren ser evaluados con mayor detalle.

La protección al ambiente debe ser considerado como algo esencial en las actividades donde los recursos naturales tiene presencia, es necesario considerar este aspecto durante el proyecto, y esto tiene que ver con una adecuada planeación que nos permite minimizar el impacto sobre los factores ambientales existentes, también, en ciertos casos, poder oportunamente contribuir a la restauración parcial o total de las condiciones perdidas antes de la implementación del proyecto cuando se tiene un defecto por el establecimiento de este.

### V.1. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

El presente proyecto se somete a evaluación derivado de los impactos asociados a la actividad de extracción de material que pretende ejecutar durante un periodo de más de 10 años.

A continuación, la elaboración del presente capítulo se usó un método cuantitativo y cualitativo, denominado matriz de Leopold (Leopold, Luna B. y otros, 1971), el cual se utiliza para identificar el impacto inicial y en el desarrollo de un proyecto en un entorno natural. El sistema está basado en una matriz con las actividades que pueden causar impacto al ambiente, ordenadas en columnas y los posibles aspectos e impactos ordenados en filas según la categoría (ambiente físicobiológico, socioeconómico).

En cuanto a las acciones a realizar en la ejecución del proyecto se consideran, generalmente, dos etapas:

- Etapa de preparación del sitio.
- Etapa de Operación
- Etapa de mantenimiento



Para las características del escenario ambiental se consideran, generalmente, tres aspectos:

- Factores del medio físico.
- Factores del medio biótico.
- Factores del medio socioeconómico.
- Factores del medio perceptual.

En la metodología, se identifican los impactos significativos que se pueden presentar antes de la ejecución de un proyecto, obra o actividad.

ACCIONES QUE PUEDEN CAUSAR IMPACTOS AL AMBIENTE.	
1. Modificación del suelo.	2. Manejo de residuos.
3. Sobreexplotación de recursos.	4. Deterioro del paisaje.
5. Emisión de gases contaminantes.	6. Alteración a la fauna y flora.

### V.1.1. INDICADORES DE IMPACTOS.

Un indicador ambiental es un parámetro o valor derivado de parámetros que proporciona información para describir el estado de un, ambiente o área.

En la parte de identificación y evaluación de impactos se incorporan y analizan los resultados obtenidos en las etapas de determinación ambiental y descripción de la obra, y se cumple con el objetivo de generar la idea inicial de como el proyecto afectara al medio natural o viceversa.

**Representatividad:** Los indicadores deben ser representativos del entorno afectado y por lo tanto de los impactos totales producidos por la ejecución del proyecto sobre el medio ambiente.

**Relevancia:** Los indicadores deben ser portadores de información significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.

**Excluyente:** Los indicadores deben ser excluyentes, evitando traslapos o solapamientos.

**Cuantificable:** Los indicadores deben ser tales, que permitan su cuantificación.

**Fácil identificación:** Tanto en su concepto como en su apreciación sobre información estadística, cartográfica o trabajos de campo.

Un detalle importante de los indicadores de impacto, éstos pueden variar según la etapa en la que se encuentra el proceso de desarrollo del proyecto o actividad que se evalúa, para las diferentes fases de la obra constructiva, se utilizarán indicadores propios, cuyo nivel de detalle y cuantificación irán concentrándose a medida que se avance el proyecto



### V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto.

- Agua.
- Suelo.
- Calidad del aire.
- Vegetación terrestre.
- Fauna.
- Flora.
- Paisaje.
- Factores socioeconómicos.

#### Indicadores - Medio Abiótico.

COMPONENTE	ASPECTO	IMPACTO
	Cantidad	Derrame de sustancias y residuos peligrosos.
		Incremento en la demanda de servicios.
AIRE	Calidad perceptual	Modificación en la concentración de gases en el aire
	Calidad acústica	Alteración en los niveles de presión sonora
SUELO	Uso de suelo	Cambio en la capacidad productiva del suelo
		Cambio en el uso actual del suelo
	Calidad de suelo	Cambio en las propiedades fisicoquímicas del suelo
	Erosión	Incremento en la erosión eólica e hídrica
	Productividad	Cambio en la capacidad productiva

#### Indicador - Medio Perceptual.

COMPONENTE	ASPECTO	IMPACTO
PAISAJE	Calidad visual	Modificación del paisaje por cobertura vegetal
		Cambio en la calidad paisajística

#### Indicadores – Medio Biótico.

COMPONENTE	ASPECTO	IMPACTO
FLORA	Abundancia	Modificación de la composición y estructura florística abundante
		Riqueza florística
FAUNA	Hábitat	Alteración de hábitats terrestres
	Avifauna, Mastofauna y Herpetofauna	Modificación en la distribución, composición, y estructura de la fauna



## Indicador – Socioeconómico.

COMPONENTE	ASPECTO	IMPACTO
ECONOMIA	Sector primario	Cambio de su uso de suelo (agrícola, ganadero o forestal).
	Sector secundario	Incremento en la actividad comercial de las comunidades vecinas.

### V.1.3. CRITERIOS Y METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

#### V.1.3.1 CRITERIOS

Los conceptos que se manejan en el presente estudio, para la caracterización de los impactos identificados, son los siguientes:

**Signo:** Muestra si el impacto es positivo, negativo o neutro.

**Dimensión:** Grado de afectación de un impacto concreto sobre un determinado factor.

**Permanencia:** Escala temporal en que actúa un determinado impacto.

**Viabilidad de adoptar medidas de mitigación:** Se resume la probabilidad de que un determinado impacto se pueda minimizar con la aplicación de medidas de mitigación

#### V.1.3.2. METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA METODOLOGÍA SELECCIONADA.

La matriz de Leopold es una matriz causa-efecto donde cada causa o acción del proyecto se relaciona con el subfactor ambiental sobre el que actúa, produciendo un efecto o impacto ambiental. Si se supone que hay interacción se señala de acuerdo con la simbología empleada (Leopold, Luna B. y otros, 1971). Para el caso de esta MIA-P, a la Matriz de Leopold se le asignaron criterios de valoración que indican si el impacto es benéfico o adverso, significativo o no significativo, combinándolos con evaluaciones cuantitativas, que nos reflejan el grado de impacto sobre el subfactor ambiental.

Los criterios, anteriormente mencionados, se agruparon para identificar los tipos y el grado de los impactos que se pudieran causar al medio natural con la ejecución de las etapas del proyecto y así poder determinar y proponer las mejores medidas de mitigación necesarias con el fin de prevenir, minimizar y/o compensar los impactos que pudieran crearse. Los conceptos que se manejaron en la identificación y evaluación de la importancia de los impactos producidos son los siguientes:

**Impacto benéfico:** Cuando las modificaciones que va a tener el ambiente hacen posible la estabilidad del equilibrio ecológico del sitio o significa una mejoría a la población o a la economía de la región, con cinco subcategorías.

**Impacto adverso:** Actividades del proyecto que modifican las acciones naturales y ocasionan un desequilibrio ecológico del sitio o significa una afectación a la población local o regional, con cinco subcategorías.



En la siguiente tabla se presenta la simbología empleada en la matriz de Leopold para la interacción de cada uno de los elementos ambientales.

Identificación de impactos
(-1) Adverso No Significativo
(-2) Adverso Relativamente Bajo
(-3) Adverso Intermedio
(-4) Adverso Relativamente Alto
(-5) Adverso Significativo
(+1) Benéfico No Significativo
(+2) Benéfico Relativamente Bajo
(+3) Benéfico Intermedio
(+4) Benéfico Relativamente Alto
(+5) Benéfico Significativo

Tabla con impactos ambientales generados por la extracción de material y sus medidas de mitigación.

#### ETAPA DE PREPARACIÓN DE SITIO.

Actividad	Impacto	Observación
Desmante y despalme	Contaminación de la corriente de agua superficial	Adverso
	Contaminación del suelo	Adverso
	Erosión por falta de protección en el suelo	Adverso
	Modificación de la topografía	Adverso
	Contaminación del aire por emisiones de gases	Adverso
	Cambios en el microclima	Adverso
	Contaminación acústica	Adverso
	Remoción de la capa de suelo fértil	Adverso
	Afectación del hábitat de fauna silvestre	Adverso
	Perturbación y desplazamiento de la fauna silvestre	Adverso
	Modificación del paisaje	Adverso
	Generación de empleos	Benéfico
	Incremento en el consumo de bienes y servicios locales.	Benéfico, aunque puede ser adverso si hay escasez.



## ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Actividad	Impacto	Observación
<b>Excavación</b>	Reducción de agua superficial o subterránea	Adverso
	Modificación de las corrientes y caudales por la modificación del drenaje natural	Adverso
	Modificación de la calidad del suelo, por contaminación con residuos sólidos, Residuos de manejo especial y residuos peligrosos.	Adverso
	Erosión eólica e hídrica por degradación y desaparición de la cubierta vegetal	Adverso
	Generación de empleos	Benéfico
<b>Extracción, acarreos y llenado de material</b>	Incremento en la erosión de los suelos	Adverso
	Compactación del suelo	
	Afectación de suelo e hidrología	Adverso
	Contaminación del aire	Adverso
	Riesgo de accidentes	Adverso
	Generación de empleos	Benéfico
<b>Almacenamiento temporal de RP</b>	Contaminación por ruido	Adverso
	Generación de polvos	Adverso
	Contaminación atmosférica	Adverso
	Generación de empleos	Benéfico
<b>Circulación de maquinaria y equipo</b>	Contaminación por ruido	Adverso
	Generación de polvos	Adverso
	Contaminación del agua superficial	Adverso
	Contaminación atmosférica	Adverso
	Contaminación del suelo y subsuelo por derrame de combustible.	Adverso
	Generación de empleos	Benéfico
	Generación de polvos	Adverso
<b>Limpieza general del área</b>	Contaminación atmosférica	Adverso
	Generación de empleos	Benéfico



### Matriz de Leopold modificada.

Simbología			Preparación del sitio		Operación y mantenimiento					Impacto adverso	Impacto benéfico	Total de impacto			
			Transporte de maquinaria y equipo	Desmonte y despalme	Excavación	Extracción, acarreo y llenado de materiales	Almacenamiento temporal de RP	Circulación de maquinaria	Limpieza general del área						
(-1) Adverso No significativo (-2) Adverso Relativamente bajo. (-3) Adverso intermedio (-4) Adverso relativamente alto (-5) Adverso significativo (1) Benéfico No significativo (2) Benéfico Relativamente bajo (3) Benéfico intermedio (4) Benéfico Relativamente alto (5) Benéfico significativa			Agua	Calidad	-1	-	-	-	-	-	-	-1		-1	
			Factores Abióticos	Suelo	Erosión	-	-1	-2	-1	-1	-2	-	-7		-7
					Uso de suelo	-1	-2	-2	-2	-1	-2	-	-10		-11
					Calidad	-	-1	-2	-1	-1	-1	-	-6		-7
			Aire	Calidad perceptual	-1	-2	-1	-1	-	-	-1	-6		-8	
Calidad acústica	-1	-1		-1	-1	-	-1	-	-5		-7				
Factores Bióticos	Fauna	Hábitat	-1	-2	-1	-2	-	-1	-	-7		-7			
		Avifauna, Mastofauna y Herpetofauna	-1	-2	-2	-2	-	-1	-	-8		-8			
	Flora	Abundancia	-1	-2	-2	-1	-	-	-	-6		-6			
Factores Perceptual	Paisaje	Calidad visual	-1	-1	-1	-2	-1	-2	2	-8	2	-7			
Factores Socioeconómico	Economía	Factor primario	2	2	2	3	1	2	2		14	15			
		Factor secundario	3	3	3	3	2	3	2		19	19			
		Sector terciario	2	3	2	4	2	3	2		18	18			
		Empleo	4	4	3	4	3	4	3		25	25			
<b>Impacto adverso</b>			<b>-8</b>	<b>-14</b>	<b>-14</b>	<b>-13</b>	<b>-4</b>	<b>-10</b>	<b>-1</b>	<b>-64</b>	<b>-</b>	<b>-64</b>			
<b>Impacto benéfico</b>			<b>11</b>	<b>12</b>	<b>10</b>	<b>14</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>11</b>	<b>-</b>	<b>78</b>	<b>78</b>			
<b>Total de impacto</b>			<b>3</b>	<b>-2</b>	<b>-4</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	<b>-</b>	<b>14</b>				



## Cuantificación y descripción de los impactos

En este apartado se describen los impactos ambientales identificados para el desarrollo y regularización del proyecto de explotación de material terrígeno, el cual se realizó, mediante el análisis de las acciones principales sobre los factores y componentes ambientales del proyecto, para determinar si existirá interacción o influencia positivas o negativas en el ecosistema en donde se pretende desarrollar el proyecto Banco San Cristóbal.

Hay que destacar que la zona en la que se encuentra el proyecto, estaba ya debidamente impactada por agricultura, así como por el aprovechamiento de material.

Cuando se identifica que hay actividades dentro del proyecto, que pudiesen llegar a causar una modificación al ambiente, por lo que se utilizan indicadores que ayuden a prevenir los impactos que se pudieran generar en las diversas etapas de un proyecto.

Una vez obtenida la lista de impactos ambientales benéficos y adversos del proyecto en cuestión, a través del desarrollo de la matriz empleada en esta MIA-P, y haberlos caracterizado; se procedió a emplear una técnica de valoración cualitativa de impactos ambientales que permitiera valorar a dichos impactos.

Con base a esta técnica de valoración, se llevará a cabo una evaluación con una serie de atributos de los impactos ambientales, obteniendo así un valor numérico y grado de importancia. El proceso es sencillo, de forma que, para el cálculo numérico de la valoración cualitativa o importancia de cada uno de los impactos, solamente se suman las puntuaciones asignadas a los atributos del impacto en cuestión.

Etapa	Preparación del sitio	Operación y mantenimiento
<b>Tipo de impacto</b>	<b>Valoración</b>	
Impacto adverso	-22	-42
Impacto benéfico	23	55
<b>Evaluación total</b>	<b>1</b>	<b>13</b>
<b>Total de impactos adversos</b>	<b>-64</b>	
<b>Total de impactos benéficos</b>	<b>78</b>	
<b>Evaluación total</b>	<b>14</b>	

### V.2. Conclusiones.

El proyecto de explotación de materiales Terrígeno, tendrá una valoración de **(-64) para impactos adversos** y **(+78) para impactos benéficos**, por lo que se puede concluir que a lo largo del desarrollo del proyecto no se propiciará alteraciones ambientales significativas que pongan en riesgo la preservación de especies o la integridad funcional del ecosistema; esto aunado a que la empresa encargada de ejecutar el proyecto de extracción deberá implementar las medidas de mitigación recomendado en el presente estudio y no omitirlas, con el objeto de evitar posibles desviaciones de los impactos previstos para las diferentes etapas del proyecto.



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

### VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.

Conforme a la legislación ambiental (Reforma a la LGEEPA; 2008) las medidas de prevención y mitigación son el conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar y atenuar los impactos, así como restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causará con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Una vez que se identificados los impactos ambientales, se llevará a cabo definir y clasificar los tipos de prácticas de mitigación necesarias para que la funcionalidad del Sistema Ambiental (SA), para que de esta forma no se vea deteriorada sus condiciones ambientales. Las medidas preventivas son prioritarias, para su correcto cumplimiento para evitar o reducir los impactos adversos significativos del proyecto evitando su adición a los existentes en el Sistema Ambiental.

**Medidas de mitigación.** Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causará con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas (*Reglamento de la LGEEPA en Materia de Impacto Ambiental*).

**Medidas preventivas.** Acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente (*Reglamento de la LGEEPA en Materia de Impacto Ambiental*). La aplicación de estas medidas evitará la aparición del efecto modificando los elementos definitorios de la actividad.

**Medidas de remediación.** Medidas que se aplican para contrarrestar los efectos negativos de las actividades de la obra, y así contribuir a la conservación y cuidado del ecosistema y de la flora y fauna del SA.

**Medidas de rehabilitación.** Programas de conservación y cuidado, de los recursos naturales que se llevan a cabo una vez terminado el proyecto, para conservar la estructura y funcionalidad del SA. Además de que se verificará que dichas medidas se lleven a cabo y funcionen adecuadamente.

**Medidas de compensación.** Medidas que se aplican a impactos irrecuperables e inevitables, su función no evita la aparición del efecto, ni lo anula o atenúa, pero contrapesa de alguna manera la alteración del factor.

Para lo anterior, es importante que el promovente de la obra contrate a un supervisor ambiental para que se encargue de implementar un Plan de Manejo de residuos y Supervisión Ambiental, y de esta manera se corrobore el correcto manejo de las medidas de mitigación que se proponen, de modo que se puedan ejecutar de la mejor forma.



Tabla. Medidas de mitigación de impactos físicos y biológicos comunes en la explotación de materiales Terrígeno.

Preparación del sitio y Operación y mantenimiento			
Actividades	Ambiente afectado	Medidas de mitigación	Monitoreo
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transporte de maquinaria y equipo</li> </ul>	Calidad de agua	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contar con un almacén temporal para el resguardo de los residuos peligrosos que pudieran generarse por el servicio preventivo / correctivo realizado a la maquinaria.</li> <li>• Proporcionar letrinas sanitarias para el uso de trabajadores.</li> <li>• Evitar el lavado de maquinaria dentro del área del proyecto.</li> <li>• Realizar una correcta disposición de los residuos sólidos urbanos.</li> <li>• Realizar trabajos de Descompactación de suelos en las zonas en las que ya no se realiza trabajos de aprovechamiento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar la verificación del estado de la maquinaria todos los días</li> <li>• Llevar un control de los residuos peligrosos que se generan dentro del proyecto en sus diversas etapas.</li> <li>• Mantener una supervisión permanente por el área del proyecto.</li> <li>• Verificar que las zonas en donde ya no se realiza extracción, no se encuentren compactadas.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desmante y despalle de la superficie.</li> <li>• Excavación.</li> </ul>	Calidad de aire	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementar riegos de mitigación en el material, así como por los caminos de accesos y la zona de carga.</li> <li>• Colocar lonas en las cajas de los camiones para reducir la dispersión de polvos, por las localidades por las que pase el camión de carga, durante su traslado hacia el sitio de construcción.</li> <li>• Verificar la implementación del servicio oportuno a la maquinaria para que esta trabaje en óptimas condiciones.</li> <li>• Usar mantas de dinamitado para reducir la dispersión de rocas y polvos.</li> <li>• Verificar que la maquinaria cribadora cuente con sistema de riego para minimizar la generación de polvo.</li> <li>• Evitar que se realicen quemas de basura dentro del área del proyecto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitorear la calidad del aire para encontrar partículas usando muestreos de alto volumen</li> </ul>



<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Extracción, acarreo y llenado de materiales.</b></li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementar un reglamento interno para el personal y evitar las malas prácticas.</li> <li>• Minimizar las áreas perturbadas.</li> <li>• Establecer un horario de actividades para la operación de la maquinaria.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Almacenamiento temporal de RP.</b></li> </ul>	<p>Calidad de suelo</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Remover y almacenar la capa superior de la tierra fértil para utilizarla en los trabajos de restauración de suelos.</li> <li>• Organizar el trabajo de desmonte y despalde del sitio de manera que se minimice el área de tierra expuesta en cualquier momento.</li> <li>• Dar contorno a pendientes expuestas.</li> <li>• Crear una lista comprensiva de todos los materiales peligrosos que se usaran, almacenaran, transportaran o eliminar durante las fases del proyecto.</li> <li>• Preparar plan de prevención y repuesta a derrames que pudieran generarse, así como contar con área para su almacenamiento</li> <li>• Exigir al contratista designe áreas de manejo de escombros; separando los materiales naturales de aquellos que requieran licencia por remover.</li> <li>• Prohibir realizar fogatas dentro del área del proyecto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar inspecciones regularmente</li> <li>• Monitorear áreas de tierra expuesta durante periodos de lluvia, en la fase de construcción para asegurar que se controlen rápidamente cualquier incidente de erosión.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Circulación de maquinaria</b></li> </ul>	<p>Calidad visual</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantener el equipo y vehículos dentro de los límites de las áreas perturbadas inicialmente.</li> <li>• Realizar técnicas de supresión de polvo para minimizar los impactos vehiculares y del viento en caminos expuestos.</li> <li>• Diseñar, situar estructuras y caminos de manera que se minimicen y equilibre los cortes y rellenos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar supervisión de rutina en todos los sitios del banco.</li> <li>• La maquinaria y los vehículos de transportes, permanecerá, solo durante la extracción del material.</li> </ul>



<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limpieza general del área.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantener un adecuado manejo de los residuos que se generan durante las diversas etapas del proyecto.</li> </ul>	
	Flora silvestre	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementar trabajos de rescate de flora en caso de ser viable, o en su caso recolección de germoplasma para la creación de un vivero temporal de especies nativas de la región.</li> <li>• Marcar con cinta precautoria color amarillo las especies que se encuentren bajo alguna categoría de riesgo para su protección y preservación.</li> <li>• Determinar la necesidad y/o factibilidad de llevar a cabo el traslado de especies amenazadas o en peligro de extinción.</li> <li>• Delimitar las zonas de aprovechamiento con cinta de precaución color rojo para evitar afectar zonas no autorizadas.</li> <li>• Evitar la creación de condiciones favorables para especies invasoras.</li> <li>• Concebir un plan de Paisajismo.</li> <li>• Prohibir fuego no controlado de cualquier tipo.</li> <li>• Proporcionar vivienda a los trabajadores del banco para que no se establezcan campamentos ni fogatas ilegales dentro del área del proyecto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitorear la emergencia de especies nativas, exóticas y responder apropiadamente</li> <li>• Verificar que los trabajos solo se desarrollen sobre el área contemplada en el presente estudio de evaluación.</li> </ul>
	Fauna Silvestre y Hábitat	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementar trabajos de ahuyentamiento de fauna silvestre en diferentes horarios.</li> <li>• Realizar trabajos de rescate y reubicación de fauna silvestre en caso de ser necesario.</li> <li>• Marcar con cinta de precaución los árboles en donde se encuentren nidos activos hasta su eclosión y abandono.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitorear las estaciones de reproducción de la fauna, (ejemp. Cortejo y anidado).</li> </ul>



		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar el retiro de nidos vacíos para evitar que se vuelvan a habitar.</li> <li>• Ubicar y/o diseñar las instalaciones para minimizar trastornos migratorios, de conectividad, anidación y reproducción.</li> <li>• Programar actividades para evitar perturbaciones a la fauna silvestre durante periodos críticos del día, noche o temporada de reproducción.</li> <li>• Implementar platicas de educación ambiental para instruir a los trabajadores y visitantes del sitio para evitar la perturbación a la vida silvestres.</li> <li>• Dar seguimiento puntual al programa de vigilancia ambiental y supervisión constante de todas las actividades a realizar. Dicha supervisión se realizará por personal capacitado, de tal forma que se opere en condiciones óptimas.</li> </ul>	
	Socioeconómico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fuentes de empleos directos e indirectos temporales y permanentes, el cual generara ingresos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En la realización de actividades de extracción de material, que será utilizado en los proyectos de modernización de vías de competencia Federal.</li> </ul>

CONSULTA PÚBLICA



## VI.2 IMPACTOS RESIDUALES

El impacto residual, es el efecto que permanece en el ambiente después de aplicar medidas de mitigación. Varios de los impactos carecen de medidas de mitigación, otros, por el contrario, llegan a ser ampliamente mitigados o reducidos, incluso eliminados con la aplicación de las medidas propuestas, aunque en la mayoría de los casos quedan reducidos en su magnitud.

La generación de ruido y emisiones contaminantes en la calidad del aire, son parte de impactos residuales que se generaran una vez puesto en operación la explotación de materiales terrígeno, se iniciará la generación de este impacto, que se convertirán en emisiones continuas, es decir mientras circulen maquinarias pesadas y camiones de volteo, para la extracción, acarreo y llenado de materiales.

Aunado a las siguiente:

**Suelo:** La superficie no se verá impactada de forma que es de uso agrícola y previamente impactada, de manera que las excavaciones, no alterarán la composición fisicoquímica del suelo durante la etapa de construcción principalmente (accesos, excavaciones, cortes). No obstante, disminuye su magnitud, implementando las medidas de mitigación que se plantearon.

**Agua:** La infraestructura de la explotación de materiales, dicho elemento no se tiene ninguna perturbación a este respecto, aunque se operará maquinaria, se deberán tomar medidas preventivas a fin de evitar la contaminación del banco con hidrocarburos (aceites o combustibles).

**Aire:** La calidad del aire, tendrá alteraciones poco significativas por los contaminantes emitidos por la maquinaria pesada y vehículos de volteo, en las etapas de construcción y operación respectivamente, como son; partículas suspendidas (polvo), monóxido de carbono, hidrocarburos no quemados, óxidos de nitrógeno, etc.

**Flora y Fauna:** La afectación será insignificante puesto que se modificará un ecosistema natural que se encuentra fragmentado por la agricultura, sin embargo, se deberá ejecutar actividades de ahuyentamiento de otras especies que se llegasen a encontrar y que se encuentre clasificadas dentro de alguna de la categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010. Esta actividad será vigilada y supervisada por un especialista ambiental, para garantizar la integridad de las especies colindantes al proyecto.





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

### VII.1 Pronóstico del escenario.

Los pronósticos del escenario permiten crear imágenes de la evolución de las presiones sobre el ambiente a lo largo del tiempo con el fin de evaluar el posible impacto que causará a largo plazo, con las decisiones que se tomen del presente proyecto. Específicamente algunos factores ambientales que tienen a ser afectados o vulnerables, como lo puede ser, el suelo, la flora y fauna silvestre.

La actividad de extracción del material terrígeno a desarrollar estará activamente con beneficio útil durante 6 meses, dentro de ese lapso corto de tiempo se manifestarán impactos residuales, como lo es: El ruido, vibraciones, y la calidad en el aire, se prevé no afectar a las especies registradas en el área del proyecto, derivado que se implementaran los trabajos de ahuyentamiento y rescate antes y durante el desarrollo de las actividades correspondientes al desmonte y despalme.

Para efectos metodológicos se considera como escenario al “Conjunto formado por la descripción de una situación futura y de la trayectoria de eventos que permiten pasar de la situación origen a la situación futura” a esta definición propuesta por J. C. Bluet y J. Zemor (1970), habría que añadir que este conjunto de eventos tiene que presentar una cierta coherencia.

Como se ha expuesto en puntos anteriores, se considera que las acciones que se realicen en el proyecto, se establezcan durante los trabajos de aprovechamiento las cuales serán los elementos que brindaran la posibilidad de lograr una sinergia amigable con el ambiente, para llevar a cabo las actividades de manejo de la explotación de materiales terrígeno, que operará de forma eficiente siguiendo los lineamientos de vigilancia, con un resultado exitoso y garantizando que los elementos mitigables estarán dirigidos a mantener una estabilidad ambiental benéfico, con satisfactores económicos para el desarrollo de las localidades más cercanas, particularmente a Las Vigas y Las Lomitas de Nexpa, que serán beneficiarios de la operación del Banco San Cristóbal.

Los escenarios posibles que se plantean con el desarrollo del proyecto de Explotación de materiales del Banco San Cristóbal, son tres:

- a) Los escenarios posibles, es decir, todo lo que se puede imaginar.
- b) Los escenarios realizables, es decir, todo lo que es posible habida cuenta de las restricciones.
- c) Los escenarios deseables que se encuentran en alguna parte dentro de lo posible pero no son todos necesariamente realizables.

Estos escenarios pueden ser clasificados según su naturaleza o su probabilidad, como referenciados, tendenciales, contrastados o normativos. En este sentido los escenarios posibles que se plantean para el proyecto de extracción de materiales pétreos, por el promovente, que son los siguientes:





1. El proyecto no se realiza.
2. El proyecto se realiza sin un adecuado seguimiento e implementaciones de las medidas preventivas y de mitigación propuestas en la presente manifestación.
3. El proyecto se realiza con la implementación de las medidas propuestas en la presente manifestación.

## Escenario 1: El proyecto no se realiza.

De acuerdo a la alta demanda del material que hay en la región, por la modernización de la vía de comunicación, las constructoras buscarían por otras fuentes, el satisfacer este producto. Esta práctica podría llegar a generar una alta cantidad de impactos ambientales negativos, además que pudiese haber un caso en que se efectúen de manera clandestina lo que motivara afectar a la flora, fauna, suelo, atmósfera y la generación de residuos sin ningún control.

El área del proyecto presenta una pérdida de suelo por erosión antrópica, debido que ha sido modificado por la actividad humana, derivado al desarrollo que a tenido la zona para la agricultura la cual continúa creciendo y expandiendo las zonas de siembra de árboles frutales. Lo cual generaría la deforestación podría ir en aumento, aún sin el proyecto.

De este modo el proyecto será un aprovechamiento de material terrígeno, que responde a una demanda específica para construcción de obras públicas, que pretende impulsar y beneficiar, el desarrollo de diferentes localidades asociadas a este sector, y de forma que no se lleve la ejecución adecuada de los procedimientos necesarios para su autorización, se evitara cumplir con los parámetros de calidad y permisos necesarios que proyecten una construcción integral de un proyecto carretero con un enfoque sustentable en la protección del entorno ambiental.

En otros aspectos, en lo concerniente al medio socioeconómico, se estaría limitando la creación de nuevos empleos temporales y permanentes en la zona, propiciando con ello el crecimiento de la población económicamente inactiva; esto sin mencionar que no se generarían los ingresos por pagos de permisos y licencias en las respectivas dependencias, lo cual abonaría al rezago social en el que se encuentra clasificado el Municipio.





## **Escenario 2: El proyecto se realiza sin un adecuado seguimiento e implementación de las medidas preventivas y de mitigación propuestas en la presente manifestación.**

Sin embargo, tomando en consideración el presente ejercicio; se simula que la obra se logra desarrollar sin las autorizaciones anteriormente descrita, produciendo con ello una serie de impactos ambientales en cadena por los trabajos de excavaciones, movimientos de tierra, etc.

El no llevar a cabo, las medidas preventivas y de mitigación, en la extracción de material adecuada, y sin contar con la supervisión ambiental, de un profesionista, podría llegar a ocasionar afectaciones como lo es, la afectación directa para toda la flora por el desarrollo de los trabajos de forma indiscriminada, así como la afectación a las poblaciones de fauna silvestre que se encuentren anidando en los árboles, además de las poblaciones que no tendrán la oportunidad por que la maquinaria entrara sin dar oportunidad a que la fauna pueda huir de los trabajos de desmonte y despalme, por la falta de trabajos de ahuyentamiento y reubicación de las especies que se encuentren en las zonas intervenidas toda vez que no se tomaran las medidas correspondientes para su seguridad, además de que por la falta de información y concientización a los trabajadores que operan en el banco, no tendrían conocimiento acerca del estrato de flora y los grupos de fauna silvestre, causando alteración, atropellamiento y captura en su hábitat.

No se tendría un buen manejo con los residuos sólidos, así como también se tendría emisiones de polvos durante el proceso de excavaciones, llenado y acarreos de material, de tal manera que se crearían escenarios inseguros de trabajo por evadir el Reglamento Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo, tampoco se respetaría los parámetros y Normas Oficiales Mexicanas, en sus diferentes etapas del proyecto, no se presentaría un mantenimiento preventivo de maquinaria, ocasionando derrames de combustibles y grasas por todo el sitio, generando residuos peligrosos que contaminen y alteren la calidad del suelo y aguas subterráneas.

Habría nula intervención para contrarrestar la erosión de suelo en las zonas de aprovechamiento y formación de cárcavas, así como quedaría el suelo compactado por el paso de la maquinaria y circulación de camiones cargados de material, lo cual ocasionaría problemas en la correcta infiltración del agua durante la temporada de lluvia.

## **Escenario 3: El proyecto se realiza con la implementación de las medidas propuestas en la presente manifestación.**

La finalidad del presente estudio responde a la necesidad de que el promovente pueda encontrar en aptitud de poder llevar a cabo los trabajos propuestos, así como las medidas y acciones de seguimiento que permitan la protección del entorno ambiental dentro y zonas colindantes al proyecto, motivando a desarrollar las medidas preventivas y de mitigación.

Durante la operación del Banco de Materiales San Cristóbal se pretende realizar un aprovechamiento de un volumen aproximado de 9,072 m<sup>3</sup>, el cual se realizará de forma paulatina por lo que los principales impactos ambientales de la obra se relacionan con uso de suelo, la composición del suelo y algunos factores atmosféricos. Por lo que es precisamente sobre estos elementos bióticos y abióticos, sobre los que se realiza un pronóstico acerca de la relación entre el impacto y las alteraciones originadas sobre ellos.





Para llevar a cabo la operación del proyecto se tomarán en cuenta todas y cada una de las medidas de prevención, mitigación y restauración, aquí señaladas, dando cumplimiento a las leyes y normas ambientales aplicables para que la operación de esta obra sea amigable con el ambiente.

Se resalta que existirá un responsable ambiental, el cual tendrá como trabajo supervisar y verificar que los ecosistemas locales aledaños, no sean afectados por las diferentes etapas del banco, y se cumplan cada una de las medidas preventivas aplicables para el presente proyecto, así como las estipuladas en el reglamento Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Se contempla, implementar un buen manejo de los residuos sólidos urbanos y peligrosos, que generan los trabajadores en sus jornadas laborales, como de descanso, en la extracción de materiales, llevando a estos a su disposición final, en lugares especialmente seleccionados, diseñados y debidamente autorizados, para evitar la contaminación.

En la etapa de operación y mantenimiento del proyecto, se generarán empleos temporales y fijos, contratando personal capacitado en el manejo de maquinaria y vehículos. Teniendo como beneficio, la extracción del material, para obras carreteras, En conclusión, se considera que los efectos benéficos, superan a los negativos, destacando que la magnitud de ambos es mínima.

Se señala que el desarrollo del proyecto del Banco de Materiales de San Cristobal, implementara aquellas medidas que le sean aplicables esto de acuerdo con, Guía para el Almacenamiento de Residuos Peligrosos para Generadores y Prestadores de Servicios publicado en el 2012, Manual de practica de protección, restauración y conservación de suelo forestales 2016 y el Manual de mejores prácticas de restauración de ecosistemas degradados, utilizado para reforestación solo especies nativas en zonas prioritarias, publicado el 2016, así como las medidas particulares descritas en el presente estudio, de manera que en todo momento se considere lo necesario a efecto de tomar las medidas para mejorar las condiciones de los niveles de seguridad, sin omitir el estricto apego a las leyes y normas ambientales aplicables para que el proyecto sea incluyente y armónico con el ecosistema de la zona.

## VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental

El programa de vigilancia ambiental tiene como fin mitigar, reducir y compensar los impactos que sean generados durante el proyecto y a su vez que el personal labore en un ambiente que proporcione seguridad a su integridad física, dar seguimiento de manera permanente a las medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales manifestadas.

Para la supervisión del cumplimiento de las medidas de mitigación y compensación ambiental se debe considerar una instancia de supervisión Ambiental.

Por tal circunstancia se considera apego a los siguientes ordenamientos legales:

- Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Medio Ambiente.
- Ley de Vida Silvestre.



- Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Guerrero.
- Norma Oficiales Mexicanas.

## Objetivo:

Dar cumplimiento y verificación a las medidas de prevención y mitigación durante el aprovechamiento de material dentro de la zona del proyecto.

La responsabilidad de todas las medidas consideradas en el programa de vigilancia ambiental que a continuación se mencionan, estará a cargo del promovente.

## PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL



Las actuaciones antes mencionadas deberán ser consideradas con los lineamientos ya establecidos con el fin de preservar y procurar su cuidado. Fomentar la cultura en pro al medio ambiente.

Por tal motivo se debe considerar que el presente Programa pretende aumentar los niveles de Conservación de los recursos de flora y fauna mediante:

<b>Representativo</b>	Promoviendo estrategias, acciones y metas orientadas a la protección de un área con baja diversidad, presencia de endemismos y recursos estratégicos de interés local o regional, en beneficio de un área representativa de los ecosistemas presentes en México.
<b>Sistémico</b>	Al contener los elementos que permiten integrar, articular y ejecutar las actividades necesarias para un buen manejo, con la participación ordenada y planeada, de cada uno de los interesados y personal actuante, aplicando responsablemente acciones relativas a la conservación y administración del área, permitiendo el funcionamiento dinámico del sistema local y en su caso nacional de áreas naturales protegidas.
<b>Funcional</b>	Al adecuar políticas de manejo y uso racional de los recursos, e integrar una referencia de consulta del marco legal específico para las necesidades de las áreas naturales protegidas e instrumentar acciones sustentadas en el reforzamiento de aspectos administrativos, de comunicación estratégica, infraestructura, así como en la profesionalización del personal para mantener la zona lo más inalterablemente posible.
<b>Participativo</b>	Al ofrecer una variada gama de mecanismos de participación, tanto en las actividades de planeación, como en el desarrollo e instrumentación de programas específicos en materia de conservación.
<b>Solidario</b>	Al integrar esfuerzos, recursos y capacidades de otros actores, en el mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades involucradas con el área natural protegida, con la finalidad de evitar impactos sociales y económicos y promover el uso de los ecosistemas, sus bienes y servicios, con criterios de sustentabilidad, involucrando a los grupos locales en el diseño, propiedad y operación de actividades productivas.
<b>Subsidiario</b>	Al favorecer el desarrollo de instrumentos económicos directos e indirectos para el pago por servicios ambientales, y de incentivos a gobiernos, organizaciones, comunidades locales o particulares por la protección in situ, por el manejo de ecosistemas y por la incorporación de tierras privadas a modelos de conservación. Al generar recursos por el pago de derechos por el uso, goce o aprovechamiento de los elementos naturales.
<b>Efectivo</b>	Al evaluar continuamente los resultados y eficiencia de cada uno de los proyectos y acciones emprendidas, mediante la valoración de las metas alcanzadas en el corto, mediano y largo plazos. Al hacer transparente el uso y manejo de los recursos materiales y financieros, destinados a la administración y ejecución de proyectos y al ponderar la participación del Consejo Asesor del área natural protegida como elemento externo e imparcial.



## PROGRAMA DE MONITOREO DE ACTIVIDADES DE EXTRACCIÓN.

Cabe mencionar que las etapas de preparación del sitio, construcción o preparación del equipo y maquinaria, pueden presentarse acciones tanto positivas o negativas. El programa de monitoreo de las principales actividades de extracción, consiste en vigilar, todas las acciones que se presentaran en el transcurso del proyecto, particularmente en la extracción y el traslado del material, dicho lo anterior, se pretende implementar las siguientes medidas representadas en el siguiente cuadro de extracción de grava arena.

### Cuadro de Etapas de operación y aprovechamiento de material.

ETAPAS DE OPERACIÓN	
I.- Excavaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ejecutar la extracción de material.</li> <li>• Delimitar el área de aprovechamiento.</li> <li>• Marcar diariamente la sección a intervenir, para evitar trabajos fuera del área y no alterar la superficie a intervenir.</li> <li>• Supervisar diariamente las secciones a intervenir.</li> <li>• Verificar el estado y funcionalidad de la maquinaria tanto en estado de inactividad como durante su operación.</li> <li>• Habilitar bitácora para llevar un control del material.</li> </ul>
II.- Extracción de material	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de camiones de volteo en buenas condiciones.</li> <li>• Verificar el estado de la maquinaria utilizada para realizar la extracción de material</li> <li>• Se contará con un checador de volúmenes para tener un control exacto de estos y no sobrepasar las medidas de polígonos ni en los volúmenes autorizados.</li> <li>•</li> </ul>
III.- Carga utilización	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer una zona de carga de material.</li> <li>• Verificar que el personal cuente con su equipo de seguridad personal.</li> <li>• Vigilancia continua de los procesos de corte y extracción.</li> <li>• Vigilancia continua a la maquinaria utilizada, camiones de volteo y personal de maniobra.</li> <li>• Establecer un horario de trabajo.</li> <li>• Implementar riegos de mitigación.</li> <li>• Indicarles a los operadores del volteo que deben utilizar lonas durante el traslado de material.</li> <li>• Humedecer el material en caso de ser necesario para evitar la dispersión de polvos por las localidades que pasen</li> </ul>



## VII.3.- PROGRAMA DE MANEJO Y CONTROL DE LOS RESIDUOS.

Se considera que todas las actividades consideradas dentro de este programa, se realicen de manera eficaz y controlada, de manera que todo lo relacionado a los desechos tenga un control apegado al monitoreo de las actividades de extracción, con el fin de evitar en cualquier parte del cauce se deje, tire o abandonen empaques, envolturas, latas o cualquier otro recipiente que genere contaminación.

A continuación, se observarán las siguientes acciones a realizar de acuerdo al calendario de actividades:

GENERACIÓN DE RESIDUOS	
Actividad	Acción
I.- Limpieza	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vigilar y evitar que los trabajadores dejen sus residuos que generan a lo largo de sus jornadas laborales dispersos por el área del proyecto, y que los dispongan de forma correcta en los contenedores que debe contar el proyecto.</li> <li>Realizar brigadas de limpieza cada semana para mantener el área del proyecto libre de residuos sólidos urbanos.</li> <li>El proyecto debe de contar con letrinas móviles para el uso del personal.</li> </ul>
II.- Acondicionamiento de accesos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Distribuidas los remanentes de suelo dentro del terreno.</li> <li>La vegetación removida se reincorporará al suelo fértil almacenado.</li> </ul>
III.- Habilitamiento de patio de maniobras	<ul style="list-style-type: none"> <li>Colocar señalamientos para concientizar al personal sobre el correcto manejo de los residuos sólidos urbanos, así como la correcta clasificación de los residuos peligrosos en el almacén temporal.</li> </ul>
IV.- Delimitación del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>Establecer señalamientos visibles de los límites del área establecida para realizar el aprovechamiento de material, así como de la zona de almacenamiento del material producto del despalme el cual será utilizado para las obras de restauración de suelo.</li> </ul>
V.- Marcado de sitio de corte	<ul style="list-style-type: none"> <li>Establecer las dimensiones de los cortes de acuerdo con las condiciones del terreno y seguridad de los operadores.</li> </ul>
VII.- Disposición de los residuos sólidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los residuos generados serán recolectados por el área de saneamiento básico del Municipio, para lo cual se señala que el promovente tramitara un convenio para poder contar con el servicio de recolección.</li> </ul>
VII.- Mantenimiento de la vía de acceso	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se realizarán brigadas de limpieza por los caminos de accesos.</li> <li>Se pondrán señalamientos en los caminos de accesos para indicar a los operadores de camiones que esta prohíbo tirar sus residuos sobre esa zona, así mismo ayudara a indicar a los habitantes de las localidades cercanas a que no tiren basura dentro del área del predio en donde se ubicara el proyecto.</li> </ul>
IX.- Mantenimiento de la maquinaria y equipo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verificar que los servicios realizados a la maquinaria se realicen en el área designada para el proyecto, así mismo que los residuos generados sean llevados al almacén temporal para su correcta disposición temporal hasta que se realice la contratación de una empresa que cuente con su registro ambiental para su trasporte y disposición final.</li> </ul>

La realización de las medidas mucho dependerá de la buena disposición que tenga la empresa promovente y los trabajadores, personas involucradas para el cumplimiento de la legislación ambiental. En este sentido, el objetivo de este programa de vigilancia ambiental es observar todas las actividades ligadas a la ejecución del resto de los programas, no obstante, se considera que la vigilancia ambiental dentro de las diferentes etapas, puede estar orientado a vigilar puntualmente a la aplicación de medidas en las actividades a desarrollar durante la vigencia y el periodo de extracción.



Es importante señalar que el Programa de Vigilancia ambiental deberá de implementarse de manera simultánea y posterior a la aplicación del Programa de Medidas de Mitigación.

ETAPAS	ACTIVIDADES DE SUPERVISIÓN O VIGILANCIA AMBIENTAL
I.- Acarreo de residuos sólidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se procurará que cualquier desperdicio, remanente o excedente de cualquier material sea dispuesto correctamente y de acuerdo a su naturaleza.</li> <li>Observando que en el proceso no se dañe o altere ningún componente ambiental.</li> </ul>
II.- Acondicionamiento de accesos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verificar que los árboles que se encuentran cerca a los caminos de acceso no se vean afectados por el paso de los camiones de volteo hacia el área del proyecto y que en caso de ser necesaria se realizara la poda a los árboles esto de forma correcta tal como lo establece la <b>Asociación Mexicana de Arboricultura (AMA)</b>, así como los decretos establecidos por el gobierno del Estado.</li> </ul>
III.- Limpieza del banco	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar la correcta disposición de los residuos sólidos urbanos generados, así como de la implementación de brigadas de limpieza por el área del proyecto y camino de acceso.</li> </ul>
IV.- Marcado de sitio de corte	<ul style="list-style-type: none"> <li>Esta actividad basicamente no implica ningún riesgo a lá flora y fauna dentro del proyecto.</li> </ul>
V.- Nivelación del terreno	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prever que en esta actividad no se afecten especies enlistadas en las NOM's y observar la aplicación de las mismas.</li> </ul>
VI.- Habilitamiento de patio de maniobras	<ul style="list-style-type: none"> <li>Supervisar que las unidades que se encuentren dentro del área del proyecto estén en óptimas condiciones y que se les brinde el correcto servicio preventivo, únicamente en la zona establecida tomando las medidas preventivas.</li> </ul>
VII.- Delimitación del banco	<ul style="list-style-type: none"> <li>Esta actividad basicamente no implica ningún riesgo a lá flora y fauna dentro del polígono y secciones de corte.</li> </ul>
VIII.- Extracción y acarreo de material.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se vigilará que la extracción y movimiento terrígeno no altere, modifique o dañe la vegetación existente y el paso de fauna no sufra alteraciones significativas.</li> <li>Verificar que los camiones de acarreo utilicen lonas para evitar la dispersión de material por el camino.</li> </ul>
IX.- Recolección de residuos sólidos municipales	<ul style="list-style-type: none"> <li>En esta actividad, se procurará que cualquier desperdicio, remanente o excedente de cualquier material sea dispuesto correctamente y de acuerdo a su naturaleza, observando que en el proceso no se dañe o altere ningún componente ambiental.</li> </ul>
X.- Mantenimiento de las vías de acceso	<ul style="list-style-type: none"> <li>Monitorear que no se dañen especies silvestres de flora y fauna.</li> <li>Se procurará que cualquier desperdicio, remanente o excedente de cualquier material sea dispuesto correctamente y de acuerdo a su naturaleza, observando que en el proceso no se dañe o altere ningún componente ambiental.</li> </ul>

## Programa sobre medidas preventivas y de mitigación.

Podrán mitigar defectos y a la vez vigilar todas las actividades para reducir cualquier efecto adverso a los diferentes componentes ambientales susceptibles de ser alterados significativamente, por ello se observaran minuciosamente todas las indicaciones establecidas en la manifestación de impacto, los diferentes programas que se indican en las condicionantes, la aplicación de las diversas recomendaciones indicadas por las autoridades en la materia, así como lo especificado por las distintas normas aplicables a cada caso en particular.

### A.-Manejo de sustancias y materiales peligrosos.





Se considera que durante el proyecto no se debe de presentar en ninguna de sus etapas el uso o manejo de ninguna sustancia peligrosa sea en su forma líquida o sólida, en este caso se pueden identificar a los combustibles, aceites, lubricantes y desechos corporales, como las sustancias y elementos más peligrosos que pueden ser motivo de daño al ambiente, y a la vez se evitara su uso o generación dentro de la zona del proyecto, de esta forma prevenir daños inmediatos y residuales a cualquier componente de la biota.

En este caso la **medida de prevención** es importante durante el uso de vehículos y maquinaria, previniendo que se realice el llenado de tanques dentro del área del proyecto reduciendo el riesgos como, evitar las fugas, el vertido, derrame o vertimiento imprudencial al suelo o agua de aceite, lubricantes o cualquier otro fluido motriz, reducir los efectos de estos inconvenientes al evitar el uso de vehículos viejos y maquinaria en mal estado, así como el buen habito de empleados de evitar realizar sus necesidades dentro del área del proyecto .

Para el caso de presentarse alguna fuga, derrame o vertido incidental al suelo o al agua inmediatamente se implementaran las **medidas de mitigación**, en este caso consistentes en el retiro inmediato del compuesto contaminante, para su disposición final y especializada, aplicando a la vez la prohibición de uso o ingreso a cualquier zona del proyecto, a todo aquel vehículo o maquinaria que haya sufrido el derrame, vertido o presentado alguna fuga, durante la operación dentro de la zona del proyecto.

En el caso de las emanaciones corporales, se evitará que el personal de cualquier área realice fecalismo, como **medida preventiva** se dispondrá de servicios sanitarios regulados en el área del almacén. En caso de que alguna persona hiciera caso omiso y realizara sus necesidades dentro de cualquier área del proyecto y sea sorprendido, **como medida correctiva y de mitigación**, su despido será inmediato y los residuos serán retirados para su depósito a la red de drenaje municipal o fosa séptica en su caso. Todos los vehículos por reglamento interno del proyecto deberán de ingresar a la zona del proyecto con suficiente carburante en sus tanques y no podrán cargar ningún tipo de combustible, aditivo o lubricante dentro de la zona del proyecto.

Esencialmente se tendrá desde el inicio de las actividades especial atención en evitar la ocurrencia de cualquier evento fortuito vinculado con cualquier equipo que utilice hidrocarburos en cualquiera de sus formas y que afecta de forma directa o indirecta al medio, inmediatamente se procederá a su retiro, se sustituirá por otros de mejor manejo y el destino que se le proporcione a cada materia que sea vertido, desechado o tirado, será retirado inmediatamente, por ello las respuestas a las contingencias o emergencias que se presenten durante el proyecto serán atendidas de forma inmediata y oportuna.

## **B.-Generación de desechos solitos municipales.**

En caso de detectar envolturas o cualquier desecho orgánico o inorgánico derivado del consumo de bebidas y alimentos, **como medida de mitigación** se proceda a su recolección inmediato y se depositara dentro de los contenedores que se ubiquen a la entrada de la zona del proyecto. Así mismo se señala que dentro del área no se realizara el consumo de alimentos, toda vez que el personal se trasladara a los comedores que se encuentran en la localidad de las Vigas, evitando de esta manera la contaminación de suelo, agua y aire por el desecho de alimentos, bebidas, envolturas, empaques y otros materiales afines, garantizando que la integridad de la zona y su conservación permanente.



Sin embargo, a fin de garantizar la no generación de desperdicios, No se permitirá que, durante el desarrollo de las actividades de extracción de material, se puedan generar desperdicios de envolturas, envases, empaques, recipientes y envases traídos del exterior a la zona del proyecto. Como medida preventiva **se prohibirá** el acceso a la zona del proyecto con cualquier clase de alimento, refrigerio que quiera ser introducida por cualquier empleado, chofer u operador, con la finalidad de evitar la generación de basura dentro de cualquier zona del proyecto no se permitirá el consumo de ningún tipo de alimento, golosina o refrigerio dentro de la zona del proyecto.

## C.-Protección de la Flora y fauna.

Todas las medidas posibles y necesarias orientadas para evitar daños a la flora y fauna, pese a que es poco probable, pero en el caso de presentarse algún incendio derivado del uso inadecuado de combustibles, lubricantes u otros materiales o combustibles naturales, se establecerán las medidas de prevención a seguir, serán las siguientes:

- Se evitará y prohibirá la creación de fuegos para preparación de alimentos u otra actividad, recomendación que se hará extensiva al personal que labore en el proyecto.

- No propiciar fuego para control de basura o eliminación de esta.
- Contar con letreros indicando las medidas de precaución a seguir.
- Evitar el ingreso de camiones y equipos con fugas de lubricantes o combustibles.

Si llegará a registrarse un incendio en el predio y patio de maniobras, este será reducido con el uso de arena y agua.

## D.- Protección del Suelo.

1).- El suelo podría verse afectado inicialmente por la compactación del paso de vehículos y equipo, sobre todo en la parcela de maniobras, y sobre los caminos ya establecido para ello, en el caso de posibles fugas de líquidos o lubricantes por cualquier vehículo, se procederá inmediatamente al retiro del material derramado y al retiro de la fuente emisora, procurando que no quede nada de los contaminantes vertidos al suelo, siempre que de presentarse derrames sobre el mismo. las medidas preventivas se enfocarán principalmente en realizar el retiro de tierra contaminada y su colocación en tambos metálicos de 200 litros, para su posterior disposición final, se señala que los contenedores estarán en el área del almacén temporal en donde se tendrán 6 contenedores para cualquier posible eventualidad.

2).- Para prevenir la ocurrencia de accidentes ambientales por la posibilidad de fugas, derrames o filtraciones de la maquinaria al suelo de forma directa o indirecta, se pedirá a los operadores que muestren las notas o facturas de servicio y reparaciones previas, a fin de garantizar que los equipos a utilizar dentro del cauce están en buenas condiciones mecánicas, así mismo se preverá dar acceso a vehículos una vez que haya pasado por mantenimiento en talleres calificados. Considerando llevar a cabo revisiones periódicas a equipos, vehículos o maquinaria sobre las líneas de combustible, fluidos de frenos, aceite y lubricantes en general, con ello evitar las posibilidades de contaminación al suelo y agua.

3).- Dentro del patio de maniobras se instalará un pequeño espacio para el confinamiento de material de colecta de posibles derrames, fugas por fallas mecánicas, utilizando para





ello un almacén temporal que servirá como el área de almacenamiento temporal hasta la recolección programada para lo cual se contratará una empresa que cuente con su registro ante la SEMARNAT.

## **E.-Protección del Aire y el agua.**

El uso de vehículos de modelos recientes, afinados y en condiciones mecánicas adecuadas, permitirá una emanación mínima de humos, así mismo la escasa fuga de fluidos automotrices, de esta manera se reducirán las posibilidades de contaminación al agua con los vehículos que ingresen al cauce.

Es evidente que vehículos en mal estado producen grandes emanaciones de humos y polvo, para la protección de emanaciones a la atmosfera o evitar contaminar el aire será necesario utilizar vehículos afinados y lonas en todos los medios de transporte que lleven material, se usaran también lonas como medida de mitigación, y se evitara remociones innecesarias de material terrígeno dentro del área del proyecto.

## **F.- De la seguridad y protección vehicular.**

Necesariamente para preservar y garantizar la vida humana de la flora y de la fauna presentes, se dispondrán de letreros gráficos en donde sea necesario y a la vista para que la indicación precisa y clara orientada a indicar las reglas y precauciones a considerar cuando la maquinaria de extracción y vehículos de carga se encuentren en tránsito, también se colocarán los letreros alusivos a ello ubicados en las zonas en donde se esté realizando la extracción del material, carga o deposito, también se colocaran letreros móviles con el fin de prevenir a las personas que transiten por el área durante la operación o maniobra, con ello se reducirán accidentes innecesarios y se mantendrá la seguridad en la zona del proyecto. Con relación a los recursos florifaunisticos, se dispondrán en el acceso a la zona de proyecto letreros alusivos a la preservación de la flora y la fauna, así como la prohibición de molestar, dañar o cazar ejemplares de cualquier tipo, con ello concientizar, mentalizar e incidir en la conducta de trabajadores y pobladores en general, por el respeto de los recursos de la flora y fauna nativa y típica del lugar.



## VII.4. CONCLUSIÓN

El área en la que se encuentra el proyecto, encuadra en el contexto de la política general de aprovechamiento con regulación, establecidas en el plan de Estudio de Impacto Ambiental en la Modalidad Particular, se da cumplimiento a lo dispuesto por la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y su Reglamento, Normas Oficiales Mexicanas y demás disposiciones en la materia (Artículo 28 Fracción VII de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como por lo dispuesto en el Artículo 5, Inciso O, Fracción I y los Artículos 9 y 12 de su Reglamento en materia de impacto ambiental).

En este mismo tenor se desprende que para un desarrollo con sustentabilidad del país, se deben realizar actividades tendientes a mejorar la calidad de vida, con respeto al medio ambiente.

En cuanto a la flora y fauna del lugar donde se realizará el presente proyecto, se verán afectados de manera temporal, debido que los impactos que se generaran son de tipo adversos significativos moderados con medidas de mitigación. Es importante mencionar que, los principales impactos que se generarán son: la remoción de la cubierta vegetal, remoción de la capa superficial de suelo y extracción de material geológico, por ende, modificación del paisaje.

De tal forma, con las acciones de prevención y mitigación propuestas en el presente estudio, mismas que se prevén realizar durante las diferentes etapas del proceso de extracción del material, el principal objetivo es disminuir los riesgos y proteger los recursos naturales existente en el proyecto y mantener un equilibrio ecológico.

El Promovente de la elaboración del presente estudio ubicado en el Municipio de San Marcos, en el Estado de Guerrero, juega un papel muy importante para que se lleven a acabo los programas de vigilancia ambiental de manera clara, precisa, y que se vaya adecuando según los avances de proyecto y de las medidas de restauración propuestos; con estas medidas se garantiza la viabilidad de la explotación del Banco de Materiales, desde una perspectiva ambiental y socioeconómica.



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

### **VIII.1 FORMATOS DE PRESENTACIÓN**

La cartográfica temática del SA del proyecto, así como la proyección de ubicación y los planos del proyecto se presentan en su respectivo tema y/o subtema dentro del cuerpo del estudio.

Para realizar de manera profesional la cartografía, se emplearon los siguientes programas:

- ArcGIS® versión 10.

La cartografía fue elaborada por Asesoría Ambiental JFR, a cargo de la LCA. María Cristal Rentería Hernández.

#### **VIII.1.1 PLANOS DEFINITIVOS**

Planos

#### **VIII.1.2. FOTOGRAFIAS.**

Las fotografías se anexan en el presente estudio del Banco.

#### **VIII.1.3. VIDEOS**

No se anexan videos.

#### **VIII.1.4. LISTADO DE FLORA Y FAUNA**

Se incluyen en el cuerpo del presente documento.

### **VIII.2. OTROS ANEXOS**

Copias de los siguientes documentos legales:

1. Acta constitutiva
2. Copia simple de la identificación oficial del apoderado legal.
3. Copia simple del Registro Federal de Contribuyentes (RFC) del Promovente.



## VIII.3. GLOSARIO DE TÉRMINOS.

**Beneficioso o perjudicial:** Positivo o negativo.

**Componentes ambientales críticos:** Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

**Componentes ambientales relevantes:** Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

**Daño ambiental:** Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

**Daño a los ecosistemas:** Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

**Daño grave al ecosistema:** Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

**Desequilibrio ecológico grave:** Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

**Duración:** El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

**Especies de difícil regeneración:** Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

**Impacto ambiental:** Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

**Impacto ambiental acumulativo:** El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

**Impacto ambiental residual:** El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

**Impacto ambiental significativo o relevante:** Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.



**Impacto ambiental sinérgico:** Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

**Importancia:** Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

- a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
- b) b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
- c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
- d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
- e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

**Irreversible:** Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

**Magnitud:** Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos, sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

**Medidas de prevención:** Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

**Medidas de mitigación:** Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

**Naturaleza del impacto:** Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

**Reversibilidad:** Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

**Sistema ambiental:** Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

**Urgencia de aplicación de medidas de mitigación:** Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

