



- 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: **12GE2024TD050**
- III. **Partes clasificadas:** Página 1 de 164 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 05/2025/SIPOT/4T/2024/ART69, en la sesión celebrada el 17 de enero del 2025.

Disponible para su consulta en:

http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2025/SIPOT/ACTA_04_2025_SIPOT_4TO_2024_ART69.pdf



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR (MIA - P)

PROYECTO:

“ELABORACIÓN DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO DENOMINADO “RECONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURA PERIMETRALES EN UNA SUPERFICIE DE 30.0 MTS² ASI COMO LA COLOCACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE DISIPADORES DE ENERGIA SOBRE ESTRUCTURA, EN CASA DELFINES UBICADA EN EL FRACCIONAMIENTO LAS PLAYAS; ACAPULCO DE JUAREZ, EN EL ESTADO DE GUERRERO”.

2024

ÍNDICE

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	2
I.1 PROYECTO	2
I.1.1 Nombre del Proyecto	2
I.1.2 Ubicación del Proyecto	2
I.1.3 Tiempo de vida útil del Proyecto	4
I.1.4 Presentación de la documentación legal.....	4
I.2 DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE	4
I.2.1 Nombre o razón social	4
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente	4
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal	4
I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones.....	4
I.2.5 Nombre del responsable del estudio de impacto ambiental	4
Nombre o razón social	4
RFC	4
Representante Legal	4
Dirección.....	4

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

I.1 PROYECTO

I.1.1 Nombre del Proyecto

ELABORACIÓN DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO DENOMINADO “RECONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURA PERIMETRALES EN UNA SUPERFICIE DE 30.0 MTS², ASI COMO LA COLOCACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE DISIPADORES DE ENERGIA SOBRE ESTRUCTURA, EN CASA DELFINES UBICADA EN EL FRACCIONAMIENTO LAS PLAYAS; ACAPULCO DE JUAREZ, EN EL ESTADO DE GUERRERO”,

I.1.2 Ubicación del Proyecto

El predio se ubica en privada Caletilla, número 54, acantilado frente al canal de boca chica, localidad de Acapulco, sector costa Verde del Fraccionamiento Las Playas, Municipio de Acapulco de Juárez, GRO. La **región Acapulco** es una de las siete regiones geo-económicas y culturales que conforman la entidad.



Ilustración 1. Localización del predio

- **Mpio. Acapulco de Juárez**

El municipio de Acapulco de Juárez se localiza al sur de Chilpancingo, cuya extensión territorial abarca una superficie de 1882.6 km², lo que representa el 2.95% de la superficie estatal. Limita al norte con los municipios de Chilpancingo y Juan R. Escudero, al sur con el océano Pacífico, al este con el municipio de San Marcos, y al oeste con el municipio de Coyuca de Benítez. La cabecera municipal es la ciudad y puerto de Acapulco de Juárez, ubicada a 105 km de la capital del estado y con una altitud de 20 msnm. El sitio del Proyecto contempla la construcción de edificios para departamentos, alberca, gimnasio, cancha de pádel, muelle, áreas comunes, estacionamiento y vialidades, en un terreno de 9,633.00 m² de superficie, en el cual se construirá solo 8,425.82 m². El sitio del Proyecto se ubica sobre las siguientes coordenadas del Proyecto: Latitud mínima: 16° 49' 50.28" Longitud mínima: 99° 51' 49.62".



Ilustración 2. Localización del predio

I.1.3 Tiempo de vida útil del Proyecto

De manera indirecta la vida útil dependerá de la autorización en materia de impacto ambiental por la propia SEMARNAT. Así bien se considera que por la naturaleza del Proyecto el tiempo mínimo de vida útil es de 60 años.

I.1.4 Presentación de la documentación legal

I.2 DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE

I.2.1 Nombre o razón social

C. Carmen Adela Escobar Robredo

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

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

Ignacio Manuel Altamirano

Fraccionamiento Villas Magisteriales

I.2.5 Nombre del responsable del estudio de impacto ambiental

Nombre o razón social

Consultoría Ambiental Iustitia Ambientis S. C.

RFC

CAI130712R45

Representante Legal

M en D. Gilberto Eusebio Mora Moradel

Dirección

Ignacio Manuel Altamirano
Chilpancingo, Guerrero.

Fraccionamiento Villas Magisteriales,

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

El objetivo principal del Proyecto es la reconstrucción de la estructura en una superficie de 30.0 mts², así como la obra nueva de perimetral de colocación y distribución de disipadores de energía, sobre estructura existente, en casa habitacional Delfines, en el municipio de Acapulco de Juárez, estado de Guerrero, actividad que promoverá el desarrollo económico de la zona, generando empleos directos e indirectos, favorecerá además las condiciones para propiciar comunidades urbanas sustentables, donde las construcciones sean acordes al entorno ambiental, utilizando materiales de la región, estableciendo áreas verdes que contribuyan a la conservación y restauración, y enriquezcan con especies nativas los espacios a modificar, disminuyendo la fragmentación de los ecosistemas de la zona al establecer medidas de mitigación puntuales y efectivas que permitan contrarrestar las acciones implementadas en las actividades de construcción.

II.1.1 Naturaleza del Proyecto

El proyecto consiste en Reposición de 30.00 m2 muros de piedra brasa fuera del agua y pisos dañados por el huracán otis así como la reconstrucción de un pequeño espolón de 10.00 ml de piedra basas que reduce la entrada de agua al club de playa y de la protección de estas obra con disipadores de energía en este caso tetrápodos de 2.2 ton de Concreto sobre las obra, reparadas en la casa delfines ubicada en el fraccionamiento las playas Acapulco estado de Guerrero.

II.1.2 Selección del Sitio

El Proyecto se localiza dentro del área urbana del municipio de Acapulco de Juárez de acuerdo con el Plan Municipal de Desarrollo Urbano. El Proyecto cuenta con vías de acceso en buenas condiciones que permiten la circulación adecuada de los vehículos que llevarán a cabo el transporte y movilización de los materiales de construcción, energía eléctrica, agua potable, etc. La selección del sitio se realizó con base en los siguientes criterios:

- En cuestión técnica el sitio fue seleccionado en base al uso de suelo que le asigna el Plan de Desarrollo Urbano Municipal, área urbana con uso habitacional-turístico.

- El sitio es de fácil acceso al contar con una red de calles en buen estado.
- Las áreas seleccionadas para el desplante de las construcciones se encuentran desprovistas de vegetación forestal.
- El uso de suelo es habitacional.
- El Proyecto representa una alternativa viable y rentable desde el punto de vista económico.
- El uso actual del suelo no representa una fuente de ingreso económicamente rentable o comparable con el uso propuesto. Además, se generará una fuente importante de empleo e ingreso en la zona por la contratación de mano de obra para las diferentes actividades.
- Desde el punto de vista ambiental, en el predio no se localizan sitios históricos, zonas arqueológicas, comunidades o zonas de importancia etnográfica, humedales, corredores biológicos, bosque mesófilo de montaña.



Ilustración 1. Condición actual del sitio del proyecto.



Ilustración 2 y 3. Límite del predio frontal.

II.1.3 Ubicación física del Proyecto y planos de localización

El predio se ubica en privada Caletilla, número 54, acantilado frente al canal de boca chica, localidad de Acapulco, sector costa Verde del Fraccionamiento Las Playas, Municipio de Acapulco de Juárez, GRO. La **región Acapulco** es una de las siete regiones geoeconómicas y culturales que conforman la entidad.

A continuación, se presentan las coordenadas de los vértices que delimitan el predio con el objeto de hacer más gráfica su ubicación.



Ilustración 4. Vista panorámica del sitio del Proyecto



Ilustración 5. Uso de suelo, en la zona del proyecto.

II.1.4 Inversión requerida

La inversión será de \$2'000,000.00 (dos millones de Pesos 00/100 MN).

II.1.5 Dimensiones del Proyecto

a) Superficie total del predio (en m²)

El proyecto consiste en Reposición de 30.00 m² muros de piedra brasa fuera del agua y pisos dañados por el huracán otis así como la reconstrucción de un pequeño espolón de 10.00 ml de piedra basas que reduce la entrada de agua al club de playa y de la protección de estas obra con disipadores de energía en este caso tetrápodos de 2.2 ton de Concreto sobre las obra, reparadas en la casa delfines ubicada en el fraccionamiento las playas Acapulco estado de Guerrero.

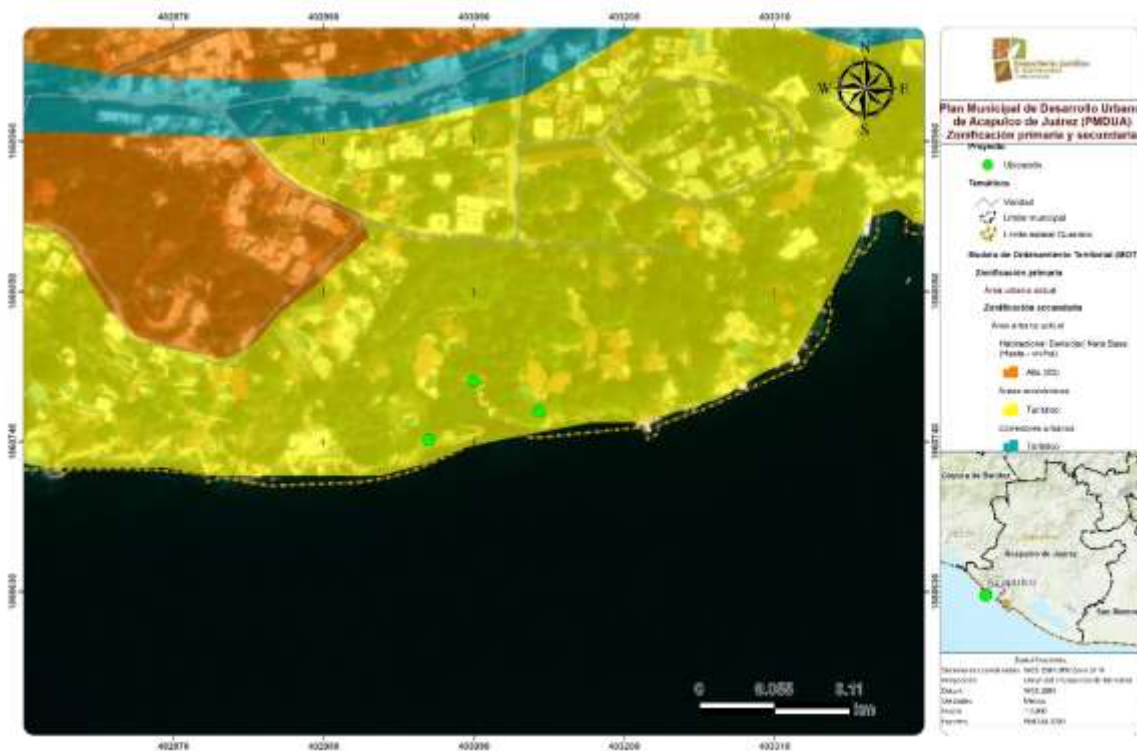


Ilustración 6. Zonificación (zona del proyecto).

b) Superficie a afectar (en m²) con respecto a la cobertura vegetal del área del Proyecto, por tipo de comunidad vegetal existente en el predio (selva, manglar, tular, bosque, etc.). Indicar, para cada caso su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total del Proyecto

c) Superficie (en m²) para obras permanentes

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

El uso de suelo actual dentro del predio se identifica preferentemente de tipo habitacional-turístico.

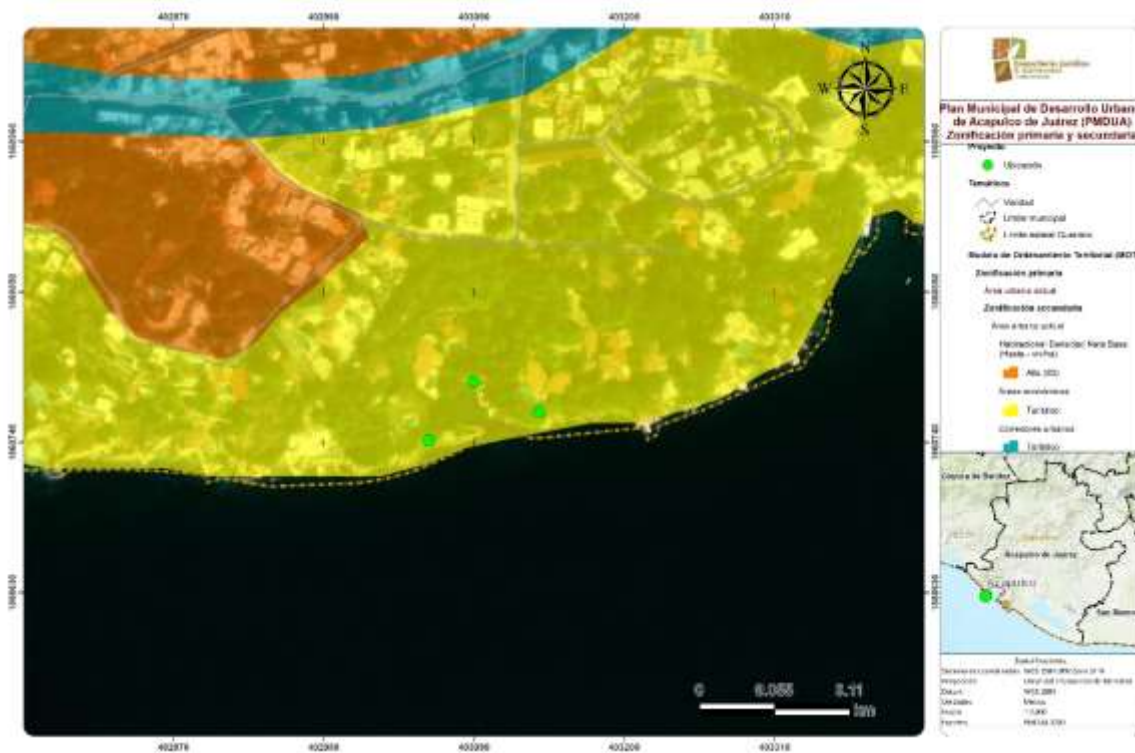


Ilustración 7. El sitio del Proyecto se encuentra en un uso de suelo habitacional-turístico.

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El área del Proyecto cuenta con los servicios básicos: energía eléctrica, agua potable, accesos al predio. Los servicios con los que cuenta el Proyecto son:

Acceso: Mediante calles colindantes con el predio pavimentadas y encementadas, que se encuentra en buenas condiciones para ser transitados.

Agua Potable: Se cuenta con toma de agua autorizada por el ayuntamiento de Acapulco de Juárez.

Energía eléctrica: El predio cuenta con servicio de energía eléctrica.

El combustible requerido consiste en diésel y gasolina (el octanaje variará de acuerdo con el modelo de los vehículos), mismo que serán adquiridos en las estaciones de servicio cercanas, por lo cual no se requerirán almacenes designados para esta acción. La relación entre el tiempo y volumen utilizado por las unidades va a depender del tipo de mantenimiento que se requiera y, por lo tanto, del número y tipo de vehículos y/o maquinaria a emplear.

Drenaje: Se ha considerado contratar el servicio de sanitarios móviles, manejados por una empresa legalmente constituida, autorizada por la dependencia competente. Por otra parte, el Proyecto contempla la instalación de una planta de tratamiento de aguas residuales para darle tratamiento a las aguas residuales caseras que genere el Proyecto, el agua tratada se utilizará para regar las áreas verdes y jardines.

II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

El objetivo principal del Proyecto es la reconstrucción de la estructura en una superficie de 30.0 mts², así como la obra nueva de perimetral de colocación y distribución de disipadores de energía, sobre estructura existente, en casa habitacional Delfines, en el municipio de Acapulco de Juárez, estado de Guerrero. El proyecto permitirá el desarrollo económico de la zona, generando empleos directos e indirectos, así también, favorece el establecimiento de comunidades urbanas que comprendan la importancia de la sustentabilidad al incluir la conservación del paisaje con medidas correctivas que disminuyan la fragmentación de los ecosistemas presentes en la zona, además de aplicar medidas de mitigación puntuales y efectivas que permitan disminuir el impacto de las actividades de construcción. El área del Proyecto cuenta con accesos (caminos) en buen estado y con suministro de energía eléctrica.

Dicha obra tiene como finalidad evitar el proceso de erosión y daños al dique que conforman el club de playa así como de estabilizar el talud en el canal de boca chica

Selección y justificación de los tetrápodos y el sitio donde se colocaran:

Este club de playa se construyó hace casi 50 años y se ha venido manteniendo según los daños que se presentan cada temporada pero con el paso del huracán otis se han dado

una situación atípicas donde las olas han pasado por encima del diques provocando serios daños mayores, el propósito de formar una coraza más que una escollera es mitigar el impacto tanto de frente como de paso de la corriente y evitar el arrastre litoral del enrocamiento por el canal de boca-chica así como las que entran a la abra o alberca natural que componen el club. colocados según la recomendación de Hudson en capas de diferente profundidad y sobre el nivel del mar para temporadas de alto oleaje, este caso donde uno de los factores que podría afectar la ecuación generalizada de Hudson que es la permeabilidad del núcleo se puede considerar equivalente a cero, por ser un piedraplen Y si consideramos que los periodos de comportamiento de alto oleaje son atípicos o sea periodos largos y las frecuencias y periodicidad de la ola de diseño que en este caso $h = 3.00$ máximo alturas de las olas de 3.00 m para diseño podemos utilizar como se utiliza en casi todo el mundo su ecuación para diseño

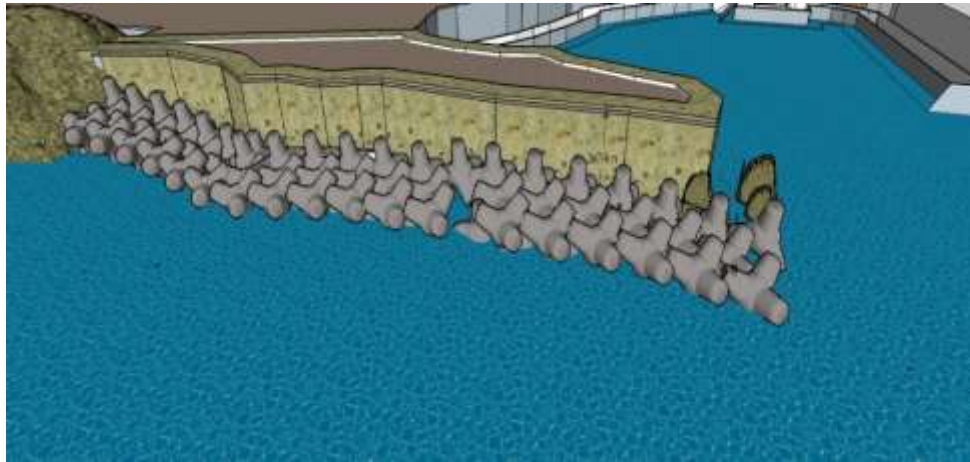


Ilustración 1. Proyección de la obra a realizar.

CALCULO DEL TAMAÑO

Si consideramos todas las fuerzas que inciden en este punto considerando la fuerza de la corriente, la profundidad (batimetría local) oleaje ordinario y extraordinario registrado debemos de un peso que sea = 0 (cero), Hudson hace este planteamiento extraído de un modelo matemático donde intervienen estas variables y el tipo de elemento a utilizar, (dolos, tetrápodos, cubos, etc.) considerando el coeficiente de arrastre de cada uno

$$P = \frac{r_s H^3}{K_A ((r_s/r) - 1)^3 \cot \alpha}$$

O TAMBIEN BAJO ESTA EXPRESION:

$$W = \frac{\gamma_r H^3}{K_D \Delta^3 \cot \theta}$$

Dónde:

- W es el peso del diseño de la armadura escollera (Newton)
- γ_r es el peso específico de los bloques de blindaje (N / m³)
- H es la altura de ola de diseño en la punta de la estructura (m)
- K_D es un coeficiente de estabilidad sin dimensiones, deducida de los experimentos de laboratorio para los diferentes tipos de bloques de blindaje y por muy pequeña daños (a pocas cuerdas retirados de la capa de armadura) (-):
- $K_D =$ alrededor de las 3 de la roca de piedra natural,
- $K_D =$ alrededor de 10 para bloques de hormigón entrelazados artificiales
- Δ es la densidad de flotación en relación adimensional de roca, es decir, $(\rho_r / \rho_w - 1) =$ alrededor de 1,58 para el granito en agua de mar
- ρ_r y ρ_w son las densidades de roca y (mar) agua (-)
- θ es el ángulo de revestimiento con la horizontal

Esta ecuación fue reescrito como sigue :

$$\frac{H_s}{\Delta D_{n50}} = \frac{(K_D \cot \theta)^{1/3}}{1.27}$$

Dónde:

- H_s es el diseño significativo de la altura de las olas en la punta de la estructura (m)
- Δ es la densidad de flotación en relación adimensional de tetrápodos, es decir, $(\rho_r / \rho_w - 1) =$ alrededor de 1,4 para el tetrápodos en agua de mar
- ρ_r y ρ_w son las densidades de tetrápodos y (mar) agua (-)
- D_{n50} es el diámetro medio nominal de bloques de armadura $= (W_{50} / \rho_r)^{1/3}$ (m)
- K_D es un coeficiente de estabilidad sin dimensiones, deducida de los experimentos de laboratorio para los diferentes tipos de bloques de blindaje (dolos, tetrápodos, cubos, etc.) de la armadura) (-):

- K_D = alrededor de las 3 de la roca de cantera natural,
- K_D = alrededor de 10 para bloques y tetrápodos entrelazados artificiales
- θ es el ángulo de revestimiento con la horizontal
-

Los bloques de blindaje pueden considerarse estable si el *número de estabilidad* $N_s = H_s / \Delta D_{n50} < 1,5$ a 2, con el daño rápidamente creciente de $N_s > 3$.

Considerando que se tiene registrado un oleaje de 1.30 m a 1.80

Donde $H = (1.3-1.80)/2$

$H = 1.65$ m ; por lo tanto

$W = 530$ kg (condiciones normales)

Pero si consideramos olas extremas como en un huracanes donde $H = 3.00$ M

Por lo tanto tendremos peso o fuerza a resistir :

$W = 2\,700$ kg = 2.7 ton (condiciones de huracanes)

Posicion en 3 capas de 2.2 ton c/u entregarzados que sumados serian arriba de 6 ton.

Selección y justificación de los tetrápodos

Dentro de las multiformes con que se podrían utilizar para hacer la coraza están las prefabricadas y las naturales. Como las piedras de granito seleccionada a pesos y tamaños especificados (requeridos) pero la ubicación del banco más próximo, para labrar dichas piedra así como alto costo de cargas maniobras y acarreos nos es muchísimo más económico y fácil fabricarlos en sitio, así también para la colocación en obra requiere de equipo de alto tonelaje.

Una de las formas que nos parecen de gran estabilidad y un bajo coeficiente de dispersión son los tetrápodos, además de que se pueden fabricar los más cercano al sitio evitando fletes y sus tamaños son diversos.



Ilustración 9. Tetrápodos, a utilizar, como disipadores de energía.

Desde tamaños de 2.2 ton, como se requieran

Estos pueden ser colados en sitio o externamente situación por la que opto.

Estamos proponiendo tres filas a diferentes profundidades de tetrápodos de 2.2 ton.

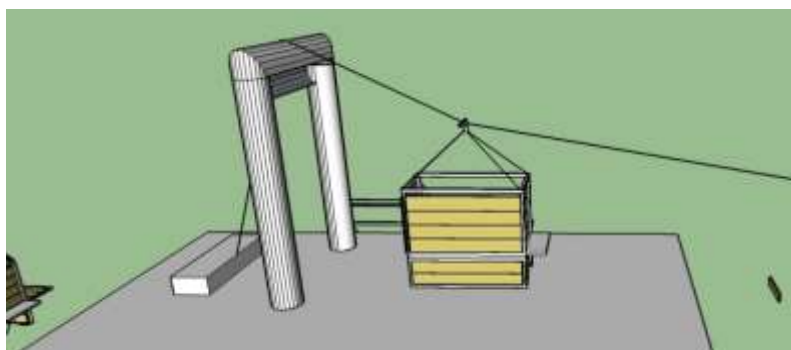


Ilustración 10. Proceso de traslado, previa colocación.

El sitio donde se colocarán los tetrápodos.

Analizando los planos de la batimetría así como las corrientes marinas presentadas en el estudio de las mismas consideramos también la funcionalidad del proyecto que es un área de baja turbulencia y poca profundidad. Y la colocación nos genera un abundamiento del espacio ya colocados del doble generando una dispersión tridimensional apta para la proliferación de especies menores.

Para también con ello se genera lo que se busca en una contención y protección del club de playa formando una coraza para evitar la dispersión de material arrastrado y proyectado contra los muros de contención, así como dispersar el impacto de una gran ola como ha ocurrido.

Vientos de suroeste a noreste.

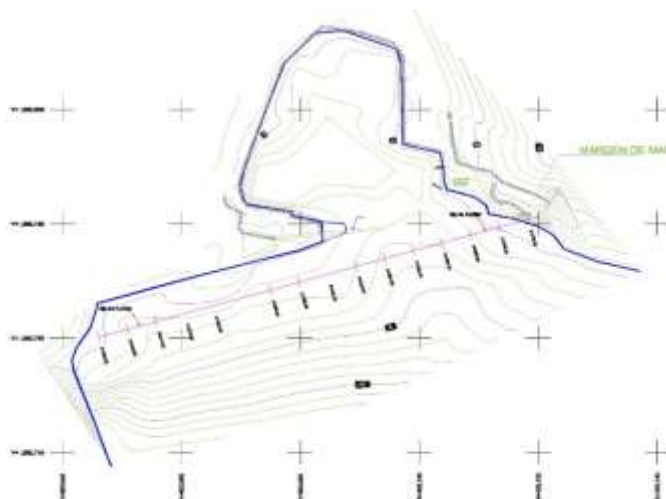


Ilustración 11. Estudio de relieve de terreno en superficies cubiertas por agua (1).

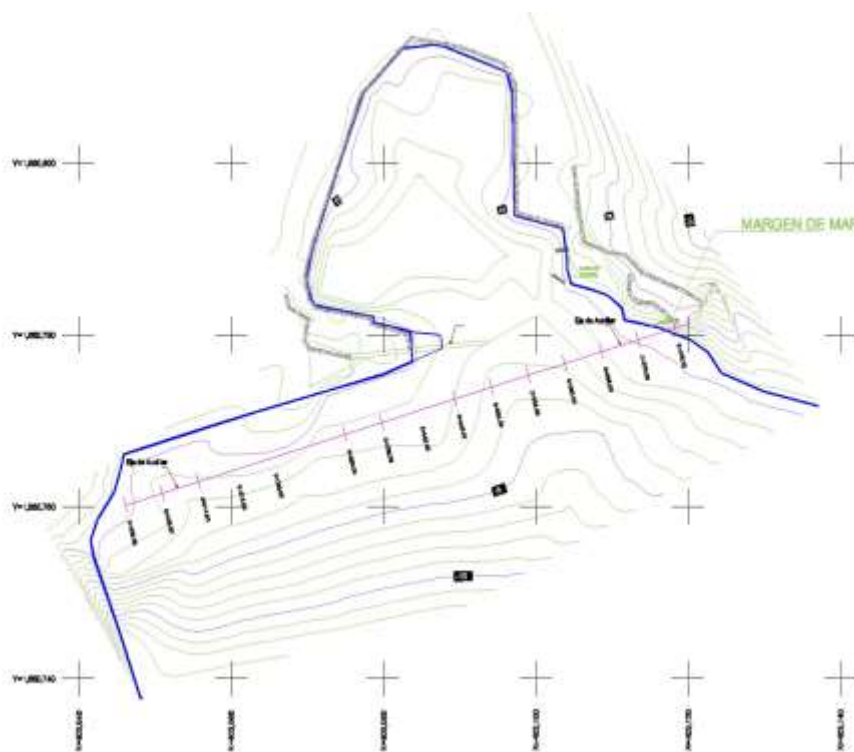


Ilustración 12. Estudio de relieve de terreno en superficies cubiertas por agua (2).

Quedando así por áreas:

1.- zona de frente muro de piedra sobre el canal	70 pzas	de	2.2 ton
2.- sobre la escollera o espolón	30 pzas	de	2.2 ton
Total	100 pzas	de	2.2 ton

Tipos de estructuras rompeolas

Estos trabajos se clasificarían más que en diques o escolleras en de UN **TALUD ROMPEOLAS** pues se utilizan huecos estructurales que se forman entre sí para disipar la energía de las olas. En este caso específico estructura de concreto armado (tetrápodos) colocados en la parte exterior de la estructura ya existente y que absorben la mayor parte de la energía, y la energía de onda continua es absorbida a través de las rocas naturales ya existente. Las laderas del revestimiento en este caso el ángulo de reposo de la corteza son típicamente entre 45° y 60° dada la estructura de los tetrápodos ya que son aguas poco profundas como se aprecia en el plano de batimetría.

PROCESO CONSTRUCTIVO

Al tratarse de elementos prefabricados los tetrápodos podrán ser colados fuera de la obra o cerca de la misma y ser transportados en plataforma o camiones de volteo bajados por una grúa hiab de 4000 kg y ser bajados al sitio por una tirolesa y otra sobre la línea costera

Datos técnicos de los tetrápodos

DATOS TECNICOS DE LOS TETRAPODOS									
CONCEPTO				CANTIDAD		UNIDAD	TOTAL		
CONCRETO F'C= 250 KG /CM2				0.97		M3	48.50		
ACERO DE REFUERZO F'Y= 4200 KG/CM2				85		KG	4,250.00		
COMPONENTES DEL CONCRETO POR M3							total		
CEMENTO				434		KG	434.00		
ARENA DE RIO				0.43		M3	688.00		
GRAVA DE RIO (AGREGADO GRUESO)				0.716		M3	1,038.20		
AGUA				211		LITROS	211.00		
							2,371.20		
COMPONENTES DEL CEMENTO PORTLAND									
CAL				60.00		%			
OXIDO DE SILICIO				19.00		%			
OXIDO DE ALUMINIO				8.00		%			
HIERRO				5.00		%			
OXIDO DE MAGNESIO				5.00		%			
TRIOXIDO DE AZUFRE				3.00		%			
ARENA DE RIO PAPAGAYO									
TAMIZ EN MM *		% QUE PASA		CONDICIONES					
2.5		A		90 ≤ A ≤ 100		SE REFIERE A LA LUZ DE MALLA			
1.25		B		30 ≤ B 100 B-C ≤ 50					
0.63		C		15 ≤ C 70 C-D ≤ 50					
0.32		D		5 ≤ D ≤ 50 B-D ≤ 70					
0.16		E		0 ≤ E ≤ 30					
GRAVA DE RIO PAPAGAYO									
10 ≤ 20		GRAVILLA DE 3/4"				PESO 1450 KG/M3			
≥ 20 ≤ 50		GRAVA DE 2"				PESO 1450 KG/M3			
COMPONENTES DEL ACERO DE REFUERZO F'Y=4200KG/M2									
HIERRO				99.75		%			
CARBONO				0.02		%			
TRAZAS DE SILICIO, MAGNESIO, AZUFRE, FOSFORO, OXIGENO , HIDROGENO				0.01		%			

Ilustración 13. Especificaciones de los Tetrápodos como disipadores de energía.

Ventajas de los tetrápodos

- NO CONTAMINAN AL ESTAR CONSTITUIDOS MAYORITARIAMENTE DE MATERIAL INERTE.
- ESTABILIZADORES DE CORRIENTES AL IMPACTO EN PERIODO DE MAREJADAS
- NO HAY ALTERACION O EFECTOS SECUNDARIOS A ZONAS VECINAS PUES SON ELEMENTOS DISIPADORES Y NO DIRECCIONADORES
- AL HABER MAYOR AREA DE CONTACTO SUBACUATICA FACILITA EL ESTABLECIMIENTO DE NUEVAS ESPECIES ACUATICAS
- CREA REFUJIOS A LA FAUNA MARINA POR TAL MOTIVO SON CONSIDERADOR PARA GENERAR ARRECIFES ARTIFICIALES
- ESTABILIZADOR DE TALUDES Y TERRENOS GANADOS AL MAR AL INCREMENTAR EL ANGULO DE REPOSO DE LA PLATAFORMA O CORAZA
- DURABILIDAD A LOS AGENTES NATURALES POR LARGO PERIODO (AÑOS)

Maquinaria y Equipo a utilizarse en obra:

- 1.-Camión para el transporte de los tetrápodos
- 2.- Grúa giat de 4 ton para descarga
3. tirolesa con capacidad de carga de 3 ton de 4 ton.
- 4.-polipasto con capacidad de carga de 3 ton.

Maquinaria en la Fabricación de los tetrápodos en planta y en obra

5 Moldes de fibra de vidrio de 2.2 ton

Camión mezclador (olla de concreto)

Vibrador eléctrico

Personal para su fabricación y colocación

Jefe de producción	1.00
Residente de obra	1.00
1.-Maestro de obras	2.00
2.- oficiales albañilería	2.00 oficiales
3.- ayudantes de albañilería	8.00 ayudantes
4.- operador de grúa	1,00 operadores
5.-Operador de montacargas y volquete	2 ,00 operadores

II.2.1 Programa General de Trabajo

Tabla 1. Cronograma de trabajo (CASA DELFINES)

No.	Actividad	1	2	3	4	5	6
1	Delimitación						
2	Construcción						
	3.1 Preliminares						
	3.2 Cimentación						
	3.3 Estructura de Concreto						
	3.4 Estructura de Acero						
	3.6 Albañilería						
	3.7 Herrería						
3	Vigilancia Ambiental						
4	Operación Y Mantenimiento.						

Construcción de las obras civiles: La construcción de las obras civiles se realizará exclusivamente con mano de obra, sin la utilización de maquinaria pesada, con la finalidad de disminuir en la medida de lo posible las afectaciones al ambiente. Sólo se contará con el servicio de sanitarios portátiles que serán rentados a razón de 1 sanitario por cada 10 trabajadores y será responsabilidad de la empresa que prestará el servicio la adecuada disposición de las aguas residuales, conforme a lo señalado por la normatividad correspondiente.

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

Como se ha mencionado, el Proyecto consiste en la construcción de edificios para departamentos, alberca, gimnasio, cancha de pádel, muelle, áreas comunes, estacionamiento y vialidades en las cuales se brindarán todos los servicios básicos para la comodidad de los habitantes.

➤ Retiro de la maquinaria

Concluidas las labores de construcción, la maquinaria utilizada será retirada, así como la infraestructura asociada que haya sido colocada o construida en el sitio.

➤ Limpieza

Se retirarán excedentes de material y residuos de cualquier naturaleza (municipales o peligrosos) que se hayan generado durante los trabajos de extracción de material.

➤ **Mantenimiento**

Con base en las características iniciales del predio, de su entorno, se aplicarán las medidas de rehabilitación necesarias. Las medidas de mitigación se indican en el Capítulo V del presente documento. El material de despalme (la capa fértil del suelo) será nuevamente colocado en la capa superior del predio.

Tecnologías que se utilizarán, en especial las que tengan relación directa con la emisión y control de residuos líquidos, sólidos o gaseosos. Los desechos sólidos generados durante la preparación del sitio y la construcción serán llevados por los contratistas al sitio de disposición final autorizado por el municipio. Los desechos sólidos generados durante la operación del Proyecto serán recogidos por el servicio de limpia del municipio de Acapulco de Juárez y trasladados al centro de disposición final autorizado por el municipio. Las aguas residuales generadas durante la operación del Proyecto serán tratadas en una planta de tratamiento de aguas residuales.

➤ **Tipo de reparaciones a sistemas, equipos, etc.**

Los tipos de reparaciones se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 2. Afectaciones y reparaciones en la operación

Afectaciones	Equipos y sistemas	Reparación
Falla de suministro eléctrico	Transformadores	Reparación o cambio de transformadores
Baches	Avenidas	Bacheo
Fugas de agua	Tuberías y lumbreras	Sellado de las fisuras
Fractura de tuberías	Tuberías	Cambio de secciones dañadas
Fugas de agua	Tanques y tuberías	Sellado de las fisuras
Falla de equipo eléctrico	Consola de controles	Cambio de componentes
Falla del equipo de bombeo	Bombas	Cambio de componentes o de la bomba dependiendo del problema
Fugas de agua	Tanques y tuberías	Sellado de las fisuras

II.2.7 Utilización de explosivos

Por la naturaleza del Proyecto y la actividad que se tiene contemplado realizar no será necesario utilizar explosivos. En caso de requerir su uso, será responsabilidad del promovente y/o dueño del predio la gestión del permiso de uso de explosivos ante la Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA).

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

Por el tipo de Proyecto a desarrollarse no se generarán residuos sólidos o líquidos, sin embargo, se recomienda que no se realice ningún tipo de mantenimiento o reparación de maquinaria o vehículos en la zona del Proyecto, exhortando que estas actividades se deberán realizar en talleres debidamente establecidos y autorizados, evitando de esta manera la generación de residuos peligrosos por las actividades de mantenimiento de maquinaria y vehículos. Durante la actividad de extracción de material se generarán emisiones a la atmósfera constituidas principalmente por gases de combustión interna, desprendidos de la maquinaria y los escapes de los camiones de carga, dichas emisiones serán de manera temporal y son mitigables, utilizando maquinaria y vehículos de modelos recientes o en buenas condiciones mecánicas. Otra fuente que se considera es la emisión de ruido, producidas por el uso de la maquinaria como: compresor, Payloader, camiones de volteo, etc. Las emisiones de ruido se deberán apegar a lo establecido en la **NOM-080-SEMARNAT-1994**.

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

Como se menciona anteriormente no se generarán residuos sólidos de manejo especial por lo que este punto no aplica para el Proyecto. No obstante, se sugiere la disposición de contenedores separadores así como de una letrina portátil, durante el tiempo que dure el permiso expedido por la SEMARNAT.

II.2.10 Otras fuentes de daños

Las inundaciones derivadas por lluvias torrenciales generan en los predios aledaños a riberas de ríos graves problemas por el arrastre de materiales y equipos, en esta área también se localiza en una zona de frecuentes sismos como lo es todo el estado de Guerrero, sin embargo no se ha localizado ninguna fractura en la zona, por lo que cualquiera

de las dos opciones serían una fuente de daño para el desarrollo del Proyecto, sin embargo se ha considerado ambas para la identificación del sitio adecuado para la instalación del almacén; y banco de materiales, por lo que se toman las medidas adecuadas para no realizar extracción en los meses de lluvias a fin de evitar pérdidas de maquinaria y afectación sobre el banco por posibles inundaciones y desbordamientos.

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

II.1 Introducción.

Este capítulo tiene como finalidad establecer la congruencia del Proyecto con las pautas y estrategias que se establecen en los diferentes instrumentos normativos y de planeación vigentes que aplican en el área, lo que permitirá definir la viabilidad jurídica y normativa en materia de impacto ambiental del Proyecto.

Para la elaboración de este capítulo se emplean fuentes de información vigentes de los diferentes instrumentos de planeación en los ámbitos, federal, estatal y municipal que tienen incidencia en el área de estudio del Proyecto.

El objetivo central de este análisis es el de conocer y acreditar que se han cumplido los lineamientos para la ejecución del Proyecto, así como asegurar que no exista interferencia con algún otro plan, programa o inclusive con algún Proyecto.

El presente Proyecto la reconstrucción de la estructura en una superficie de 30.0 mts², así como la obra nueva de perimetral de colocación y distribución de disipadores de energía, sobre estructura existente, en casa habitacional Delfines, se ubica dentro del sector de la construcción, relacionado directamente con el sector económico.

De ahí que el Proyecto sea muy importante como una actividad detonadora del desarrollo económico de la región; en este sentido, por la misma naturaleza del Proyecto, se ha considerado que constituye un generador para el desarrollo económico y social del municipio, considerando en todo momento los beneficios que representa su autorización.

II.2 Vinculación con las políticas e instrumentos de planeación del desarrollo en la región.

II.2.1 Programas de Ordenamiento Ecológico. El Ordenamiento Ecológico Territorial (OET) es el “proceso de planeación dirigido a evaluar y programar el uso del suelo y el manejo de los recursos naturales en el territorio nacional” (LGEEPA, 1988). El OET es de carácter regional e intersectorial y analiza el estado actual de los recursos naturales, y a partir de tendencias actuales y/o transformaciones en los procesos proporciona los elementos necesarios para plantear alternativas en el uso de los recursos y criterios ecológicos, en una perspectiva de sustentabilidad.

III.2.1. PLAN ESTATAL DE DESARROLLO (2022-2027). El Plan Estatal de Desarrollo 2022-2027, El Plan Estatal de Desarrollo 2022 – 2027, es la ruta que orientará y articulará los esfuerzos del Gobierno del Estado durante los próximos años. Para construirlo, se realizó un ejercicio de consulta ciudadana, así como de reflexión para lograr, como lo establece la normatividad, un diagnóstico con 13 dimensiones donde se plasma la realidad de nuestro estado. Además, presenta la visión de un gobierno que ha sabido escuchar a sus ciudadanos para desarrollar las acciones, lo que permite tener una visión clara para establecer metas de atención a corto, mediano y largo plazo, con un modelo de planeación democrática que suma las propuestas y responde a las necesidades de las y los guerrerenses. En el presente Plan Estatal de Desarrollo 2022 – 2027, se determinó que la tarea de gobierno se estructure en seis ejes; tres temáticos y tres transversales, con la claridad de las prioridades del pueblo de Guerrero, como se describen a continuación.

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 consiste en Reposición de 30.00 m² muros de piedra brasa fuera del agua y pisos dañados por el huracán otis así como la reconstrucción de un pequeño espolón de 10.00 ml de piedra basas que reduce la entrada de agua al club de playa y de la protección de estas obra con disipadores de energía en este caso tetrápodos de 2.2 ton de Concreto sobre las obra, reparadas en la casa delfines ubicada en el fraccionamiento las playas Acapulco estado de Guerrero, el mismo tiene vinculación y relación directa con la esencia del presenta plan estatal de desarrollo como lo es el mejoramiento, el realce del estado de Guerrero, ahora bien dicho proyecto es vinculable con los ejes temáticos de desarrollo económico sostenible, y el de bienestar, desarrollo humano y justicia social, toda vez que con la ejecución del proyecto que nos ocupa, al tratarse del mejoramiento de la infraestructura inmobiliaria preexistente, ocupando mano de obra de la zona de influencia del proyecto, cuidando y preservando el medio ambiente, ecosistema terrestre y costero, será una suma de esfuerzos en el único sentido de acrecentar el desarrollo y crecimiento, en este caso en la zona del puerto de Acapulco, situación que la autoridad revisora, deberá de tomar en cuenta al momento de dictar la resolución que por derecho corresponda.

II.2.2 Programas de Desarrollo Urbano.

El Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Acapulco de Juárez, se constituye como instrumento técnico-jurídico en materia de planeación urbana, determina los lineamientos aplicables al ámbito municipal. Así como promover la coordinación con los tres niveles de gobierno (federal, estatal y municipal) con la finalidad de garantizar un desarrollo sustentable, homogéneo y armónico con el medio urbano, social y natural. Asimismo, como preservar el entorno ecológico del Municipio, a través de programas estratégicos que concientizar la explotación de los recursos naturales, regulando su aprovechamiento. Reglamento de Usos de Suelo de Acapulco de Juárez Artículo 7. Para efectos de declaratorias se entenderá lo siguiente:

I. Que son usos habitacionales, los dedicados a la vivienda, lo que puede ser:

- a) Unifamiliar, cuando comprende una unidad completa de servicios de vivienda para grupo de personas consanguíneas, derivadas de la unión de un hombre y una mujer.

b) Plurifamiliar, que comprendan 2 a 24 unidades completas de vivienda unifamiliar, ya que hayan sido construidos en forma horizontal o vertical, o bien pensiones, posadas, orfanatorios, residencias de estudiantes y asilos de ancianos, que contengan un máximo de 50 personas de permanencia continua durante 24 hrs.

c) Multifamiliar, que comprende de 25 a 100 viviendas unifamiliares ya que sea hayan sido construidos de forma horizontal y vertical o asimismo aislados unos núcleos de otros.

d) Conjuntos habitacionales, que comprendan 100 o más viviendas unifamiliares construidos en forma horizontal o vertical o asimismo aislados unos núcleos de otros, pero que estén comprendidos dentro de una misma área con las mismas características. El Proyecto da cumplimiento a lo establecido por este Reglamento, para el uso de suelo, establecido en el Plan Director de Desarrollo Urbano de la Zona Metropolitana de Acapulco PLAN DIRECTOR URBANO DE LA ZONA METROPOLITANA DE ACAPULCO JUAREZ, GRO La Zona Metropolitana de Acapulco, Gro., es indudablemente el centro turístico más importante del Pacífico mexicano, aloja a una población estimada en 750 mil habitantes para 1997, con una dinámica de crecimiento urbano acelerada en el período 60-80, donde los usos habitacionales han sido constantemente desplazados por usos turísticos, hacia zonas frecuentemente inadecuadas para el desarrollo urbano. No obstante haber contado con planes de desarrollo urbano para la ciudad, desde 1982 y que el Plan vigente data de 1993, las posibilidades de ordenar el crecimiento, previstas por los Planes, se han visto seriamente limitadas por diversas causas, entre las que sobresale el creciente establecimiento de asentamientos humanos en zonas inadecuadas para la urbanización.

4.2.2 Objetivos Particulares VIVIENDA

- Proponer la coordinación de los organismos que implementan la incorporación de suelo con los organismos de planeación y los organismos gestores de vivienda de acuerdo a las propuestas de desarrollo urbano.
- Determinar las reservas territoriales para el crecimiento de la ciudad y para la oferta de lotes con servicios para población de escasos recursos.
- Orientar las opciones de suelo, para que los diferentes sectores de construcción de vivienda, contribuyan en abatir el rezago habitacional.
- Determinar los rangos y dimensiones de los programas de vivienda acordes a los diferentes estratos de la población.

- Impulsar programas de autoconstrucción, retomando las experiencias acumuladas en programas de vivienda, incorporando la utilización de nuevas tecnologías, materiales acordes al medio, con asesoría técnica y viabilidad operativa a través de mecanismos financieros adecuados.
- Normar y dirigir las iniciativas para mejoramiento de la vivienda existente, con el propósito de mejorar la calidad de vida de sus ocupantes.

El Proyecto se ubica en una zonificación primaria en zona urbana, y en la zonificación secundaria en turístico, (T). T.- TURISTICO HOTELERO Y RESIDENCIAL Comprende los usos relativos con el alojamiento turístico, tales como hoteleros y desarrollos de condominios o residenciales. “T” Turístico. La clave de zonificación corresponde a: primer dígito; número de cuartos por hectárea neta; el segundo a porcentaje de área libre. La equivalencia de densidad de cuartos por cada vivienda se calculará en base a 3.5 cuartos o llaves hoteleras por vivienda. En casos especiales la norma podrá establecer niveles máximos permitidos, área libre y densidad. Ejemplo T4/70-120, en donde 4 = niveles, 70= área libre y 120= densidad.

II.2.1 Programas de Ordenamiento Ecológico.

El Ordenamiento Ecológico Territorial (OET) es el “proceso de planeación dirigido a evaluar y programar el uso del suelo y el manejo de los recursos naturales en el territorio nacional” (LGEEPA, 1988). El OET es de carácter regional e intersectorial y analiza el estado actual de los recursos naturales, y a partir de tendencias actuales y/o transformaciones en los procesos proporciona los elementos necesarios para plantear alternativas en el uso de los recursos y criterios ecológicos, en una perspectiva de sustentabilidad.

El Proyecto da cumplimiento a lo establecido por este Reglamento, para el uso de suelo, establecido en el Plan Director de Desarrollo Urbano de la Zona Metropolitana de Acapulco PLAN DIRECTOR URBANO DE LA ZONA METROPOLITANA DE ACAPULCO DE JUAREZ, GRO La Zona Metropolitana de Acapulco, Gro., es indudablemente el centro turístico más importante del Pacífico mexicano, aloja a una población estimada en 750 mil habitantes para 1997, con una dinámica de crecimiento urbano acelerada en el período 60-80, donde los usos habitacionales han sido constantemente desplazados por usos turísticos, hacia zonas frecuentemente inadecuadas para el desarrollo urbano. No obstante haber contado con planes de desarrollo urbano para la ciudad, desde 1982 y que el Plan

vigente data de 1993, las posibilidades de ordenar el crecimiento, previstas por los Planes, se han visto seriamente limitadas por diversas causas, entre las que sobresale el creciente establecimiento de asentamientos humanos en zonas inadecuadas para la urbanización.

4.2.2 Objetivos Particulares VIVIENDA

- Proponer la coordinación de los organismos que implementan la incorporación de suelo con los organismos de planeación y los organismos gestores de vivienda de acuerdo a las propuestas de desarrollo urbano.
- Determinar las reservas territoriales para el crecimiento de la ciudad y para la oferta de lotes con servicios para población de escasos recursos.
- Orientar las opciones de suelo, para que los diferentes sectores de construcción de vivienda, contribuyan en abatir el rezago habitacional.
- Determinar los rangos y dimensiones de los programas de vivienda acordes a los diferentes estratos de la población.
- Impulsar programas de autoconstrucción, retomando las experiencias acumuladas en programas de vivienda, incorporando la utilización de nuevas tecnologías, materiales acordes al medio, con asesoría técnica y viabilidad operativa a través de mecanismos financieros adecuados.
- Normar y dirigir las iniciativas para mejoramiento de la vivienda existente, con el propósito de mejorar la calidad de vida de sus ocupantes.

El Proyecto se ubica en una zonificación primaria en zona urbana, y en la zonificación secundaria en turístico hotelero (T). T.- TURISTICO HOTELERO Y RESIDENCIAL Comprende los usos relativos con el alojamiento turístico, tales como hoteleros y desarrollos de condominios o residenciales. "T" Turístico. La clave de zonificación corresponde a: primer dígito; número de cuartos por hectárea neta; el segundo a porcentaje de área libre. La equivalencia de densidad de cuartos por cada vivienda, se calculará en base a 3.5 cuartos o llaves hoteleraspor vivienda. En casos especiales la norma podrá establecer niveles máximos permitidos, árealibre y densidad. Ejemplo T4/70-120, en donde 4 = niveles, 70= área libre y 120= densidad. En este caso se puede aplicar adicionalmente la Norma I.

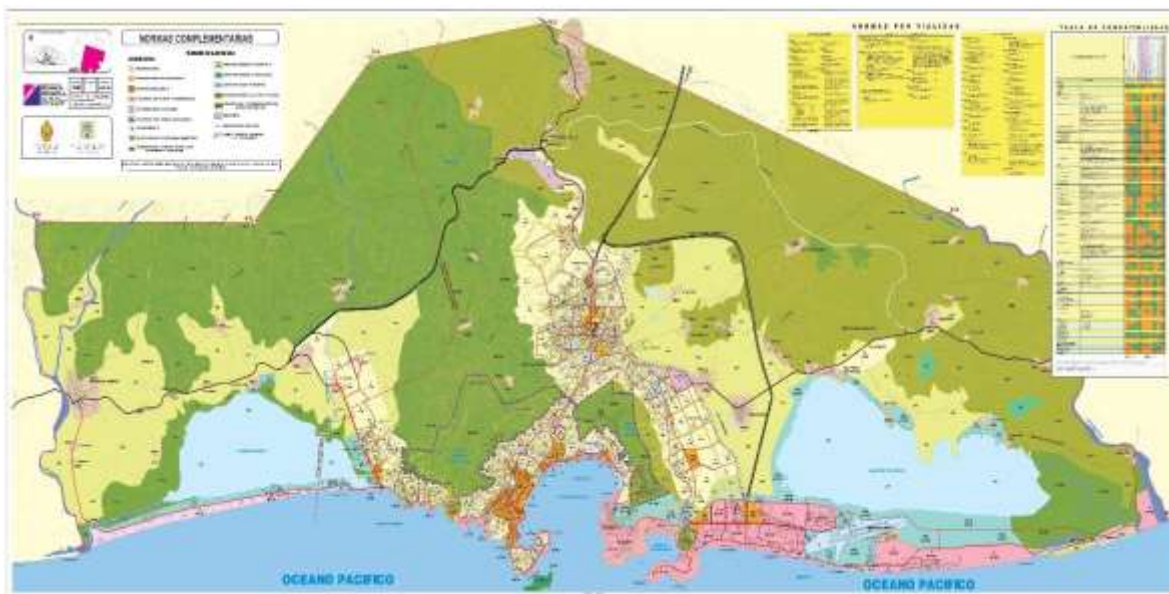
Tabla 1.- Uso de suelo

CLAVE	LOTE MINIMO HA	DENSIDAD CTO/HA	%	RESTRICCIONES		
				FRENTE M	FONDO M	LATERALES M
T 60-70	1	60	70	5	4 m/15% ALT.	1/8 ALT.
T 60-80	1	60	80	5	4 m/15% ALT.	1/8 ALT.
T 120-70	2	120	70	10	4 m/15% ALT.	1/8 ALT.
T 120-85	2	120	85	10	4 m/15% ALT.	1/8 ALT.
T 180-70	2	180	70	10	4 m/15% ALT.	1/8 ALT.
T 180-90	2	180	90	10	4 m/15% ALT.	1/8 ALT.
T 240-80	4	240	70	10	4 m/15% ALT.	1/8 ALT.
T 360-80	2	360	80	10	4 m/15% ALT.	1/8 ALT.

ZONIFICACION		Habitacional			Ind.	Turístico			Equipamiento		Rural
		Habitacional	Habitacional con Comercio	Habitacional Mixto	Industria	Turístico Hotelero y Residencial	Turístico con Servicios	Turístico con Norm. Ecológica	Equipamiento	Áreas Verdes y Espacios Abiertos	Hab. Urbano Rural con Comercio y Servicios.
		H	HC	HM	I	T	TS	TNE	E	EA	HRC
USOS											
I.- HABITACIÓN											
I.1.- Unifamiliar											
I.2.- Plurifamiliar											
II.- SERVICIOS											
II.1.- Oficinas											
II.1.1.- Administración Pública	Oficinas de Gobierno										
	Tribunales y Juzgados										
II.1.2.- Administración Privada	Oficinas privadas, consultorios y despachos										
	Bancos										
II.2.- Comercio											
II.2.1.- Almacenamiento y abasto	Centrales de abastos o bodegas de productos perecederos.										
	Bodegas de acopio y transferencia de productos no perecederos										
	Bodegas de semillas, huevos, lácteos o abarrotes.										
	Depósitos de maderas, vehículos, maquinaria.										
	Depósitos de gas líquido, combustibles y de explosivos.										
	Gasolineras										
	Rastreros, frigoríficos u obradores.										
II.2.2.- Tiendas de productos básicos.	Silos y tolvas.										
	Venta de abarrotes, comestibles, comida elaborada sin comedor vinaterías, panaderías.										
	Venta de granos, semillas, forrajes, chiles, molinos de nixtamal.			*							
	Farmacias, boticas y droguerías.										
II.2.3.- Tiendas de artículos manufacturados											
II.2.4.- Tiendas de autoservicio											
II.2.5.- Tiendas departamentales											
II.2.6.- Centros comerciales				*							
II.2.7.- Mercados y Tianguis											
II.2.8.- Venta de materiales y vehículos	Materiales de construcción, eléctricos, sanitarios, ferreterías, maderería, vidriería.										
	Venta de vehículos, maquinaria.										
	Venta de refacciones, llantas y accesorios sin taller de reparación										
	Talleres de reparación de vehículos o maquinaria.										
	Desfuesaderos.										
II.2.9.- Tienda de servicios	Baños públicos, gimnasios, sauna y masajes.										
	Salones de belleza, peluquerías, papelería, lavanderías, tintorerías, sastrerías.										
	Talleres de reparación de artículos en general, servicios de limpieza y mantenimiento de edificios.										
	Servicios de alquiler de artículos en general, mudanza, paquetería										

■ Uso Prohibido

□ Uso Permitido



En base a este análisis de los instrumentos normativos de desarrollo urbano del municipio de Acapulco de Juárez, el Proyecto es compatible con estos instrumentos analizados ya que se ubica en una reas clasificada como área urbana, y en la clasificación secundaria, se clasifica como, turismo hotelero y residencial, y en la tabla de uso de suelo de esta clasificación está permitida el uso habitacional, unifamiliar y plurifamiliar.

III.2.3 Reglamento y normas complementarias del Plan Municipal de Desarrollo Urbano. El Reglamento y las Normas Complementarias del Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Consulta Pública Proyecto de Reglamento y Normas Complementarias del Plan Acapulco de Juárez, Guerrero 2020, tienen como objetivo principal instrumentar las determinaciones del Plan y establecer en mayor detalle la normatividad sobre el uso del suelo y la zonificación. Las Normas Complementarias, establecerán las condiciones, características, requisitos y demás elementos que deberán cubrir los propietarios o poseedores de las propiedades, así como, los corresponsables en diseño urbano y arquitectónico en aspectos tales como zonificación, usos permitidos, condicionados y prohibidos, densidad e intensidad de uso del suelo, coeficiente de ocupación del suelo, alturas, lote mínimo, y desarrollos en condominio, incentivos en corredores urbanos e incentivos en centralidades urbanas.

Artículo 1. El Reglamento y las Normas Complementarias del Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Acapulco de Juárez, Guerrero es de orden público e interés social y tiene por objeto:

- I. Fijar las normas para planear y regular el ordenamiento territorial y el mejoramiento, conservación y crecimiento del Municipio de Acapulco.
- II. Instrumentar el Plan con la Zonificación en los Usos, Destinos y reservas del suelo.
- III. Contener los Lineamientos y las Normas mediante las cuales se llevará a cabo la regulación del desarrollo urbano sustentable. El Proyecto se ubica en zona habitacional alta. Artículo 22. Zonas Habitacionales La clasificación de zonas habitacionales se establece en función de la densidad neta urbana en las manzanas en viviendas por hectárea. Para ello, se reconocen las densidades urbanas actuales preponderantes para constituir una densidad “base”; con ella se calcula el número de viviendas que se puede edificar en un predio determinado, independientemente del tamaño del lote y del tipo de vivienda, ya sea unifamiliar o en cualquier modalidad del régimen condominal: dúplex, triplex, cuádruplex o multifamiliar, horizontal o vertical, etc. Como estrategia, más que normar un tamaño de lote mínimo, se norma el número máximo de viviendas por hectárea, mismo que se interpola para obtener el límite máximo para cada lote urbano.

En las zonas habitacionales se definen siguientes densidades urbanas:

- I. Suburbana (hasta 58 viv/ha) (HSU)
- II. II. Baja (hasta 33 viv/ha) (HB)
- III. III. Media (hasta 58 viv/ha) (HM)
- IV. IV. Alta (hasta 83 viv/ha) (HA)
- V. V. Muy alta (hasta 120 viv/ha) (HMA) Artículo 43.

Tabla de Compatibilidad de Uso del Suelo La Tabla de Compatibilidad de Uso del Suelo (TCUS) es el instrumento del Plan que agrupa todas las determinaciones que complementan la Zonificación Secundaria, que tienen como finalidad normar y regular los usos y destinos del suelo para el logro de los objetivos del modelo de Ordenamiento Territorial y sus Áreas de Actuación.

Tabla 2.- Compatibilidad de uso de suelo

Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Acapulco de Juárez, Guerrero 2020		Área Urbana Actual															Condiciones	
		Habitacional Densidad Neta Base (hasta - viv/ha)					Centralidades Urbanas			Áreas Económicas								
Tabla de Compatibilidad de Usos del Suelo		Suburbana - 58 viv/ha	Baja - 33 viv/ha	Media - 58 viv/ha	Alta - 83 viv/ha	Muy Alta - 120 viv/ha	Centralidades Económicas	Centralidades Educativas	Centralidades Mixtas	Industria	Turístico	Comercio y Servicios	Infraestructura	Espacio Público	Vialidad y derecho de paso	Equipamiento Urbano	Frente a sección vial mínima (m)	Estudio de Impacto Urbano
Usos del Suelo																		
Genéricos	Específicos	HSU	HB	HM	HA	HMA	CEc	CEd	CMx	I	T	CS	INF	EP	VDP	EU		
Habitacional	Vivienda aislada																NA	
	Vivienda rural																NA	
	Vivienda unifamiliar																NA	
	Vivienda plurifamiliar (hasta 33 viv/ha)																12	X

El Proyecto es compatible con este ordenamiento ya que se ubica en zona habitacional alta.

III.2.4 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO.

Publicado en el diario oficial de la federación el 7 de septiembre de 2012, este programa es la base para la regionalización ecológica, comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. 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. Se determinaron 4 políticas ambientales, 10 lineamientos ecológicos, 44 estrategias, con sus respectivas acciones cada una de ellas.

El Proyecto se ubica en la Unidad Ambiental Biofísica No. 139 denominada Unidad Biofísica Ambiental No. 55 "Costas del Sur del Sureste de Guerrero". A continuación, se muestran las características que corresponden a esta Unidad Biofísica Ambiental y sus estrategias.

Estrategias UAB 55

Política Ambiental	Prioridad de Atención	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
--------------------	-----------------------	-------------------------	-----------------------------	--------------------------	---------------------------	-------------------------

Restauración y aprovechamiento o sustentable	Muy alta	Turismo	Forestal – Ganadería.	Agricultura - minería y Población.	CFE-SCT	4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 27, 30, 31, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44
--	----------	---------	-----------------------	------------------------------------	---------	--



Ilustración 1. Ubicación del Proyecto en la Unidad Biofísica Ambiental

Estrategias. UAB 55

Estrategias. UAB 55		Vinculación
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.	No aplica, ya que el Proyecto no afectará ecosistemas y no existen en el área especies con categoría de riesgo, el Proyecto se desarrollará en un área destinada para uso urbano.
C) Protección de los recursos naturales	12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	El Proyecto no afectará ecosistemas, ya que las actividades se desarrollarán en un predio urbano.
D) Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	No aplica
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	No aplica, el Proyecto no se trata de minería.

Estrategias. UAB 55		Vinculación
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		
	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 bioenergéticos 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. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos de 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.	Con la inversión del proyecto se mejorarán las condiciones de vida de los trabajadores que laboren en el área de Proyecto.
B) Zonas de Riesgo y prevención de contingencias	25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil.	No aplica, con el desarrollo del Proyecto no se generarán riesgos naturales.
C) Agua y saneamiento	27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.	El Proyecto se abastecerá de los servicios existentes.
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 región. 31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.	El Proyecto se localiza adjunto a una vialidad ya existente. No aplica el Proyecto no se desarrollará en zona metropolitana. Con el desarrollo de Proyecto se impulsará el desarrollo regional, con

Estrategias. UAB 55		Vinculación
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		
		la inversión que se realizará para el desarrollo del Proyecto.

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.	No aplica, ya que no se trata de un Proyecto en una zona marginada.
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.	El Proyecto se ubica en un área semi urbanizada.
B) Planeación del ordenamiento territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso a Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar Proyectos productivos.	No aplica.

Estrategias. UAB 55		Vinculación
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		
	44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	Este Proyecto respeta lo correspondiente al Modelo de Ordenamiento Ecológico del Estado.

III.2.5 Decretos y programas de manejo de áreas naturales protegidas.

III.2.5.1 REGIONES PRIORITARIAS DE LA CONABIO

De acuerdo con la CONABIO, el Proyecto no se encuentra dentro de ninguna Región Terrestre Prioritaria (RTP), Región Hidrológica Prioritaria (RHP), como se observa en la siguiente figura y tampoco en ninguna Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS).

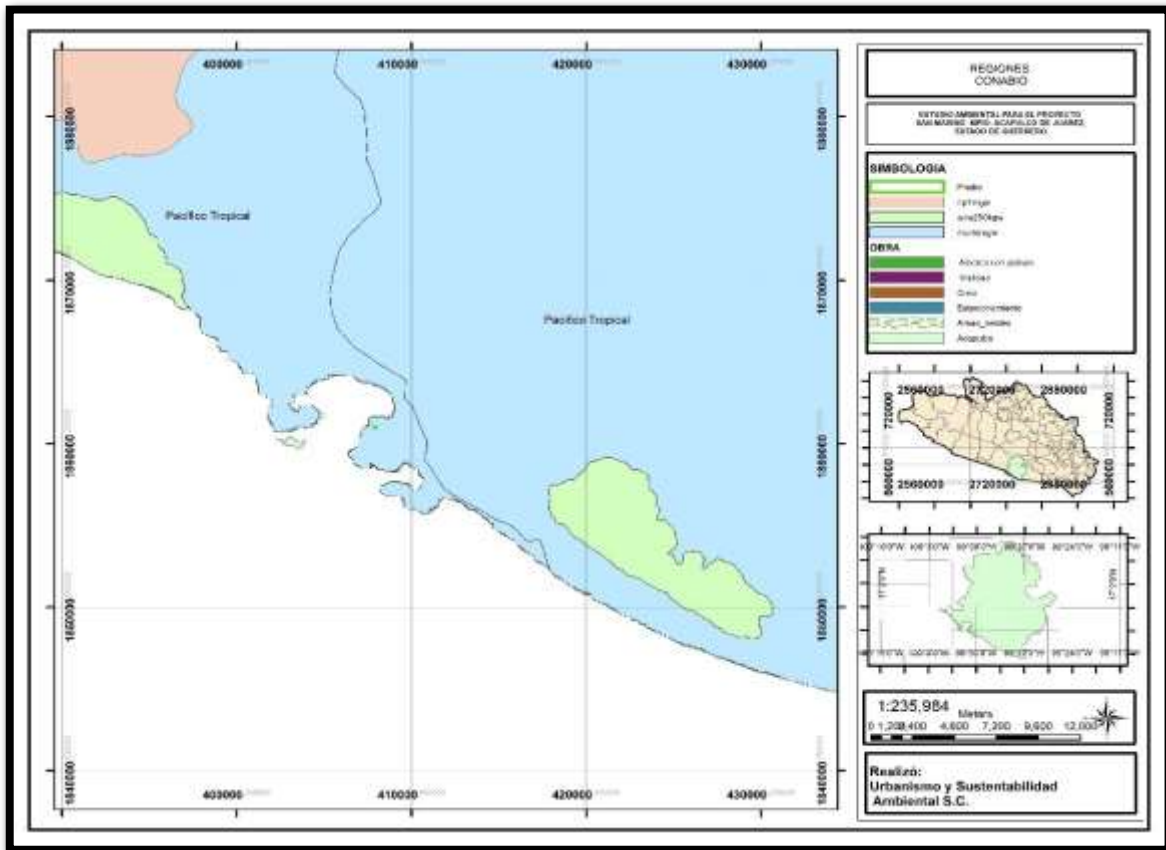


Ilustración 2. Ubicación del Proyecto con respecto a las RP de la CONABIO

El Proyecto sólo se ubica en la Región Hidrológica Prioritaria “Rio Atoyac – Laguna deCoyuca” decretada por la CONABIO.

La problemática que presenta la Región hidrológica es:

- Modificación del entorno: desforestación para agricultura, introducción de ganado y tala inmoderada. Las partas altas (arriba de los 800 msnm) mejor conservadas.
- Contaminación: por basura, agroquímicos y materia orgánica.
- Uso de recursos: silvicultura, vertebrados, insectos y plantas en riesgo. Narcotráfico e inestabilidad social. Uso de suelo forestal y agrícola.

Vinculación: El Proyecto es compatible con la Región hidrológica, al recuperar el predio y limpiarlo de toda la contaminación que actualmente existe dentro de él, asimismo se mejorará el cauce existente ya que está repleto de basura y escombros, al realizar su entubamiento y por otro lado se aplicaran medidas de mitigación para evitar la contaminación por la ejecución del Proyecto.

De igual forma el Proyecto tiende a estar inmerso en la Región Mariana Prioritaria 32 (Coyuca – Tres Palos).

Estado: Guerrero	Extensión: 829 Km ²
Clima: cálido subhúmedo. Temperatura media anual mayor de 26° C. Ocurren tormentas tropicales, huracanes	
Geología: placa de Norteamérica, rocas metamórficas, plataforma estrecha.	
Descripción: costa, marisma, humedales, dunas, playas, lagunas.	
Oceanografía: predomina la corriente Costanera de Costa Rica y Ecuatorial. Oleaje alto. Aporte de agua dulce por ríos. Ocurren marea roja y "El Niño". Hay procesos de turbulencia.	
Biodiversidad: moluscos, poliquetos, equinodermos, crustáceos, tortugas, peces, aves, mamíferos marinos, manglar. Endemismo de peces (<i>Lile gracilis</i>). Zona importante para la alimentación de aves.	
Aspectos económicos: pesca tipo cooperativas y artesanal, con explotación de robalo, lisa, mojarra, huachinango. Turismo de baja densidad (se encuentra cerca de Acapulco).	
Problemática:	
- Modificación del entorno: descargas de agua dulce, agroquímicos y fertilizantes, desechos ganaderos. Daño al ambiente por el transporte turístico.	
- Uso de recursos: especies de aves en riesgo.	
- Especies introducidas: de tilapia y palma cocotera.	
- Regulación: desconocimiento de la normatividad vigente para el aprovechamiento de los recursos (Tres Palos). Pesca ilegal.	
Conservación: debe tomarse en cuenta la importancia que representa la zona para varios grupos zoológicos, especialmente aves y por su diversidad de hábitats. El impacto turístico es potencial. Falta conocimiento de la región.	

III.2.7. Normas Oficiales Mexicanas.

A continuación, se hace un análisis de las normas oficiales mexicanas relacionadas con la ejecución del Proyecto:

Tabla 3. Normas oficiales que aplican al Proyecto y que se cumplirán.

Norma	Campo de aplicación	Cumplimiento
Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2006 que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	Es de observancia obligatoria para el propietario o poseedor de los vehículos automotores que circulan en el país, que usan gasolina como combustible, así como para los responsables de los Centros de Verificación, a excepción de Vehículos con peso bruto vehicular menor de 400 Kilogramos, motocicletas, tractores agrícolas maquinaria dedicada a las industrias de la	A todos los vehículos y maquinaria del Proyecto se les dará un mantenimiento preventivo y correctivo conforme a un programa que permita un buen desempeño para minimizar las emisiones contaminantes. Los vehículos automotores de gasolina que se utilicen se verificarán para corroborar que cumplen con esta especificación

Norma	Campo de aplicación	Cumplimiento
	construcción y minera.	
Norma Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-2006 que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible	Es de observancia obligatoria para los responsables de los centros de verificación vehicular, así como para los responsables de los citados vehículos. Se excluyen de la aplicación de la presente norma, la maquinaria equipada con motores diésel utilizado en las industrias de la construcción, minero y de actividades agrícolas.	A todos los vehículos y maquinaria del Proyecto se les dará un mantenimiento preventivo y correctivo conforme a un programa que permita un buen desempeño para minimizar las emisiones contaminantes. Los vehículos automotores de motor diésel que se utilicen se verificarán para corroborar que cumplen con esta especificación.
Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994 que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.	Se aplica a vehículos automotores de acuerdo a su peso bruto vehicular, y motocicletas y triciclos motorizados que circulan por las vías de comunicación terrestre, exceptuando los tractores para uso agrícola, trascabos, aplanadoras y maquinaria pesada para la construcción y los que transitan por riel.	A todos los vehículos y maquinaria del Proyecto se les dará un mantenimiento preventivo y correctivo conforme a un programa que permita un buen desempeño para minimizar las emisiones contaminantes. Los vehículos automotores de motor diésel que se utilicen en el desarrollo del Proyecto, se verificarán para corroborar que cumplen con esta especificación.

NOM-052-SEMARNAT-1993 que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.	De aplicación obligatoria para el manejo de residuos peligrosos.	Durante el desarrollo del Proyecto, se prevé la generación de residuos peligrosos en cantidades mínimas, para los cuales se instrumentará un programa de manejo integral.
---	--	---

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

IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

Se entiende por Sistema Ambiental, al sistema o unidad que constituye el entorno del Proyecto. Primordialmente es necesario delimitar el área de estudio sobre la base de una serie de criterios técnicos normativos y de planeación, considerando al Proyecto dentro de un sistema complejo, integrado por diversos factores ambientales. Cuando se busca realizar el análisis integral de diversos factores ambientales dentro de un sistema, bajo un esquema de evaluación del impacto ambiental, resulta complejo establecer una superficie única de estudio, que permita analizar las características estructurales y funcionales de todos y cada uno de los componentes de este sistema cambiante, y que a la vez sea representativa para un determinado Proyecto. Con tal complejidad de relaciones, se puede señalar que los cambios que ocurren de manera directa sobre alguno de los componentes, derivado o no del Proyecto, repercuten en otros componentes asociados a este primero (impactos indirectos); estableciéndose una gran complejidad de análisis e interpretación de las interacciones entre factores, componentes y elementos en un sistema.

Cada uno de los componentes se refleja a una escala de representatividad espacial diferente, ya que la escala a la que ocurren los cambios principales en componentes como el clima, la hidrología (cuencas) o la geología de una región, ocurren a escalas de reconocimiento (identificables en mapas a escalas de 1:1'000,000, 1:500,000 o 1:250,000); mientras que la estructura y funcionamiento de comunidades animales o vegetales, así como cambios edáficos derivados de los procesos pedogenéticos, ocurren y se representan a escalas a nivel semi detallado (identificables generalmente en mapas con escalas de 1:100,000, 1:50,000) o detallado (escalas 1:20,000 a 1:1000); de ahí la dificultad de obtener un límite físico único, que sea representativo y adecuado para todos los componentes y elementos ambientales dentro del sistema.

El establecimiento de los límites de un sistema ambiental, representativo para un Proyecto, va a depender del conjunto de componentes ambientales que se consideren y sus escalas, por lo que la delimitación debe hacerse en función de la influencia que pueda o no tener el Proyecto en la incidencia de cambios dentro de estos componentes o sus elementos en el sistema. En este sentido, al establecer los límites para definir espacialmente un sistema

ambiental representativo, puede ser necesario cortar algunos elementos del sistema, como cordilleras, sierras o escurrimientos (cuyo seguimiento hasta el punto de origen puede resultar en un sistema de dimensiones muy desproporcionadas al Proyecto bajo estudio). Ello no implica que estos elementos no sean tomados en consideración dentro del análisis del SA, sino que no se consideran como factores delimitadores adecuados al área de estudio que el Proyecto requiere, en función de su grado de incidencia dentro del sistema. No obstante, resultan importantes por su efecto en el área sobre la que tendrá repercusiones directas el Proyecto, por lo que estos elementos son analizados y tomados en consideración dentro del estudio, en su porción correspondiente que incide dentro del SA que haya sido delimitado.

Motivo de lo anterior, la delimitación del sistema ambiental representativo para este Proyecto ha sido realizada con base en el municipio que están en el área de influencia del Proyecto, las cuencas y las corrientes y con apoyo de la carta topográfica E14E57E editada por INEGI título Zacatecas, Escala 1:20 000, edición 2012, Datum Universal Transversa de Mercator, con estos factores se delimitó el SA donde tendrá lugar el Proyecto. El sistema ambiental se delimito por la microcuenca donde se encuentra ubicado el Proyecto, la corresponde a la Región Hidrológica Costa Grande, cuenca Rio Atoyac y otros, Subcuenca B. de Acapulco, RH19Ac.



Ilustración 1. Delimitación del Sistema Ambiental.

Tabla 1. Región hidrológica

RH	Cuenca	Subcuenca	Nomenclatura
<u>Costa Grande</u>	<u>R. Atoyac y otros</u>	<u>B. de Acapulco</u>	<u>RH19Ac</u>



Ilustración 21. Unidad ecológica donde se ubica el Proyecto

IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

IV.2.1 Aspectos abióticos

- ***Clima y fenómenos meteorológicos***

De acuerdo a la clasificación propuesta por Köppen y modificada por García (1981) y con base a la carta climática editada por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), modificada por Comisión Nacional Forestal-Unidades de Manejo Forestal (CONAFOR-UMAFOR, 2012) en el sistema ambiental se presenta un tipo de clima predominante perteneciente al grupo de los Cálido Subhúmedo Awo a continuación se describen las principales características:

- **Aw1 (w):** Clima cálido subhúmedo, la temperatura media del mes más frío es mayor a 18°C y la media anual mayor a 22°C; con lluvias de verano, y sequía en invierno, la lluvia invernal es menor al 5% respecto a la anual. Es el clima intermedio en cuanto a grado de humedad, con un cociente P/T (precipitación total anual en mm / temperatura media anual en °C) entre 43.2 y 55.3. Para obtener una descripción espacial de las variables climatológicas, se realizó la selección de estaciones climatológicas que inciden en la producción o consumo de agua en la zona de estudio. La mayoría de las estaciones generan información pluvial, temperatura y evaporación; sin embargo, es común encontrar varias estaciones que solo registran una de estas variables climatológicas. Los registros utilizados para la selección de las estaciones son los de precipitación, los cuáles se utilizan posteriormente para cuantificar el volumen de lluvia de la Microcuenca (GEA, 2013). Según la Organización Meteorológica Mundial (OMM), las investigaciones y aplicaciones relacionadas con el clima y el cambio climático necesitan de datos observacionales históricos obtenidos de fuentes adecuadamente distribuidas por todo el mundo. En particular, es de la mayor importancia que los datos obtenidos en ubicaciones y momentos diferentes sean o puedan ser comparables (OMM, 2010). Para este estudio en particular, se realizó a partir de un Sistema de Información Geográfica (SIG), empleando el método de interpolación de vecino natural, el cual consiste en un algoritmo que halla el subconjunto de muestras de entrada más cercano a un punto de consulta y aplica ponderaciones sobre éstas basándose en áreas proporcionales para interpolar un valor (Sibson, 1981).

Las propiedades básicas de este método local, utiliza sólo un subconjunto de muestras que circundan a un punto de consulta y asegura que las alturas interpoladas estarán dentro del rango de las muestras utilizadas. No infiere tendencias ni produce picos, depresiones, crestas o valles que no estén ya representados por las muestras de entrada. Funciona bien tanto con los datos distribuidos regularmente como irregularmente (Watson, 1992). En cuanto a la temperatura media anual del SA, se promediaron los 49 años de registro de las normales climáticas de las 4 estaciones que cubren toda el área del sistema, dicho parámetro, siendo los meses de marzo y junio los más cálidos y los de septiembre a diciembre los relativamente más fríos. La distribución espacial de la precipitación media anual se muestra zona de estudio específicamente para el predio el rango de precipitación va de 1000 - 1200 mm anuales. Con base en la información de las 4 Estaciones Meteorológicas Automatizadas (EMAS) ubicadas en el SA, se generó la información anual y dominancia de los vientos, estos parámetros varían de acuerdo a la época del año.

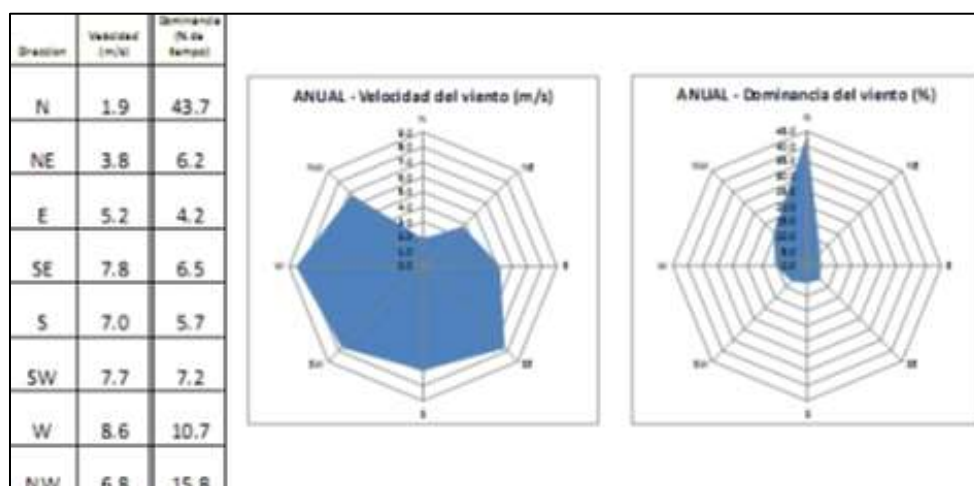


Ilustración 3. Velocidad del viento y dominancia anual dentro del SA

- **Edafología**

Con base a la carta edafológica editada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2010) escala 1: 250 000, el SA presenta 2 tipos de suelos dominantes asociaciones dentro del área de estudio [**Phaeozem (PH) / Regosol (RG)**], a continuación, se muestra la descripción de los suelos más importantes dentro del área de estudio.

- **Phaeozem (PH)**; Del griego *phaeo*: pardo; y del ruso *zemljá*: tierra. Literalmente, tierra parda. Suelos que se pueden presentar en cualquier tipo de relieve y clima, excepto en regiones tropicales lluviosas o zonas muy desérticas. Es el cuarto tipo de suelo más abundante en el país. Se caracteriza por tener una capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y en nutrientes, semejante a las capas superficiales de los Chernozems y los Castañozems, pero sin presentar las capas ricas en cal con las que cuentan estos dos tipos de suelos. Los Phaeozems son de profundidad muy variable. Cuando son profundos se encuentran generalmente en terrenos planos y se utilizan para la agricultura de riego o temporal, de granos, legumbres u hortalizas, con rendimientos altos. Los Phaeozem menos profundos, situados en laderas o pendientes, presentan como principal limitante la roca o alguna cementación muy fuerte en el suelo, tienen rendimientos más bajos y se erosionan con más facilidad, sin embargo, pueden utilizarse para el pastoreo o la ganadería con resultados aceptables. El uso óptimo de estos suelos depende en muchas ocasiones de otras características del terreno y sobretodo de la disponibilidad de agua para riego. Particularmente, el predio tiende a ubicarse sobre este tipo de suelo, el cual suele asociarse

con los Regosoles formando la siguiente asociación edáfica **(PHha+RGeulep/2)**: *Phaeozem Haplico + Regosol léptico de granularidad media*.

- **Regosol (R)**; Estos suelos son de origen sedimentario, abarcan una superficie de 927.93 ha que corresponden al 72 %, están asociados a rocas de tipo calizas y lutitas. Estos suelos son muy someros y tienen un perfil muy pobre, generalmente poco profundos desarrollados sobre sustratos de roca caliza. Dentro del SA tienden a formar las siguientes asociaciones edáficas: **(RGeuar+RGskpar+RGeulep/1r)** y **(RGeulep+LPeuli+CMcrlep/2)**.

- **Geología**

La región de estudio se haya comprendida dentro de la provincia fisiográfica Sierra Madre del Sur (INEGI, 2011). La geología del SA se encuentra representada por rocas según su origen geológico ígneo intrusivo y metamórfico con 2 tipos: Gneis del Jurásico "J (Gn)", en su mayoría y Aluvión del Cauternario "Q(al)".

Gneis: Este tipo de roca es de origen metamórfico y está compuesta por los mismos minerales que el granito (cuarzo, feldespato y mica) pero con orientación definida en bandas, con capas alternas de minerales claros y oscuros. A veces presenta concreciones feldespáticas distribuidas con regularidad, denominándose en este caso gneis ocelado. Abarca la mayor superficie dentro del área de estudio de 623.81 ha.

Aluvión: El aluvión es material detrítico transportado y depositado transitoria o permanentemente por una corriente de agua, que puede ser repentina y provocar inundaciones. Puede estar compuesto por arena, grava, arcilla o limo. Se acumula en abanicos aluviales, cauces de corrientes fluviales, llanuras de inundación y deltas. Algunos autores también incluyen bajo este término los materiales que se sedimentan en lagos o estuarios. A menos que se especifique otra cosa, el término aluvión se refiere a material no consolidado. En algunos lugares también se le llama aluvión a los aludes o avalanchas.

- **Topoformas**

El relieve es un elemento de gran importancia del espacio geográfico y en sentido estricto, describe el conjunto de formas o irregularidades que presenta la superficie terrestre, y que son resultado de una combinación dada de estructura litológica y topográfica. Su análisis

permite conocer el estado de otros componentes como el suelo o bien desarrollar la evaluación del paisaje mismo, así como conocer las características hidrológicas de una región (Verstappen, 1983). Para el análisis se utilizó la metodología de **propuesta para la generación semiautomatizada de unidades del paisaje** propuesto por *Priego et al.*, 2010; dicho proceso se realiza partir de la regionalización del territorio basado en unidades del paisaje, donde el punto de partida la delimitación geomorfológica. Dicha unidad es la mínima unidad cartografiable y permite representar espacialmente los principales componentes de un ecosistema (estructural y espacialmente), a escalas 1:50,000 y 1:250,000, reconociendo tipos de relieve, su composición litológica y tipo climático, que constituyen el fundamento de la delimitación de los geo complejos. Para la descripción de unidades del paisaje del SA se tomó como base el enfoque de estructura de un sistema taxonómico de las geoformas desarrollado a partir de levantamientos geo pedológicos utilizado en el ITC (J. Alfred. Z., 2012). A partir de la delimitación del parteaguas del Sistema Ambiental se identificaron tres tipos de releve, los cuales se identifican como Llanura, Sierra y Lomerío, siendo este último el más representativo por la mayor superficie que abarca y donde el predio tiende a ubicarse.

En la parte central del SA se caracteriza por presentar elevaciones de laderas medias y pendientes suaves. Se presentan en zonas con pendientes que están entre rango de 5 a 15° grados. Sustenta principalmente suelos de tipo Luvisoles, además de áreas de cultivo, pecuario y pastizales.

- **Relieve**

La zona de estudio presenta un rango altitudinal que va de los 20 - 70 metros sobre el nivel del mar (msnm). El área donde el predio tiende a ubicarse está constituido por lomeríos y llanuras costeras, donde las pendientes suelen ser suaves a nulas.

- **Hidrología**

El área de estudio se encuentra ubicado en la Región Hidrológica Numero 19 “Costa Grande” según datos de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA, 2010), en la Cuenca Rio Atoyac y otros con una superficie total neta de 5229.55 Km² y en las subcuencas del Río de la Sabana (344372453.65 ha) y Coyuca (371473224.49). La hidrología en toda el área de estudio es de tipo intermitente, en su mayoría, sobresaliendo las lagunas La Testadura y Las Marcelas, cuerpos de agua de tipo lenticos. No obstante, existen escurrimientos naturales efímeros en casi todo el sistema, los cuales solamente se forman

durante las horas de lluvia y muchos de ellos ya cuenta con obras de drenaje rusticas construidas por los pobladores de las comunidades beneficiadas. Cabe hacer hincapié que una vez depositado el lodo bentonítico, no se alterara la hidrología superficial al no existir escorrentías intermitentes, arroyos y/o ríos adyacentes a la zona de influencia que pudieran verse afectados por algún lixiviado

IV.2.2 Aspectos bióticos

Para determinar el uso del suelo y tipo de vegetación presentes dentro del SA, se utilizó la carta de USV del INEGI 2013; escala 1: 47,000 (Serie V). Dentro del Sistema Ambiental se encuentran diversos tipos de uso de suelo, que además de Asentamientos Humanos, corresponden a Agricultura de Temporal, Permanente y Anual. Los tipos de vegetación se describen como Vegetación Secundara Arbórea de Selva Baja Caducifolia (**VSA/SBC**) y Vegetación Secundara arbustiva de Selva Baja Caducifolia (**VSa/SBC**). Las observaciones en campo corroboraron que el predio está inmerso dentro de un área con un uso de suelo de asentamientos humanos.



Ilustración 4. Uso de suelo y vegetación

Vegetación Secundaria de Arbórea Selva Baja Caducifolia: También conocido como Bosque Tropical Caducifolio, este ecosistema se caracteriza por su marcada estacionalidad que le da un aspecto muy distinto en época de lluvias y en época seca. Durante la época de lluvias los árboles permanecen cubiertos de hojas y es la época de reproducción de muchas especies de plantas y animales. En contraste, la época seca dura hasta ocho meses, y durante ella, entre el 25 y el 90% de los árboles pierden sus hojas y muchos florecen, producen frutos y semillas. La vegetación secundaria es generada por la perturbación del sistema natural ya sea por un factor natural o por modificaciones por el hombre. Cabe señalar, que la presencia de Huizacheras es indicador de la perturbación de este estrato como consecuencia de las actividades antropogénicas. Se identifica como el tipo de vegetación dominante dentro del SA, señalando que el predio donde se pretende establecer el proyecto se trata de una zona meramente urbana desprovista de cobertura vegetal forestal donde la existencia de vegetación arbórea se limita la dasonomía urbana resaltando la presencia de árboles de mango (*Mangifera indica* L.), tamarindo (*Tamarindus indica* L.) y Parota *Enterolobium cyclocarpum* (Jacq.) Griseb., siendo esta última una especie arbórea muy útil para reforestación rural y urbana en trópicos, subtrópicos y regiones templadas, lo cual no supone un riesgo para las especies vegetales nativas con motivo de su remoción, que pudiera aunar a la fragmentación del hábitat.

- **Especies de interés cultural y económico**

Las especies de importancia cultural y económica en la región son aquellas que tradicionalmente son usadas por los pobladores con fines alimenticios, medicinales y como materia prima. Por mencionar algunas de ellas: Palma (*Cocos nucifera*), Ciruela (*Spondias purpurea*), Colorín (*Erythrina lanata*), Tamarindo (*Tamarindus indica*), Huamúchil (*Pithecellobium dulce*) etc. Otras especies presentes en la región que son empeladas para construcción como *Quercus* sp. (Encino), *Enterolobium cyclocarpum* (Parota), *Andira inermis* (Cuatololote), *Bursera simaruba* (Palo mulato), etc.

- **Metodología para la estimación de medidas de biodiversidad**

El método de muestreo empleado para conocer la diversidad florística (riqueza y abundancia) y el Índice de Valor de Importancia (IVI) dentro del Sistema Ambiental considerando los tres estratos vegetales (arbóreo, arbustivo y herbáceo) son las denominadas “parcelas de muestreo”. Dicho método consiste en la delimitación de un cuadrado sobre la vegetación para determinar la especie, densidad, cobertura y frecuencia

de las plantas. Para el muestreo de la vegetación herbácea el tamaño del cuadrante fue de 1 m² (1x1m), señalando que el mismo tamaño se utiliza para muestrear las plántulas de especies arbóreas. Posteriormente, para el estrato arbustivo el tamaño considerado fue de 16 m² (4x4 m). Finalmente, la superficie del tamaño de muestra empleado para el estrato arbóreo (mayor a 10 cm DAP), fue de 1000 m² (20x50) (Mostacedo & Fredericksen, 2000). Por lo anterior, es importante señalar que dentro del SA se ubicaron 3 puntos de muestreo con una superficie de 0.1 ha en los principales tipos de vegetación presentes de manera independiente, los cuales son representativos para comunidades vegetales del mismo tipo en otras áreas dentro del SA (VM Zarco - Espinosa, 2010).

- **Índice de diversidad**

Con el propósito de conocer que tan homogéneas o heterogéneas fueron los sitios de muestreo, se calculó el **Índice de Shannon-Wiener (H')**, el cual mide el grado promedio de incertidumbre para predecir la especie a la que pertenece un individuo tomado al azar dentro de los sitios de muestreo.

$$H' = - \sum_{i=1}^S P_i \ln (P_i)$$

Dónde:

S = Número de especies.

P_i = Proporción de individuos de la especie i .

A mayor valor de H' mayor diversidad de especies.

- **Índice de Valor de Importancia**

El índice Valor de Importancia ecológica de las especies (IVI) fue obtenido mediante la suma de los parámetros de la estructura horizontal (Keels *et al.*, 1997), de acuerdo a la fórmula:

$$\text{IVI} = \text{Densidad relativa} + \text{Dominancia relativa} + \text{Frecuencia relativa}$$

Densidad relativa =

$$\frac{\text{Densidad absoluta por cada especie}}{\text{Densidad absoluta de todas las especies}} \times 100$$

Dominancia relativa =

$$\frac{\text{Dominancia absoluta por especie}}{\text{Dominancia absoluta de todas las especies}} \times 100$$

Frecuencia relativa =

$$\frac{\text{Frecuencia absoluta por cada especie}}{\text{Frecuencia absoluta de todas las especies}} \times 100$$

• Estrato arbóreo

Especie	Nombre común	NOM-059	Abund.	Abund. Relat.	Ln (PI)	(PI) X Ln (PI)	Frec. Relat.	Dom. Relat.	IVI
Cocos nucifera L.	Coco	-	11	3.23529412	3.43105034	0.11100457	3.35820896	3.33782873	9.9313318
Bourreria mollis Standl.	-	-	8	2.35294118	3.74950408	0.08822363	2.23880597	1.6183412	6.21008835
Cordia alba (Jacq.) Roem. & Schult.	-	-	6	1.76470588	4.03718615	0.07124446	1.49253731	0.8091706	4.0664138
Cordia dentata Poir.	Palo noble	-	4	1.17647059	4.44265126	0.05226649	1.11940299	0.4045853	2.70045887
Jacaratia mexicana A. DC.	Bonete	-	7	2.05882353	3.88303547	0.07994485	2.6119403	1.65205664	6.32282047
Jacquinia pungens A. Gray.	-	-	12	3.52941176	3.34403897	0.1180249	4.10447761	4.4504383	12.0843277
Andira inermis (Wright) DC.	Cuatolote	-	9	2.64705882	3.63172104	0.09613379	3.35820896	2.73095078	8.73621855
Bauhinia lunaria Cav.	Pata de vaca	-	8	2.35294118	3.74950408	0.08822363	2.98507463	2.15778827	7.49580407
Enterolobium cyclocarpum (Jacq.) Griseb.	Parota	-	10	2.94117647	3.52636052	0.10371649	2.23880597	2.0229265	7.20290894
Erythrina lanata Rose	Colorin	-	8	2.35294118	3.74950408	0.08822363	2.98507463	2.15778827	7.49580407
Gliricidia sepium (Jacq.) Walp.	Cacahuananche	-	18	5.29411765	2.93857386	0.15557156	2.98507463	4.8550236	13.1342159
Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit	Guaje	-	16	4.70588235	3.0563569	0.14382856	3.35820896	4.8550236	12.9191149
Myroserpium frutescens Jacq.	Cuerillo	-	4	1.17647059	4.44265126	0.05226649	1.49253731	0.53944707	3.20845497
Pithecellobium dulce (Roxb.) Benth.	Huamuchil	-	10	2.94117647	3.52636052	0.10371649	1.86567164	1.68577208	6.4926202
Pterocarpus acapulcensis Rose	Drago	-	8	2.35294118	3.74950408	0.08822363	2.98507463	2.15778827	7.49580407
Tamarindus indica L.	Tamarindo	-	12	3.52941176	3.34403897	0.1180249	4.10447761	4.4504383	12.0843277
Rauvolfia ligustrina Willd. ex Roem. & Schult.	Veneno	-	10	2.94117647	3.52636052	0.10371649	3.35820896	3.03438975	9.33377518
Bravaisia integerrima (Spreng.) Standl.	Palo blanco	NE, A	2	0.58823529	5.13579844	0.03021058	0.74626866	0.13486177	1.46936572
Crescentia alata Kunth	Jicaro	-	9	2.64705882	3.63172104	0.09613379	3.35820896	2.73095078	8.73621855
Parmentiera aculeata (Kunth) L. O. Williams	Cuajilote	-	13	3.82352941	3.26399626	0.12479986	4.85074627	5.69790964	14.3721853
Tabebuia rosea (Bertol.) DC.	Roble	-	12	3.52941176	3.34403897	0.1180249	4.47761194	4.8550236	12.8620473
Annona squamosa L.	Anona	-	14	4.11764706	3.18988829	0.13134834	4.10447761	5.19217802	13.4143027
Gymnanthes lucida Sw.	-	-	8	2.35294118	3.74950408	0.08822363	2.98507463	2.15778827	7.49580407
Hura polyandra Baill.	Haba	-	5	1.47058824	4.21950771	0.06205158	1.11940299	0.50573163	3.09572285

<i>Jatropha sympetala</i> S. F. Blake & Standl.	Papelillo	-	13	3.8235294 1	3.2639962 6	0.1247998 6	1.8656716 4	2.1915037 1	7.88070476
<i>Casearia corymbosa</i> Kunth	Botoncillo	-	9	2.6470588 2	3.6317210 4	0.0961337 9	3.3582089 6	2.7309507 8	8.73621855
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Guazumo	-	16	4.7058823 5	3.0563569	0.1438285 6	4.1044776 1	5.9339177 3	14.7442777
<i>Eugenia acapulcensis</i> Steud.	Capulin	-	4	1.1764705 9	4.4426512 6	0.0522664 9	1.4925373 1	0.5394470 7	3.20845497
<i>Coccoloba barbadensis</i> Jacq.	Jobero	-	17	5	2.9957322 7	0.1497866 1	4.1044776 1	6.3047875 9	15.4092652
<i>Coccoloba venosa</i> L.	-	-	7	2.0588235 3	3.8830354 7	0.0799448 5	2.6119403	1.6520566 4	6.32282047
<i>Spondias purpurea</i> L.	Ciruelo	-	12	3.5294117 6	3.3440389 7	0.1180249	4.4776119 4	4.8550236	12.8620473
<i>Bursera fagaroides</i> (Kunth) Engl.	Aceitillo	-	13	3.8235294 1	3.2639962 6	0.1247998 6	4.1044776 1	4.8213081 6	12.7493152
<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.	Palo mulato	-	17	5	2.9957322 7	0.1497866 1	3.3582089 6	5.1584625 8	13.5166715
<i>Paullinia tomentosa</i> Jacq.	-	-	8	2.3529411 8	3.7495040 8	0.0882236 3	2.2388059 7	1.6183412	6.21008835
			340	100	123.28962 2	3.4407423 7	100	100	300

Abundancia: de acuerdo a la tabla anterior el valor del índice de diversidad de Shannon es $h' = 3.44$, por lo que la diversidad puede considerarse media-alta, derivado por la presencia de la SBC por ser el tipo de vegetación dominante en el SA, sugiriendo que dicha comunidad vegetal se encuentra parcialmente fragmentada, hallándose áreas conservadas que sustenta una abundancia de especies significativa. Cabe señalar, que las especies con altos IVI presentes en los sitios de muestro fueron *Parmentiera aculeata*, *Guazuma ulmifolia* y *Coccoloba barbadensis* determinados por los valores de densidad, frecuencia y dominancia relativa, siendo especies características de ecosistemas selváticos.

Especies sujetas a protección NOM-059-SEMARNAT-2010: del total de especies registradas en el SA, *Bravaisia integrerrima* (Palo Blanco) se encuentra bajo Amenaza según la **NOM-059- SEMARNAT-2010**, la cual no se encuentra dentro del predio área de influencia a este.

- Estrato arbustivo**

Especie	Nombre común	NOM-059	Abund	Abund. Relat.	Ln (PI)	(PI) X Ln (PI)	Frec. Relat.	Dom. Relat.	IVI
<i>Xanthosoma sagittifolium</i> (L.) Schott	Oreja de elefante	-	10	2.6525198 9	3.6296600 9	0.0962774 6	3.4843205 6	2.6021337 5	8.7389742
<i>Wigandia urens</i> (Ruiz & Pav.) Kunth	Tabaquillo	-	15	3.9787798 4	3.2241949 9	0.1282836 2	3.8327526 1	4.2935206 9	12.1050531
<i>Capparis asperifolia</i> Presl.	-	-	9	2.3872679	3.7350206 1	0.0891649 5	2.0905923 3	1.4051522 2	5.88301246

<i>Hylocereus ocamponis</i> (Salm-Dyck) Britton & Rose	Pitahaya	-	7	1.8567639 3	- 3.9863350 4	- 0.0740168 3	1.7421602 8	0.9107468 1	4.50967102
<i>Opuntia decumbens</i> Salm-Dyck	Nopal	-	8	2.1220159 2	- 3.8528036 5	- 0.0817571 1	1.0452961 7	0.6245121	3.79182418
<i>Pilosocereus leucocephalus</i> (Poselg.) Byles & G.D. Rowley	Pitahaya barbon	-	13	3.4482758 6	- 3.3672958 3	- 0.1161136 5	3.1358885	3.0444964 9	9.62866085
<i>Acacia cochliacantha</i> Willd.	Cubata	-	17	4.5092838 2	- 3.0990318 4	- 0.1397441 4	3.8327526 1	4.8659901 1	13.2080265
<i>Acacia farnesiana</i> (L.) Willd.	Huizache	-	32	8.4880636 6	- 2.4665092 8	- 0.2093588 8	3.8327526 1	9.1595108	21.4803271
<i>Chamaecrista rotundifolia</i> (Pers.) Greene	-	-	10	2.6525198 9	- 3.6296600 9	- 0.0962774 6	3.4843205 6	2.6021337 5	8.7389742
<i>Crotalaria pumila</i> Ortega	-	-	9	2.3872679	- 3.7350206 1	- 0.0891649 5	3.1358885	2.1077283 4	7.63088474
<i>Indigofera suffruticosa</i> Mill.	Añil	-	8	2.1220159 2	- 3.8528036 5	- 0.0817571 1	2.7874564 5	1.6653656	6.57483796
<i>Mimosa egregia</i> Sandwith	Gavilancillo	-	11	2.9177718 8	- 3.5343499 1	- 0.1031242 7	3.4843205 6	2.8623471 2	9.26443957
<i>Mimosa pigra</i> L.	Zarza	-	15	3.9787798 4	- 3.2241949 9	- 0.1282836 2	4.1811846 7	4.6838407 5	12.8438053
<i>Senna occidentalis</i> (L.) Link	Frijolillo	-	11	2.9177718 8	- 3.5343499 1	- 0.1031242 7	3.8327526 1	3.1485818 4	9.89910633
<i>Tephrosia multifolia</i> Rose	Gallitos	-	10	2.6525198 9	- 3.6296600 9	- 0.0962774 6	3.4843205 6	2.6021337 5	8.7389742
<i>Cephalanthus salicifolius</i> Humb. & Bonpl.	-	-	13	3.4482758 6	- 3.3672958 3	- 0.1161136 5	3.8327526 1	3.7210512 6	11.0020797
<i>Tecoma stans</i> (L.) Juss. ex Kunth	Tronadora	-	4	1.0610079 6	- 4.5459508 3	- 0.0482329	1.3937282 2	0.4163414	2.87107758
<i>Vitex mollis</i> Kunth	Uva de campo	-	11	2.9177718 8	- 3.5343499 1	- 0.1031242 7	3.8327526 1	3.1485818 4	9.89910633
<i>Martynia annua</i> L.	Uña de gato	-	12	3.1830238 7	- 3.4473385 4	- 0.1097296 1	3.1358885	2.8103044 5	9.12921682
<i>Russelia floribunda</i> Kunth	-	-	8	2.1220159 2	- 3.8528036 5	- 0.0817571 1	2.7874564 5	1.6653656	6.57483796
<i>Smilax spinosa</i> Mill.	Zarzaparrilla	-	9	2.3872679	- 3.7350206 1	- 0.0891649 5	3.1358885	2.1077283 4	7.63088474
<i>Muntingia calabura</i> L.	Capulín	-	13	3.4482758 6	- 3.3672958 3	- 0.1161136 5	4.5296167 2	4.3976060 4	12.3754986
<i>Ricinus communis</i> L.	Higuerilla	-	22	5.8355437 7	- 2.8412027 3	- 0.1657996 3	4.8780487 8	8.0145719 5	18.7281645
<i>Malpighia punicifolia</i> L.	Acerola	-	8	2.1220159 2	- 3.8528036 5	- 0.0817571 1	2.4390243 9	1.4571949	6.01823521
<i>Piper umbellatum</i> L.	Hierba santa	-	11	2.9177718 8	- 3.5343499 1	- 0.1031242 7	3.8327526 1	3.1485818 4	9.89910633
<i>Arundo donax</i> L.	Carrizo	-	27	7.1618037 1	- 2.6364083 2	- 0.1888143 9	4.8780487 8	9.8360655 7	21.8759181
<i>Antigonon leptopus</i> Hook. & Arn.	-	-	12	3.1830238 7	- 3.4473385 4	- 0.1097296 1	4.1811846 7	3.7470726	11.1112811
<i>Trema micrantha</i> (L.) Bl.	Capulín	-	19	5.0397878	- 2.9878062 1	- 0.1505790 9	3.8327526 1	5.4384595 4	14.3109999
<i>Debregeasia longifolia</i> (Burm. f.) Wedd.	-	-	9	2.3872679	- 3.7350206 1	- 0.0891649 5	2.4390243 9	1.6393442 6	6.46563656
<i>Trichilia trifolia</i>	Palo fierro	-	6	1.5915119 4	- 4.1404857 2	- 0.0658963 2	1.3937282 2	0.6245121	3.60975226
<i>Solanum tampicense</i> Dunal	-	-	8	2.1220159 2	- 3.8528036 5	- 0.0817571 1	2.0905923 3	1.2490242	5.46163245

	377	100	109.37916 5	3.3335843 6	100	100	300
--	-----	-----	----------------	----------------	-----	-----	-----

Abundancia de especies: aplicando el Índice de Shannon el valor obtenido fue de $h' = 3.33$, siendo de igual forma la familia Fabaceae la más significativa, por lo que la diversidad arbustiva presente en el sistema puede considerarse media, sugiriendo que las actividades antropogénicas (actividades agrícolas, pecuarias e incendios) son las principales causas de la fragmentación del hábitat. Las especies con altos IVI presentes en los sitios de muestro fueron *Acacia farnesiana* (Especie indicadora de perturbaciones), *Ricinus communis* y *Arundo donax* determinados por los valores de densidad, frecuencia y dominancia relativa.

Especies sujetas a protección NOM-059-SEMARNAT-2010: de las 34 especies arbustivas registradas en el Sistema Ambiental, no se registraron especies sujetas a dicha norma.

- Estrato herbáceo**

Especie	Nombre común	NOM-059	Abund	Abund. Relat.	Ln (PI)	(PI) X Ln (PI)	Frec. Relat.	Dom. Relat.	IVI
Ageratum houstonianum Mill.	Damasquino	-	11	1.3630731 1	- 4.2954284	- 0.0585498 3	1.6566265 1	1.0389833 4	4.05868296
Cosmos sulphureus Cav.	-	-	17	2.1065675 3	- 3.8601103 2	- 0.0813158 3	1.5060241	1.4597286 6	5.07232029
Melampodium divaricatum (Rich.) DC.	Acahual amarillo	-	13	1.6109045 8	- 4.1283743 1	- 0.0665041 7	1.9578313 3	1.4511420 2	5.01987793
Stevia subpubescens Lag.	-	-	14	1.7348203 2	- 4.0542663 4	- 0.0703342 4	2.1084337 3	1.6829812 8	5.52623534
Tagetes micrantha Cav.	Anisillo	-	22	2.7261462 2	- 3.6022812 1	- 0.0982034 5	2.2590361 4	2.8335909 3	7.8187733
Tithonia tubiformis (Jacq.)	Palocote	-	14	1.7348203 2	- 4.0542663 4	- 0.0703342 4	2.1084337 3	1.6829812 8	5.52623534
Zinnia flavicoma (DC.) Olorode & Torres	-	-	12	1.4869888 5	- 4.2084170 2	- 0.0625786 9	1.8072289 2	1.2364760 4	4.53069381
Zinnia violacea Cav.	-	NE, A	3	0.3717472 1	5.5947113 8	0.0207981 8	0.4518072 3	0.0772797 5	0.90083419
Crossopetalum gentlei (Lundell) Lundell	-	-	10	1.2391573 7	- 4.3907385 8	- 0.0544081 6	1.5060241	0.8586639 2	3.60384539
Pristimera celastroides (Kunth) A. C. Sm.	-	-	15	1.8587360 6	- 3.9852734 7	- 0.0740757 2	2.2590361 4	1.9319938 2	6.04976602
Cucurbita argyrosperma	Calabaza	-	16	1.9826518	- 3.9207349 5	- 0.0777345 2	2.4096385 5	2.1981796 3	6.59046998
Cucumis anguria L.	-	-	13	1.6109045 8	- 4.1283743 1	- 0.0665041 7	1.9578313 3	1.4511420 2	5.01987793
Momordica charantia	Melon amargo	-	16	1.9826518	- 3.9207349 5	- 0.0777345 2	1.8072289 2	1.6486347 2	5.43851544
Melothria pendula L.	-	-	32	3.9653035 9	- 3.2275877 7	- 0.1279836 5	2.2590361 4	4.1215868 1	10.3459265

Sechiopsis tetraptera J. V. A. Dieterle	-	-	14	1.7348203 2	4.0542663 4	0.0703342 4	2.1084337 3	1.6829812 8	5.52623534
Dalea annua (Mill.) Kuntze.	-	-	11	1.3630731 1	4.2954284	0.0585498 3	1.6566265 1	1.0389833 4	4.05868296
Desmodium procumbens (Mill.) Hitchc.	-	-	16	1.9826518	3.9207349 5	0.0777345 2	2.4096385 5	2.1981796 3	6.59046998
Lantana camara L.	-	-	18	2.2304832 7	3.8029519 1	0.0848242 1	2.7108433 7	2.7820711	7.72339774
Lippia nodiflora (L.) Michx.	-	-	9	1.1152416 4	4.4960990 9	0.0501423 7	1.3554216 9	0.6955177 7	3.1661811
Priva lappulacea (L.) Pers.	Cadillo	-	10	1.2391573 7	4.3907385 8	0.0544081 6	1.5060241	0.8586639 2	3.60384539
Lycopodiella cernua (L.) Pichi-Serm.	-	-	8	0.9913259	4.6138821 3	0.0457386 1	1.2048192 8	0.5495449 1	2.74569008
Croton crenulatus M. E. Jones.	-	-	4	0.4956629 5	5.3070293 1	0.0263049 8	0.6024096 4	0.1373862 3	1.23545881
Euphorbia hirta L.	H. de la golondrina	-	12	1.4869888 5	4.2084170 2	0.0625786 9	1.9578313 3	1.3395157 1	4.78433589
Passiflora colimensis Mast. & Rose ex Rose	-	-	16	1.9826518	3.9207349 5	0.0777345 2	2.4096385 5	2.1981796 3	6.59046998
Anoda cristata (L.) Schtdl.	-	-	16	1.9826518	3.9207349 5	0.0777345 2	2.4096385 5	2.1981796 3	6.59046998
Anoda hastata Cav.	-	-	18	2.2304832 7	3.8029519 1	0.0848242 1	2.7108433 7	2.7820711	7.72339774
Herissantia crispa (L.) Briz.	Monacillo blanco	-	17	2.1065675 3	3.8601103 2	0.0813158 3	2.5602409 6	2.4815387 3	7.14834722
Melochia nodiflora Sw.	-	-	11	1.3630731 1	4.2954284	0.0585498 3	1.6566265 1	1.0389833 4	4.05868296
Sida acuta Burm. f.	Malvavisco	-	13	1.6109045 8	4.1283743 1	0.0665041 7	1.9578313 3	1.4511420 2	5.01987793
Sida ciliaris L.	-	-	10	1.2391573 7	4.3907385 8	0.0544081 6	1.5060241	0.8586639 2	3.60384539
Sida rhombifolia	-	-	9	1.1152416 4	4.4960990 9	0.0501423 7	1.3554216 9	0.6955177 7	3.1661811
Waltheria indica L.	Tapacola	-	12	1.4869888 5	4.2084170 2	0.0625786 9	1.8072289 2	1.2364760 4	4.53069381
Cuphea aequipetala Cav.	H. del cancer	-	14	1.7348203 2	4.0542663 4	0.0703342 4	2.1084337 3	1.6829812 8	5.52623534
Cyperus amabilis Vahl	Junco	-	13	1.6109045 8	4.1283743 1	0.0665041 7	1.9578313 3	1.4511420 2	5.01987793
Cyperus articulatus L.	-	-	19	2.3543990 1	3.7488846 9	0.0882637	2.1084337 3	2.2840460 2	6.74687877
Cyperus hermaphroditus (Jacq.) Standl.	Tule	-	16	1.9826518	3.9207349 5	0.0777345 2	2.4096385 5	2.1981796 3	6.59046998
Cyperus odoratus L.	Papiro	-	26	3.2218091 7	3.4352271 3	0.1106764 6	1.8072289 2	2.6790314 3	7.70806951
Fimbristylis spadicea (L.) Vahl	-	-	13	1.6109045 8	4.1283743 1	0.0665041 7	1.9578313 3	1.4511420 2	5.01987793
Dactyloctenium aegyptium (L.) Willd.	Zacate	-	29	3.5935563 8	3.3260278 4	0.1195226 9	2.2590361 4	3.7351880 5	9.58778057
Eragrostis pectinacea (Michx.) Nees	Pasto	-	32	3.9653035 9	3.2275877 7	0.1279836 5	2.4096385 5	4.3963592 6	10.7713014
Eragrostis tephrosanthos Schult.	Pasto	-	35	4.3370508 1	3.1379756 1	0.1360956	2.1084337 3	4.2074532	10.6529377
Leptochloa fusca (L.) Kunth.	Espiguilla	-	15	1.8587360 6	3.9852734 7	0.0740757 2	2.2590361 4	1.9319938 2	6.04976602

Aristida hintonii Hitchc.	Zacatillo	-	42	5.2044609 7	2.9556540 5	0.1538258 6	2.7108433 7	6.4914992 3	14.4068036
Adiantum amplum Presl	Culandrillo	-	10	1.2391573 7	4.3907385 8	0.0544081 6	1.5060241	0.8586639 2	3.60384539
Cheilanthes skinneri (Hook.) Moore.	Helecho	-	6	0.7434944 2	4.9015642	0.0364428 6	0.9036144 6	0.3091190 1	1.95622789
Lygodium venustum Sw.	-	-	16	1.9826518	3.9207349 5	0.0777345 2	2.4096385 5	2.1981796 3	6.59046998
Ipomoea costellata Torr.	Trompillo	-	24	2.9739777	3.5152698 4	0.1045433 4	2.5602409 6	3.5033487 9	9.03756745
Merremia umbellata	Bejuco	-	26	3.2218091 7	3.4352271 3	0.1106764 6	3.0120481 9	4.4650523 8	10.6989097
Turbina velutina (Mart. & Gal.) Roberty	-	-	17	2.1065675 3	3.8601103 2	0.0813158 3	2.5602409 6	2.4815387 3	7.14834722
Maranta divaricata Roscoe	Navajuela	-	22	2.7261462 2	3.6022812 1	0.0982034 5	3.0120481 9	3.7781212 4	9.51631566
			807	100	201.15874 3	3.8063126 9	100	100	300

Abundancia de especies: aplicando el Índice de Shannon el resultado arrojo un valor de $h' = 3.80$ por lo que la diversidad herbácea presente en sistema puede considerarse alta, sugiriendo que la composición de dicho estrato dentro del SA está debidamente representando. Las especies con altos IVI presentes en los sitios de muestro pertenecen a *Eragrostis pectinacea*, *Aristida hintonii* y *Merremia umbellata*.

Especies sujetas a protección NOM-059-SEMARNAT-2010: de las 53 especies herbáceas registradas en el Sistema Ambiental, *Zinnia violaceae* Cav., se considera una especie No endémica, bajo Protección especial de acuerdo a la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, la cual no se encuentra dentro del predio área de influencia a este.

- **Fauna**

Los vertebrados terrestres mexicanos son un elemento central de la enorme biodiversidad de nuestro país, su importancia radica en los múltiples valores derivados de una gran variedad de usos y servicios ambientales de los que el hombre en última instancia se ve beneficiado; Sin embargo el uso tradicional de los recursos y de manera particular la modificación de sus hábitats, han afectado las diferentes poblaciones de estos organismos, cuando no son planeadas ponen en riesgo el delicado equilibrio entre las numerosas especies del ecosistema e incluso poniendo en riesgo de extirpar algunas del medio natural. La planificación y desarrollo de programas de protección deben partir del conocimiento básico de las especies presentes y de la dinámica de sus poblaciones que permitan proponer medidas de mitigación apropiadas.

Herpetofauna (Anfibios y Reptiles). Para el registro de la diversidad de especies de herpetofauna, se realizó el recorrido a pie en la totalidad del proyecto, abarcando horarios

diurnos, crepusculares y nocturnos. La búsqueda fue directa moviendo troncos huecos y removiendo hojarasca, revisando rocas, cavidades como grietas y tallos de árboles y arbustos. Se utilizaron pinzas y ganchos herpetológicos para ayudar en las tareas de búsqueda y manejo de algunos ejemplares. La determinación de los individuos capturados se realizó con ayuda de guías y claves de identificación (Casas-Andreu y McCoy, 1987, García y Ceballos, 1994, Flores et al., 1995), registrando también todas las especies identificables sin captura.



Ilustración 5. Monitoreo de herpetofauna

Aves: El registro de las aves se obtuvo de manera visual y auditiva. El muestreo se realizó de 7:00 a 11:00 horas y de 16:00 a 19:00 horas, abarcando los horarios de mayor actividad de las aves. Los registros visuales se llevaron a cabo con ayuda de binoculares (Nikon 8.5 x 45 y Swift Audubon 8.0 x 44), y guías de campo (Peterson y Chalif, 1998 y Howell y Webb, 1995).

Se elaboró el listado de especies de acuerdo a la nomenclatura taxonómica propuesta por la American Ornithologists' Union (1998). Una vez teniendo el listado de las aves se determinó la estacionalidad con base en la propuesta de Howell y Webb (1995), asignando a las especies las siguientes categorías: Residente permanente (especie que habita en un área todo el año), migratoria de invierno (especie que solo habita en otoño – invierno y regresa a EUA o Canadá para reproducirse), Migratoria de verano (especie que se reproduce en el sur del continente y está presente en la zona en verano) y transitoria (especies que se encuentran en la zona como parte de su ruta migratoria). El estatus de endemismo de las especies siguió la propuesta de González-García y Gómez de Silva (2003), quienes incluyen a las especies endémicas a México y cuasiendémicas (especies que su distribución no excede los 35000 km² fuera de los límites geopolíticos del país). Así mismo, se determinó su categoría de riesgo de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, la cual categoriza a las especies en Amenazada (A), Protección especial (Pr) y en Peligro de extinción (P).



Ilustración 6. Monitoreo de avifauna

Mastofauna: Para el monitoreo de instalaron trampas tipo Sherman de 8 x 9 x 23 cm., para la captura de mamíferos pequeños. Cada trampa se colocó en puntos estratégicos dentro de la zona del proyecto y del Sistema Ambiental. entre cada una de ellas y fueron cebadas con hojuelas de avena bañadas con vainilla. A la par, se colocaron trampas tipo Tomahawk de 25 x 25 x 65 cm., para la captura de mamíferos de talla media, estas trampas fueron cebadas con sardina o atún. Ambos tipos de trampas fueron instaladas y activadas antes del crepúsculo y revisadas al amanecer del día siguiente. Los sitios para la instalación de las trampas Sherman y Tomahawk fueron elegidos a partir de la identificación de los pasos naturales de Fauna (Gonzalez-Romero, 2011).

Los mamíferos presentan diferentes tipos de rastros, otro método implementado, se realizó de manera indirecta, es decir, en los recorridos hechos a lo largo del área del Proyecto, se obtuvieron registros mediante huellas, excretas, rastros, pelo, madrigueras, echaderos y sonidos distintivos de algunas especies (Aranda-Sánchez, 2012). Estos métodos empleados se realizaron con el objetivo de generar información que permita determinar las distintas especies de mamíferos presentes en el área del Proyecto.

Fauna marina: Para realizar los censos se empleó el método del cilindro imaginario que fue propuesto Bohnsack & Bannerot (1986) y fue modificado por Villarreal-Cavazos et al. (2000). Durante los conteos se observaron aquellos peces que entraron en un cilindro imaginario de 5m de radio ($\approx 79\text{m}^2$ de muestreo) por un tiempo de observación de 15min, donde los primeros cinco se utilizaron para elaborar una lista de las especies observadas y los diez restantes para registrar sus abundancias.



Ilustración 7. Monitoreo de Ictiofauna

Se incluye la categoría de riesgo en la legislación mexicana vigente (Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010) Pr “sujeta a protección especial” y A “amenazada”. Endemismo (“E” endémica) y la abundancia como “ni” número de individuos.

Tabla 21. Listado taxonómico faunístico

Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común	NOM-059	UIC N
Amphibia	Anura	Bufonidae	<i>Rhinella marina</i> (Linnaeus, 1758)	Sapo gigante	SE	LC
			<i>Incilius marmoreus</i> (Wiegmann, 1833)	Sapo jaspeado	SE	LC
Reptilia	Squamata	Gekkonidae	<i>Hemidactylus frenatus</i> (Dumeril y bibron, 1836)	Gecko casero común	SE	LC
Aves	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo jamaicensis</i> (Gmelin, 1788)	Aguiluilla cola roja	SE	LC
			<i>Rupornis magnirostris</i> (Gmelin, 1788)	Gavilán pollero	SE	LC
	Ciconiiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)	Zopilote común	SE	LC
			<i>Cathartes aura</i> (Linnaeus, 1758)	Zopilote aura	SE	LC
			<i>Columbina inca</i> (Lesson, 1847)	Tórtola colilarga	SE	LC
	Piciformes	Picidae	<i>Dryobates scalaris</i> (Wagler, 1829)	Carpintero mexicano	SE	LC
			<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	Luis Bienteveo	SE	LC
		Corvidae	<i>Corvus corax</i> (Linnaeus, 1758)	Cuervo común	SE	LC
	Coraciiformes	Momotidae	<i>Momotus mexicanus</i>	Momoto Corona Canela	SE	LC
Mammalia	Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis virginiana</i> (Kerr, 1792)	Tlacuache nortño	SE	LC
	Rodentia	Sciuridae	<i>Sciurus aureogaster</i> F. Cuvier, 1829	Ardilla gris mexicana	SE	LC
Malacostraca	Decapoda	Diogenidae	<i>Calcinus californiensis</i>	Cangrejo Ermitaño de Patas Rojas	SE	LC
		Palinuridae	<i>Panulirus inflatus</i>	Langosta Azul	SE	LC
		Portunidae	<i>Euphyllax robustus</i>	Cangrejo Nadador	SE	LC
Demospongiae	Haplosclerida	Niphatidae	<i>Amphimedon texotli</i>	Esponja Azul Mexicana	SE	LC
		Chalinidae	<i>Haliclona caerulea</i>	Esponja marina	SE	LC
Gastropoda	Neogastropoda	Conidae	<i>Conus Princeps</i>	Caracol Cono	SE	LC
	Cycloneritida	Neritidae	<i>Nerita scabricosta</i>	Caracol Nerita Acanalado	SE	LC
Echinoidea	Cidaroida	Cidaridae	<i>Eucidaris thouarsii</i>	Erizo Punta de Lapiz	SE	LC
	Camarodonta	Echinometridae	<i>Echinometra vanbrunti</i>	Erizo Marino de Las Rocas	SE	LC
		Toxopneustidae	<i>Toxopneustes roseus</i>	Erizo de Flor Rosa	SE	LC
Actinopterygii	Cichliformes	Pomacentridae	<i>Stegastes flavilatus</i>	Chopita de Dos Colores	SE	LC
			<i>Stegastes acapulcoensis</i>	Chopita Acapulqueña	SE	LC
	Perciformes	Labridae	<i>Thalassoma lucasanum</i>	Señorita Arcoiris de Cortés	SE	LC
			<i>Halichoeres notospilus</i>	Señorita Listada	SE	LC
	Blenniiformes	Blenniidae	<i>Ophioblennius steindachneri</i>	Blenio de Steindachner	SE	LC
	Carangiformes	Carangidae	<i>Caranx caninus</i>	Jurel Toro	SE	LC
			<i>Trachinotus paitensis</i>	Pámpano Paloma	SE	LC
	Cichliformes	Pomacentridae	<i>Microspathodon dorsalis</i>	Jaqueta Gigante	SE	LC
	Anguilliformes	Ophichthidae	<i>Myrichthys xysturus</i>	Tieso Atrigrado	SE	LC
		Muraenidae	<i>Gymnothorax moringa</i>	Morena Manchada	SE	LC

	<u>Tetraodontiformes</u>	<u>Diodontidae</u>	<i>Diodon hystrix</i>	Pez Erizo Pecos	SE	LC
	<u>Acanthuriformes</u>	<u>Haemulidae</u>	<i>Haemulon sexfasciatum</i>	Burro Almejero	SE	LC
			<i>Haemulon flaviguttatum</i>	Burro de Cortés	SE	LC
		<u>Pomacanthidae</u>	<i>Pomacanthus zonipectus</i>	Ángel de Cortés	Pr	LC
	<u>Tetraodontiformes</u>	<u>Tetraodontidae</u>	<i>Arothron meleagris</i>	Botete Aletas Punteadas	SE	LC
Anthozoa	<u>Malacalcyonacea</u>	<u>Gorgoniidae</u>	<i>Leptogorgia alba</i>	Gorgonia Blanca	SE	LC
		<u>Plexauridae</u>	<i>Muricea purpurea</i>	Gorgonia Púrpura	SE	LC
	<u>Scleractinia</u>	Acroporidae	<i>Acropora Sp</i>	--	SE	LC
Categoría de riesgo: NOM-059-SEMARNAT-2010						
Simbología: Amenazada (A), Protección Especial (Pr), Sin Estatus (SE)						

Abundancia: La fauna vertebrada mediana (aves y mamíferos) y menor (murciélagos y roedores) son considerados de amplia distribución en la zona; los reptiles y anfibios son de distribución más restringida, sin embargo, el grado de fragmentación de los terrenos en el SA ocasiona que las especies se ubiquen en zonas alejadas de las actividades antropogénicas y sitios de difícil acceso.

- **Uso de la fauna silvestre**

Las especies de vertebrados terrestres que tienen algún uso en la localidad pertenecen a las clases Reptilia, Aves y Mammalia. Las iguanas son utilizadas con fines medicinales y para alimento, posteriormente algunas aves como la chachalaca son empleadas como alimento. Los mamíferos tienen varias utilidades, el armadillo tiene uso medicinal y el conejo es comestible por mencionar algunos.

Tabla 3. Uso de la fauna local

Especie	Nombre Común	Uso		
		Alimenticio	Medicinal	Mascota
<i>Ctenosaura pectinata</i>	Iguana	x	x	
<i>Ortalis poliocephala</i>	Chachalaca	x		x
<i>Zenaida asiatica</i>	Tórtola			x
<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado	x		
<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo	x	x	
<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache	x		
<i>Sylvilagus cunicularis</i>	Conejo	x		x

IV.2.3 Paisaje

El paisaje es manifestación externa, imagen, indicador o clave de los procesos que tienen lugar en el territorio, ya sea que correspondan al ámbito natural o al de influencia humana. El paisaje como expresión externa y perceptible del ambiente, es sensible con el entorno y es evidencia infalible de las actividades históricas desarrolladas por el ser humano. Para el tratamiento de los indicadores de seguimiento relacionados con el paisaje, se aborda este como expresión espacial y visual del medio, haciendo referencia a los valores estéticos del medio natural.

La diversidad orográfica del municipio permite contar con gran variedad de paisajes, este se encuentra enclavado en el sistema montañoso; sus rasgos orográficos evidencian una morfología montañosa, con una orientación este-este. Debido al proceso de crecimiento de la ciudad de Acapulco se presenta una tendencia creciente a absorber las pequeñas localidades que la rodean, de tal forma que su mancha urbana se ha extendido, por un lado, al norte hasta los límites del municipio de Coyuca, Chilpancingo y al este con Juan R. Escudero, al sur se ha unido con los poblados de “San Pedro de las Playas” y el municipio de San Marcos y, por otro lado, tierra adentro al poblado de “Puerto Marqués”, ubicado en el sector “Diamante”. Una de las principales razones por las que se han integrado al Puerto obedece a que la mayor parte de su población económica activa se dedica a actividades no agrícolas, como consecuencia del impacto que tiene Acapulco sobre ellas, el cual, antes de integrarlas a su estructura urbana las integra funcionalmente, debido a que muchos de sus habitantes laboran en la ciudad o prestan servicios a la población. El paisaje que actualmente se presenta en el sitio del Proyecto, corresponde a las propiedades de una localidad rural fuera de la ciudad, es decir donde se observa el arribo de visitantes para realizar actividades recreativas y turísticas hacia el Puerto, por lo tanto, la fragilidad del ecosistema se ha visto fragmentado. Es por lo tanto, que la obra proyectada no modificará el paisaje actual que se presenta en la zona ya que actualmente el área se encuentra totalmente cambiado de sus condiciones originales del sitio, existiendo múltiples actividades turísticas e industriales a su alrededor, una vez concluido el Proyecto será absorbido por el entorno visual del puerto, por lo tanto no se modificara el entorno inmediato donde se inserta el Proyecto, pero desde el punto de vista paisajista, será benéfico atractivo, al pasar de un área en abandono a una infraestructura de apoyo de la zona.

➤ **Calidad paisajística**

Con este elemento se pretende significar el atractivo visual que se deriva de las características propias de cada unidad de paisaje a evaluar. La calidad intrínseca del paisaje se define gradualmente en función de los atributos biofísicos de cada unidad de paisaje. Para llevar a cabo la valoración de la calidad visual intrínseca se consideraron los atributos paisajísticos (AP) de cada unidad de paisaje y la escala de calidad visual o escénica propuesta por el Servicio Forestal de los Estados Unidos (USDA 1974; citado en Canter 1998). Los atributos, se modificaron para adecuarlos al tipo de Proyecto y área de estudio. El USDA define tres clases de variedad o de calidad escénica según los atributos biofísicos de un territorio (morfología o topografía, forma de las rocas, vegetación, formas de agua: arroyos y ríos) de la siguiente manera:

Descripción y definición de clases:

- **Clase A.** Calidad alta, áreas con rasgos singulares y sobresalientes
- **Clase B.** Calidad media, áreas cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color, línea y textura, pero que resultan comunes en la región a evaluar, y no excepcionales
- **Clase C.** De calidad baja, áreas con muy poca variedad en forma, color, línea y textura.

Para fines del Proyecto, se consideraron como atributos paisajísticos los siguientes: morfología o topografía, vegetación, fauna, presencia de agua y grado de urbanización, este último constituye un factor extrínseco, pero se consideró para determinar en qué grado el factor humano afecta a las características del paisaje.

ATRIBUTOS PAISAJÍSTICOS (AP)	1.1.2. CLASES DE CALIDAD		
	CLASE A (3)	CLASE B (2)	CLASE C (1)
	Alta	Media	Baja
Morfología o topografía (AP-1)	Pendientes entre 50 a 100 %, laderas bruscas, irregulares, con crestas afiladas y nítidas o con rasgos dominantes	Pendientes entre 30 y 50 %, laderas moderadamente bruscas o suaves.	Pendientes entre 0 a 30%, laderas con poca variación sin brusquedades y sin rasgos dominantes
Vegetación (AP-2)	Cubierta vegetal entre 61 y 90 %. Los tres estratos bien representados, alta variedad, presencia comprobada de especies protegidas	Cubierta vegetal entre 31 a 60 %, con poca variedad en la distribución, probable presencia de especies protegidas.	Cubierta vegetal menor a 30 %, sin variación en su distribución, escasa o nula probabilidad de presencia de especies protegidas
Fauna (AP-3)	Comprobada presencia de especies de fauna, presencia de especies protegidas	Alta probabilidad de encontrar especies de fauna, probabilidad de encontrar especies protegidas	Baja o nula probabilidad de encontrar especies de fauna mayor, baja probabilidad de encontrar especies protegidas.
Grado de urbanización (AP-4)	Baja densidad humana por km ² , nula presencia de vialidades de primero y segundo orden, escasa o nula infraestructura, actividades agrícolas de temporal	Densidad humana media, vialidades de segundo orden (terracerías), actividades agrícolas de riego y temporal, infraestructura media	Alta densidad humana por km ² , varias vialidades de primero y segundo orden, actividades agrícolas de riego, alta infraestructura

T	V	F	GU	Total	Clase de Calidad del Paisaje
1	1	1	1	4	Baja

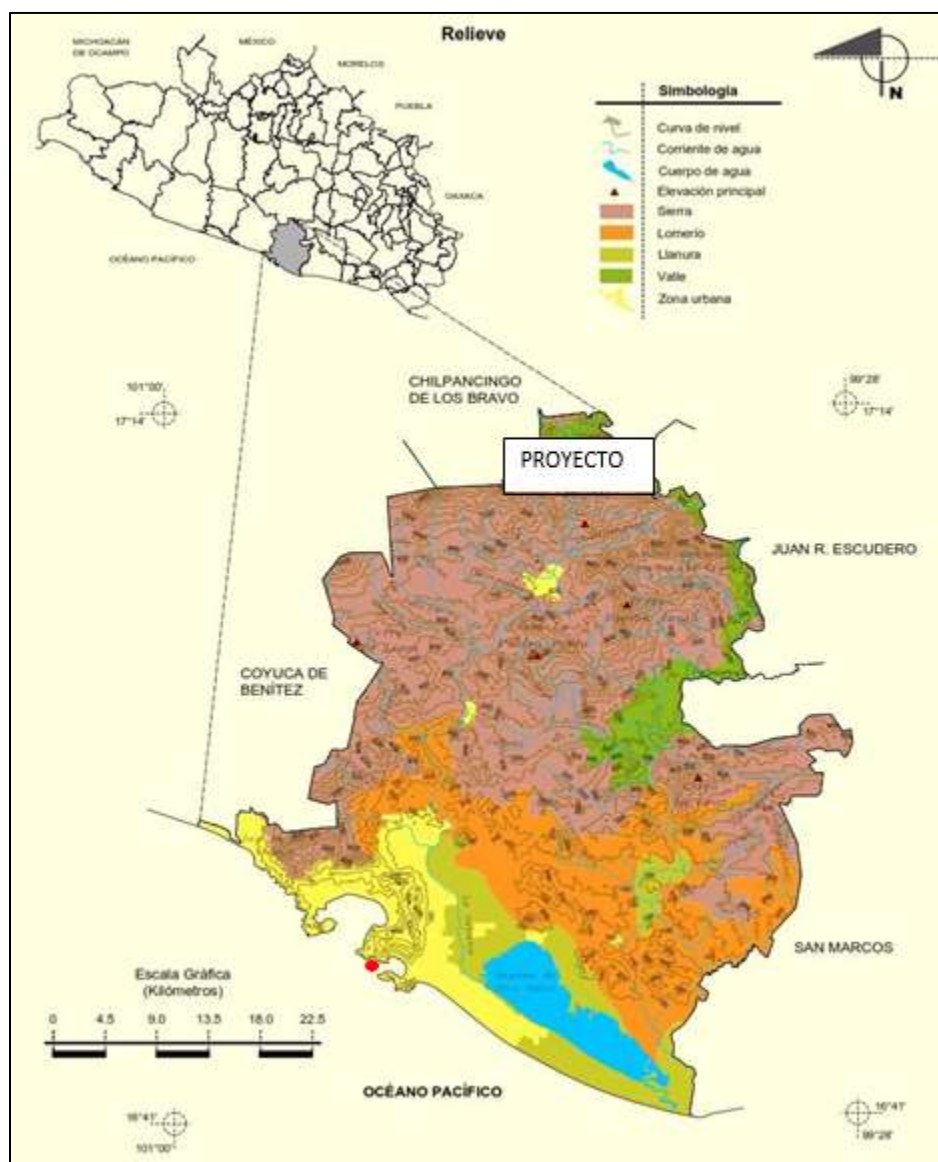


Ilustración 8. Unidades paisajistas presentes en el SA

En general se definen los valores de la calidad visual en función de la morfología, tipo de vegetación y su diversidad, presencia de agua u otra característica, que determinan colores, contraste y formas en el paisaje. Aunque el sitio del Proyecto se considera un área considerablemente impactada por la mancha urbana y demás actividades antrópicas, el Proyecto tendrá algunas repercusiones sobre la calidad visual del paisaje, al introducir en él factores que contrastan con el paisaje natural, como es el caso de actividades como movimientos de tierra y material pétreo, que contrastan con el color de la vegetación natural aumentando su incidencia visual. De esta forma, el material removido contrastará fuertemente con el entorno. La calidad del paisaje de la región se puede evaluar por varios factores, la fragilidad de los ecosistemas y la presencia humana en ellos.

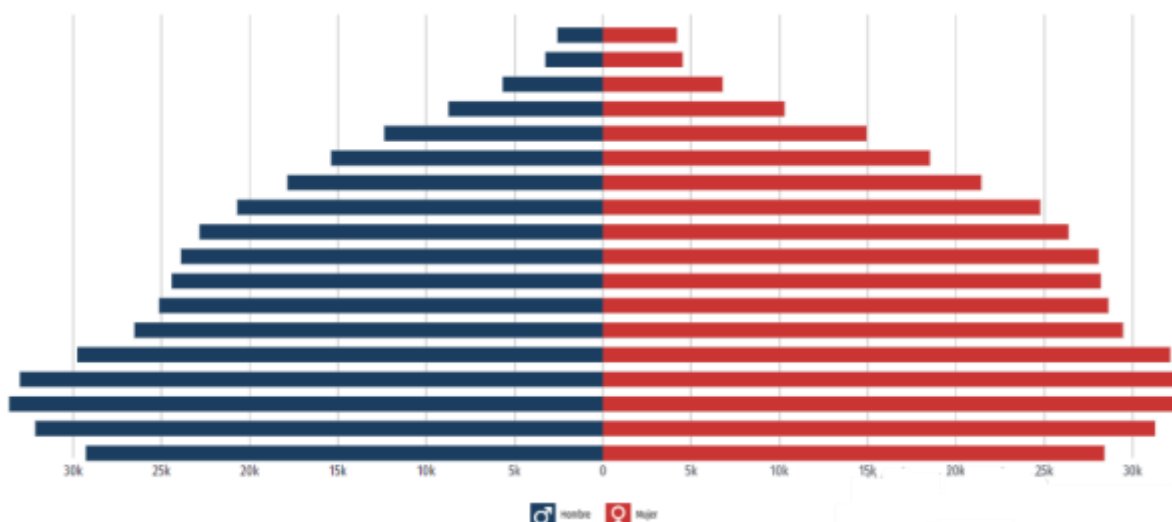
En la zona de estudio podemos decir que la calidad del paisaje es baja. Ya que existen zonas ocupadas por diversos usos de suelo, asentamientos humanos y vegetación nativa perturbada que está ampliamente distribuida. Por otro lado, en aquellas zonas donde la vegetación se ha sustituido por áreas de cultivo y pastizales extensos, el paisaje incrementa su fragilidad y disminuye su calidad, puesto que la uniformidad de estas áreas no son del ecosistema original.

➤ ***Fragilidad natural***

Es la susceptibilidad de un paisaje al cambio cuando se desarrolla un uso sobre éste, expresa el grado de deterioro que el paisaje experimentaría ante la incidencia de determinados impactos. También se conoce como vulnerabilidad visual y se refiere a la incapacidad del paisaje de absorber visualmente modificaciones o alteraciones sin detrimento de su calidad visual. El grado de fragilidad del área se puede considerar bajo debido a los usos del suelo presentes en la zona de influencia. El Proyecto se desarrollará sobre un área desprovista de vegetación con un uso de suelo de asentamientos humanos por lo cual, se sugiere que no habrá impactos significativo que pudiera aunar en la degradación del medio. Las comunidades vegetales con mayor fragilidad o vulnerabilidad dentro del SA son la Selva Baja Caducifolia y Vegetación Riparia, señalando que esta permanecerá intacta con la ejecución del Proyecto. La zona de estudio presenta alteración en un grado alto, la fragmentación del ecosistema es debido a las distintas prácticas antropogénicas, por cual se considera que la fragilidad natural de la zona de influencia es baja.

IV.2.4 Medio socioeconómico

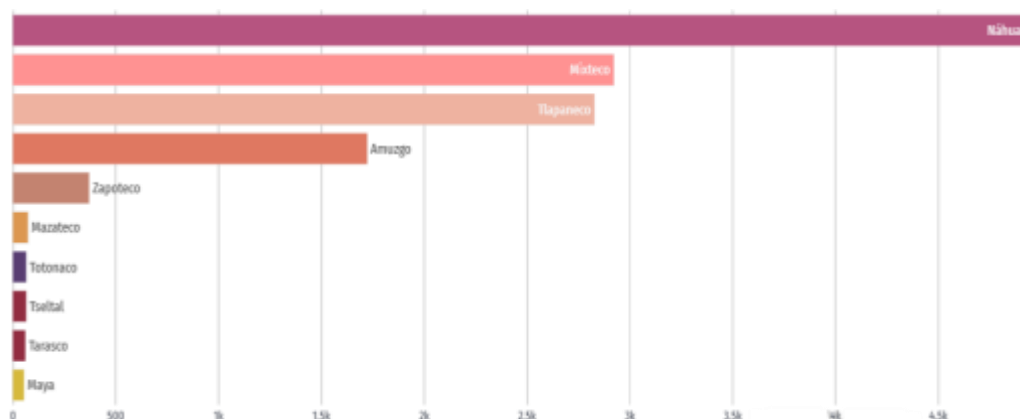
La población total de Acapulco de Juárez en 2020 fue 779,566 habitantes, siendo 52.3% mujeres y 47.7% hombres. En comparación a 2010, la población en Acapulco de Juárez decreció un -1.32%. Los rangos de edad que concentraron mayor población fueron 10 a 14 años (66,005 habitantes), 15 a 19 años (65,931 habitantes) y 5 a 9 años (63,408 habitantes). Entre ellos concentraron el 25.1% de la población total.



Gráfica 1. Pirámide poblacional total de Acapulco de Juárez 2020

- **Lengua indígena**

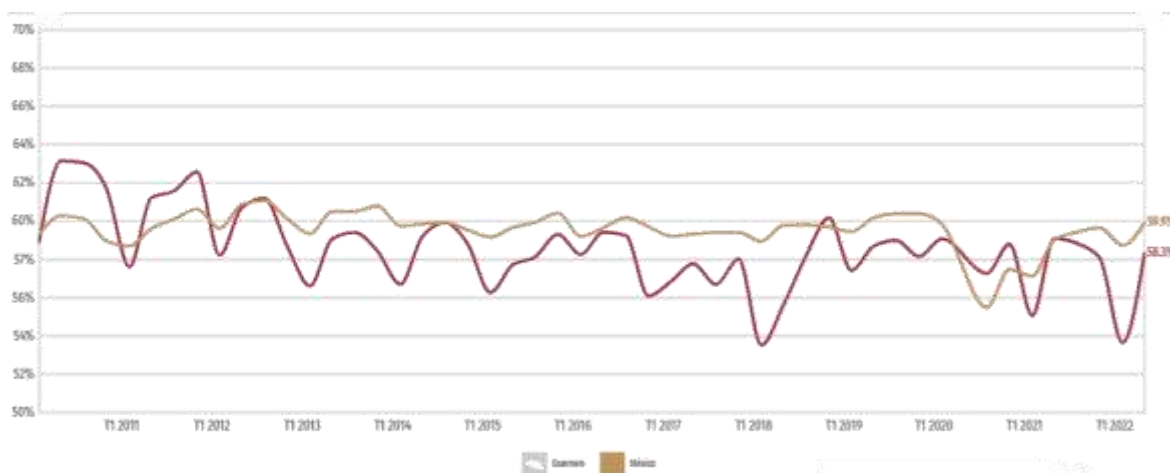
La población de 3 años y más que habla al menos una lengua indígena fue 13.1k personas, lo que corresponde a 1.68% del total de la población de Acapulco de Juárez. Las lenguas indígenas más habladas fueron Náhuatl (4,955 habitantes), Mixteco (2,921 habitantes) y Tlapaneco (2,827 habitantes).



Gráfica 2. Principales lenguas indígenas habladas por la población de 3 años y más en Acapulco de Juárez

- **Población Económicamente Activa**

En el segundo trimestre de 2022, la tasa de participación laboral en Guerrero fue 58.3%, lo que implicó un aumento de 4.64 puntos porcentuales respecto al trimestre anterior (53.7%). La tasa de desocupación fue de 1.49% (22.6k personas), lo que implicó una disminución de 0.11 puntos porcentuales respecto al trimestre anterior (1.6%).

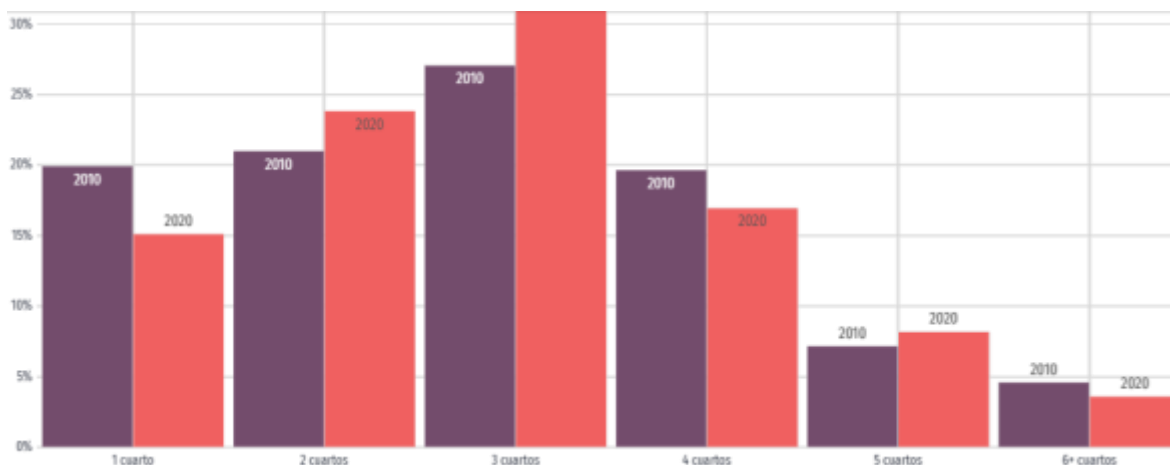


Gráfica 3. Evolución de la población económicamente activa en Guerrero

La población ocupada en Guerrero en el segundo trimestre de 2022 fue 1.5M personas, siendo superior en 10.7% al trimestre anterior (1.35 M ocupados). El salario promedio mensual en el segundo trimestre de 2022 fue de \$3.61k MX siendo inferior en \$285 MX respecto al trimestre anterior (\$3.89k MX). En segundo trimestre de 2022, Guerrero tuvo 1, 497,352 ocupados. Las ocupaciones con más trabajadores durante el segundo trimestre de 2022 fueron Trabajadores en el Cultivo de Maíz y/o Frijol (280k), Trabajadores de Apoyo en Actividades Agrícolas (79.5k) y Comerciantes en Establecimientos (79.2k).

- **Calidad de vida**

En 2020, la mayoría de las viviendas particulares habitadas contaba con 3 y 2 cuartos, 32.5% y 23.8%, respectivamente. En el mismo periodo, destacan de las viviendas particulares habitadas con 2 y 1 dormitorios, 42.7% y 36.4%, respectivamente.



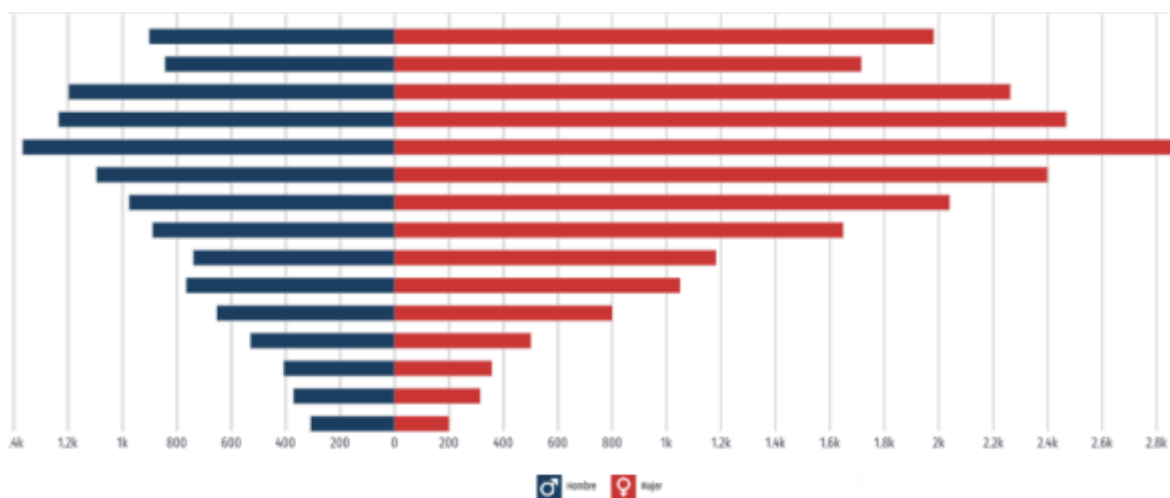
Gráfica 4. Distribución de viviendas particulares habitadas según número de cuartos en 2010 y 2020

- **Educación**

En 2020, los principales grados académicos de la población de Acapulco de Juárez fueron Preparatoria o Bachillerato General (150k personas o 27.7% del total), Secundaria (142k personas o 26.2% del total) y Primaria (116k personas o 21.4% del total).

- **Analfabetismo**

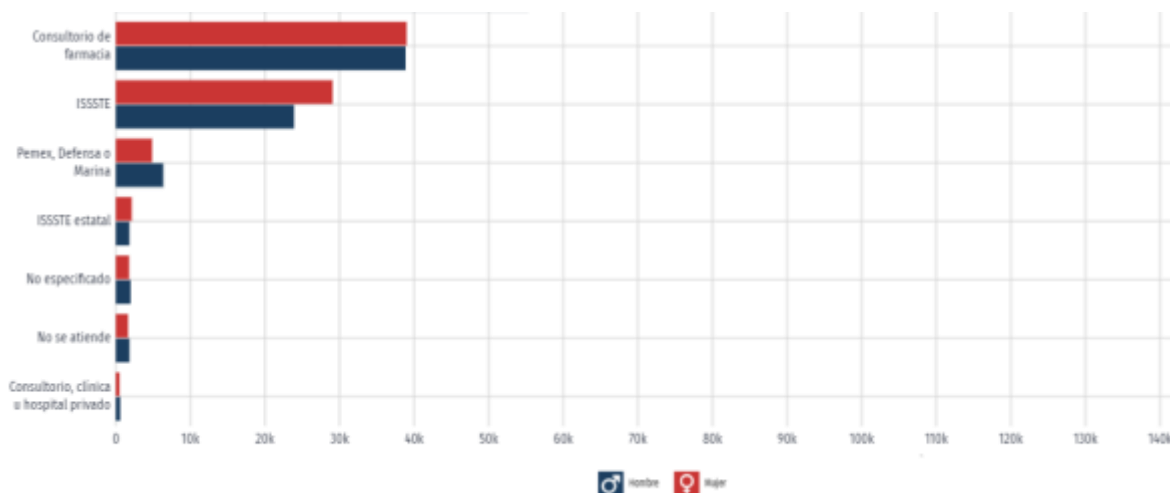
La tasa de analfabetismo de Acapulco de Juárez en 2020 fue 5.75%. Del total de población analfabeta, 36% correspondió a hombres y 64% a mujeres.



Gráfica 5. Distribución de la población analfabeta de Acapulco de Juárez, 2020

- **Salud**

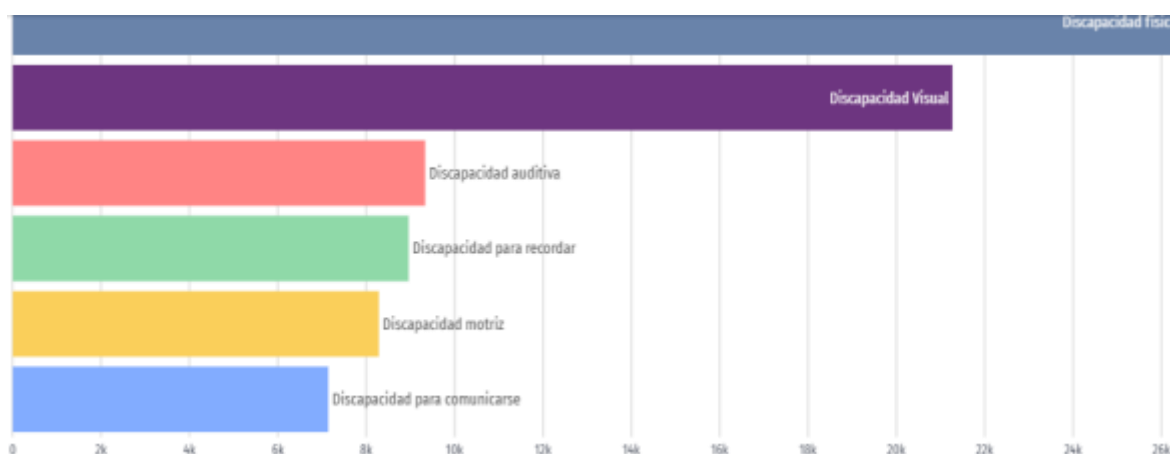
En Acapulco de Juárez, las opciones de atención de salud más utilizadas en 2020 fueron IMSS (Seguro social) (275k), Centro de Salud u Hospital de la SSA (Seguro Popular) (226k) y Otro lugar (108k). En el mismo año, los seguros sociales que agruparon mayor número de personas fueron Seguro Popular o para una Nueva Generación (Siglo XXI) (300k) y Pemex, Defensa o Marina (207k).



Gráfica 6. Distribución de personas afiliadas a servicios de salud por sexo (2020)

- **Discapacidad**

En 2020, las principales discapacidades presentes en la población de Acapulco de Juárez fueron discapacidad física (26.5k personas), discapacidad visual (21.3k personas) y discapacidad auditiva (9.33k personas).



Gráfica 7. Discapacidades por tipo de actividad cotidiana en la población de Acapulco de Juárez

IV.2.5 Diagnóstico ambiental

El área de influencia del Proyecto se caracteriza por el predominio de zonas habitacionales principalmente en los sitios con pendientes escarpadas, laderas y cimas de los cerros. En el predio no habrá impactos encaminados a la biodiversidad, y por otra parte ejecutará un programa de recuperación del ecosistema a través de la reforestación y del paisajismo, utilizando plantas nativas de la región o en su caso, especies compatibles con el funcionamiento y la estructura de los ecosistemas originales. Con base en las condiciones actuales de los elementos bióticos y los elementos físicos del entorno del Proyecto, se puede establecer que existe una perturbación a nivel de ecosistemas, debido a la presencia y actividades humanas. La relativamente baja diversidad vegetal y faunística muestra que existen alteraciones importantes en el ecosistema que ha pasado al predominio de áreas habitacionales. En ese sentido se explica la inexistencia de especies en categoría de riesgo en la zona. Los elementos que han sido más fuertemente perturbados son la vegetación (desplazamiento por cultivos), el suelo (cambio de uso actual y potencial) y el paisaje (cambios estructurales).

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1.1 Indicadores de impacto

Una definición genéricamente utilizada del concepto “indicador” establece que éste es “un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio” (Ramos, 1987). En este estudio se sugiere que se considere a los indicadores como índices cuantitativos o cualitativos que permitan evaluar la dimensión de las alteraciones que podrán producirse como consecuencia del establecimiento de un Proyecto o del desarrollo de una actividad. Para ser útiles, los indicadores de impacto deben cumplir, al menos, los siguientes requisitos:

- a. Representatividad: se refiere al grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra.
- b. Relevancia: la información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- c. Excluyente: no existe una superposición entre los distintos indicadores.
- d. Cuantificable: medible siempre que sea posible en términos cuantitativos.
- e. Fácil identificación: definidos conceptualmente de modo claro y conciso.

La principal aplicación que tienen los indicadores de impacto se registra al comparar alternativas, ya que permiten determinar, para cada elemento del ecosistema la magnitud de la alteración que recibe, sin embargo, estos indicadores también pueden ser útiles para estimar los impactos de un determinado Proyecto, puesto que permiten cuantificar y obtener una idea del orden de magnitud de las alteraciones. En este sentido, los indicadores de impacto están vinculados a la valoración del inventario debido a que la magnitud de los impactos depende en gran medida del valor asignado a las diferentes variables inventariadas. Otro aspecto importante de los indicadores de impacto, es que estos pueden variar según la etapa en que se encuentra el proceso de desarrollo del Proyecto o actividad que se evalúa, así, para cada fase del Proyecto deben utilizarse indicadores propios, cuyo nivel de detalle y cuantificación irán concentrándose a medida que se desarrolla el Proyecto.

Finalmente, se hace notar que la lista de indicadores que se incluye es sólo una referencia indicativa, que no debe ser aplicada como receta a cualquier caso; en cada Proyecto y medio físico afectado será necesario elaborar una lista propia que recoja su casuística particular.

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

En el presente estudio se consideraron los siguientes indicadores, mismos que se incluyen en la matriz de evaluación de impactos:

- a) **Hidrología superficial:** Principalmente se enfocará en la calidad de agua de los cuerpos superficiales de agua.
- b) **Suelo:** Se valorará la calidad del suelo que se obtendrá en el transcurso del Proyecto.
- c) **Atmósfera:** Se evaluarán las emisiones generadas por las unidades móviles y la proliferación de partículas al paso de los vehículos y durante las actividades de extracción de material.
- d) **Flora y Fauna:** Se evaluarán los efectos generados por la movilización que existirá en el transcurso del Proyecto, así como la existencia de especies dentro de la **NOM-059-SEMARNAT-2010**.
- e) **Paisaje:** Se evaluará la calidad paisajística, visibilidad y fragilidad del sitio de Proyecto.
- f) **Factores socioeconómicos:** Se estimará el incremento económico en la generación de empleos derivados del Proyecto, así como lo adverso y benéfico que tendrá la población durante el tiempo que dure el Proyecto.

V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

V.1.3.1 Criterios

Los conceptos que se manejaron en la identificación y evaluación de la importancia de los impactos producidos son los siguientes:

Impacto adverso: Cuando por la ejecución de un Proyecto se modifican las condiciones naturales y ocasionan un desequilibrio ecológico en el ecosistema del sitio, ello significa

una afectación a los componentes bióticos y abióticos, con cinco subcategorías que se muestran en la tabla 18.

Impacto benéfico: Aun cuando se lleva a cabo un cambio de uso del suelo en un ecosistema determinado por la ejecución de una obra, pasado algún tiempo vuelve a retomar la estabilidad del equilibrio ecológico del sitio; con la garantía de que el Proyecto en ejecución pasa a formar parte de un bien o servicio para la población local, trayendo una mejoría a la población o a la economía de la región.

Tabla 1. Indicadores de impacto

Indicadores de Impacto	
(-1) Adverso No Significativo	(1) Benéfico No Significativo
(-2) Adverso Relativamente Bajo	(2) Benéfico Relativamente Bajo
(-3) Adverso Intermedio	(3) Benéfico Intermedio
(-4) Adverso Relativamente Alto	(4) Benéfico Relativamente Alto
(-5) Adverso Significativo	(5) Benéfico Significativo

V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

Cualquiera que sea el alcance y extensión de una Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), ésta ha de pasar necesariamente por una serie de fases, además de cumplir con las finalidades que se indicaron en la definición de las EIA, es decir, identificar, predecir, interpretar, prevenir, valorar y comunicar el impacto que la realización de un Proyecto acarreará sobre su entorno. La mayoría de las metodologías existentes se refieren a impactos ambientales específicos y ninguna de ellas se encuentra completamente desarrollada. Debido precisamente a esa especificidad, se encuentra la imposibilidad de generalizar una determinada metodología, considerando que las existentes son las idóneas para Proyectos concretos, en base a los cuales han sido concebidas. Para la metodología de identificación de los impactos ambientales que pudieran generarse por la realización del banco de materiales pétreos se empleó el método de la “Matriz de Leopold”. Éste método se clasifica dentro de los Sistemas de Red y Gráficos y se denomina como una Matriz de Causa - Efecto. Las matrices de Causa - Efecto son métodos cualitativos, preliminares y muy apropiados para valorar diversas alternativas de un mismo Proyecto. Fue desarrollado por el Servicio Geológico del Departamento del Interior de los Estados Unidos para evaluar inicialmente los impactos asociados con Proyectos mineros (Leopold *et al.*, 1971). Posteriormente su uso se fue extendiendo a los Proyectos de construcción de obras. El método se basa en el desarrollo de una matriz al objeto de establecer relaciones causa-

efecto de acuerdo con las características particulares de cada Proyecto. Esta matriz puede ser considerada como una lista de control bidimensional.

En una dimensión se muestran las características individuales de un Proyecto (actividades, propuestas, elementos de impacto, etc.), mientras que en otra dimensión se identifican las categorías ambientales que pueden ser afectadas por el Proyecto. Su utilidad principal es como lista de chequeo que incorpora información cualitativa sobre relaciones causa y efecto, pero también es de gran utilidad para la presentación ordenada de los resultados de la evaluación.

Tabla 2. Matriz de Leopold (Preparación del sitio y Construcción)

Factores Ambientales/Acciones que pueden causar Impacto Ambiental	A. MODIFICACIÓN DEL REGIMEN			B. TRANSFORMACIÓN DEL TERRITORIO Y CONSTRUCCIÓN				E. ALTERACIONES DEL TERRENO		F. RECURSOS RENOVABLES	H. SITUACIÓN Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS				Totales (Por riesgo)		
	Alteración de la cubierta terrestre	Superficie o pavimento	Ruido y vibraciones	Uso de maquinaria pesada	Construcción de obra civil	Acarreo de materiales	Rellenos y Compactaciones	Control de la erosión	Paisaje	Recuperación de área perturbada	Generación de Aguas Residuales	Generación de residuos urbanos	Generación de residuos de manejo especial	Generación de residuos peligrosos			
A. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS																	
A.1 TIERRA																	
Suelos	-3	1	-3	1				-3	1							-9	18
Geomorfología								-3	1							-3	1
A.2 AGUA																	
Consumo de agua cruda y potable								-2	1							-3	2
Calidad del agua																-1	1
A.3 ATMÓSFERA																	
Calidad (emisiones a la atmósfera)								-1	1	-1	1	-1	1			-3	3
A.4 PROCESOS																	
Erosión																+10	14
Compactación y asentamientos	-3	1	-3	1				-3	1							-4	18
B. CONDICIONES BIOLÓGICAS																	
B.1 FLORA																	
Remoción de cubierta vegetal	-3	1														-3	1
B.2 FAUNA																	
Fauna silvestre o especies en peligro	-1	1														-1	1
C. FACTORES CULTURALES																	
C.1 USOS DEL TERRITORIO																	
Construcción obra civil																-5	2
Espacios abiertos y salvajes	-1	1														-1	1
Pastos	-1	1														-1	1
C.3 ESTÉTICOS Y DE INTERÉS HUMANO																	
Vistas panorámicas y paisajes																-2	2
Naturaleza																-2	2
Espacios abiertos																-2	2
Paisajes																-2	2
C.4 NIVEL CULTURAL																	
Empleo																+2	1
Totales (Por consecuencia)	-12	6	-8	2	-1	1	0	-18	10	-1	-7	3	+15	21	-4	4	

Se determina que el mayor impacto negativo por consecuencia, como por riesgo, producido por el Proyecto durante la etapa de preparación y construcción, será el originado por la etapa de construcción de las obras civiles causado específicamente al suelo por la alteración de su capa superficial, ya que durante la realización de las obras de construcción de instalaciones, y compactación producto de las etapas constructivas, propias de la obra; cabe destacar que es mínimo el impacto generado ya que no se utilizará maquinaria pesada.

Tabla 3. Matriz de Leopold (Operación y Mantenimiento)

Factores Ambientales/Acciones que pueden causar Impacto Ambiental	A. MODIFICACIÓN DEL REGIMEN	B. TRANSFORMACIÓN DEL TERRITORIO Y CONSTRUCCIÓN	E. ALTERACIONES DEL TERRENO		F. RECURSOS RENOVABLES		H. SITUACIÓN Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS			Totales (Por riesgo)										
	Introducción de flora y fauna exótica	Compactación del suelo	Habitación de la obra civil (Casa Habitación)	Control de la erosión	Paisaje	Recuperación de área perturbada	Habitación de áreas verdes	Generación de Aguas Residuales	Generación de residuos urbanos		Generación de residuos peligrosos									
A. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS																				
A.1 TIERRA																				
Suelos	-1	1-3	1		+5	7	+3	1		+3	3				+7	13				
A.2 AGUA																				
Consumo de agua cruda y potable			-2	1					-2	1					-4	2				
Calidad del agua									-2	1					-2	1				
A.3 ATMÓSFERA																				
Calidad (emisiones a la atmósfera)			-2	1											-2	1				
A.4 PROCESOS																				
Erosión					+5	7		+5	7	+5	10				+15	24				
Compactación y asientos			-3	1											-3	1				
B. CONDICIONES BIOLÓGICAS																				
B.1 FLORA																				
Habitación de áreas verdes o jardinadas			+3	1											+3	1				
B.2 FAUNA																				
Fauna silvestre o especies en peligro			-1	1											-1	1				
C. FACTORES CULTURALES																				
C.1 USOS DEL TERRITORIO																				
Espacios abiertos y salvajes	-3	1	-3	1	+3	1	+5	7	+3	1	+5	7			+10	18				
Pastos	-1	2	-1	2	+3	1	+5	7	+3	1	+5	7			+14	20				
C.2. RECREATIVOS																				
Zona de descanso o vacacional			+5	5		+3	1			-5	2	-5	2	-1	8	13				
Zonas de recreo			+5	5		+3	1			-5	2	-5	2	-1	8	13				
C.3 ESTÉTICOS Y DE INTERÉS HUMANO																				
Casa Habitación			+5	5		+3	1			-5	2	-5	2	-1	8	13				
Vistas panorámicas y paisajes			-2	1		-1	1								-3	2				
Naturaleza			-2	1		-1	1	+3	1						0	3				
Espacios abiertos			-2	1		-1	1								-3	2				
Paisajes			-2	1		-1	1	+3	1						0	3				
C.4 NIVEL CULTURAL																				
Modelos culturales (estilos de vida)			+5	5											+5	5				
Empleo			+2	1											+2	1				
Totales (Por consecuencia)	-3	5	-3	1	+5	33	+16	16	+18	22	+17	11	+18	27	-19	8	15	6	-3	3

Sobre la etapa de operación y mantenimiento, se determina que, por la ocupación del Proyecto, el mayor impacto negativo por consecuencia es la generación de aguas residuales y el mayor impacto negativo por riesgo es la generación de residuos sólidos y el aumento de éstos cuando se reciban visitas. El mayor impacto negativo por riesgo producido durante la etapa de preparación y construcción del Proyecto será durante la realización de las obras de remoción de material superficial del suelo, y compactación producto de las etapas constructivas propias de la obra; cabe destacar que es mínimo el impacto generado ya que no se utilizará maquinaria pesada sino medios manuales.

V.1.3.3 Análisis de los datos de impactos ambientales obtenidos de la matriz de identificación de impactos

- ***Etapas de Preparación del sitio***

- Agua

Impacto	Descripción
Consumo de agua potable y cruda	Los requerimientos de agua serán temporales, ya que únicamente se utilizará para consumo y el riego en las áreas de trabajo, con la finalidad de evitar la dispersión de partículas, así como limpiar personal de los trabajadores. • Impacto: Negativo. Directo. Corto plazo. Temporal. Simple. Reversible. Recuperable. Irregular. Discontinuo.
Cambios a la hidrología superficial	El diseño arquitectónico del desplante de las obras civiles se realizará dándole importancia a las corrientes superficiales que pudiesen generarse en el predio durante las temporadas de lluvias, por lo que no se verán afectadas, por otra parte, la construcción no se realizará cerca de alguna corriente intermitente o perenne. • Impacto: Negativo. Directo. Corto plazo. Temporal. Simple. Reversible. Recuperable. Irregular. Discontinuo.

Impacto	Descripción
Cambios en la hidrodinámica subterránea	El Proyecto no contempla el uso de explosivos o la compactación de suelo fuera del área de desplante del Proyecto, durante la etapa de preparación del sitio, así como tampoco se vislumbra la modificación de las corrientes superficiales. • Impacto: Negativo. Directo. Corto plazo. Temporal. Simple. Reversible. Recuperable. Irregular. Discontinuo.

- Aire

Impacto	Descripción
Emisiones de contaminantes de fuentes móviles	La operación de la maquinaria generará emisiones de monóxido de carbono (CO), bióxido de azufre (SO₂), óxidos de nitrógeno (NO_x), hidrocarburos (HC) no quemados y partículas, así como ruido. La magnitud de este impacto dependerá en gran parte del estado de los motores de combustión interna. Se localizará de manera puntual en aquellos sitios donde operará la maquinaria. Impacto: Negativo. Directo. Corto plazo. Temporal. Simple. Reversible. Recuperable. Irregular. Discontinuo.
Dispersión de partículas	Las actividades de carga, transporte y descarga de material, como los trabajos de movimiento de tierras, excavaciones, nivelaciones, compactaciones y acondicionamiento, generan emisiones a la atmósfera de polvo y partículas de origen terrígeno. Impacto: Negativo. Directo. Corto plazo. Temporal. Simple. Reversible. Recuperable. Irregular. Discontinuo.

Impacto	Descripción
Ruido	Por la operación de la maquinaria y equipo, vehículos pesados, se genera ruido. Impacto: Negativo. Directo. Corto plazo. Temporal. Simple. Reversible. Recuperable. Irregular. Discontinuo.

- Suelo

Impacto	Descripción
Compactación de suelo	Ya que el Proyecto contempla aplicar medidas de mitigación ambiental con un programa de reforestación y de paisajismo utilizando en prioridad especies nativas o compatibles con los ecosistemas existentes, esto ayudará en la prevención de la erosión del suelo. Así mismo se realizarán trabajos de limpieza previa al inicio de trabajos de construcción, lo que significa que los residuos sólidos que actualmente se han acumulado en la zona serán eliminados. Este impacto se considera no significativo, ya que la conducción de la maquinaria y los vehículos se realizará por los caminos que existen actualmente y no será necesario transitar por otras áreas fuera del Proyecto ni la apertura de nuevos caminos, además los caminos actuales se encuentran en constante uso por el tránsito vehicular y peatonal. Impacto: Negativo. Directo. Corto plazo. Temporal. Simple. Reversible. Recuperable. Irregular. Discontinuo.

- Biota

Impacto	Descripción
Perturbación de la flora y fauna silvestre.	El Proyecto se desarrollará en un área urbana, por lo que no se generará alguna pérdida de la cubierta vegetal, tampoco se afectará a la fauna de manera indirecta al no existir en el área del Proyecto. No hay poblaciones u organismos relevantes ecológicamente y el Proyecto contempla medidas de rescate y reubicación de la flora y fauna silvestre. La perturbación durante esta etapa hacia la fauna también proviene del movimiento de personal y de la maquinaria, sin embargo, será de manera temporal, discontinuo e irregular. Impacto: Negativo. Directo. Corto plazo. Temporal. Simple. Reversible. Recuperable. Irregular. Discontinuo.

- Socioeconómico

Impacto	Descripción
Empleo	Se crearán empleos temporales, suministros de materiales de construcción y servicios conexos, para mano de obra profesional, técnica, especializada y no especializada. Impacto: Positivo. Directo. Corto y mediano plazo. Temporal. Simple. Reversible. Recuperable. Irregular. Discontinuo.
Población vecina	Se crearán empleos temporales, suministros de materiales de construcción y servicios conexos, para mano de obra profesional, técnica, especializada y no especializada. Impacto: Positivo. Directo. Corto y mediano plazo. Temporal. Simple. Reversible. Recuperable. Irregular. Discontinuo.

Impacto	Descripción
Infraestructura hidráulica	No habrá afectaciones a infraestructuras hidráulicas, ni a corrientes permanentes o intermitentes. No hay impacto ambiental
Económico	Se tiene una derrama económica que beneficia a diversos prestadores de bienes y servicios, como son los proveedores materiales de construcción, maquinaria y equipos especiales. La adquisición de los materiales de construcción en distribuidoras del ramo permite reactivar este sector de la economía, manteniendo la planta productiva y apoyando el desarrollo de la economía en el ámbito regional. - Impacto: Positivo. Directo. Corto y mediano plazo. Temporal. Simple. Reversible. Recuperable. Irregular. - Discontinuo.

- Paisaje

Impacto	Descripción
Afectación de la imagen del paisaje	Este efecto será de manera temporal, durante la vida útil del Proyecto, y será simple ya que todo el Proyecto se realizará en un área ya impactada en las áreas colindantes con construcciones de casas. Sin embargo, se aplicarán medidas correctivas de mitigación ambiental con un programa de reforestación y de paisajismo utilizando prioridad especies nativas o compatibles con los ecosistemas existentes. • Impacto: Negativo. Indirecto. Corto y mediano plazo. Temporal. Simple. Reversible. Recuperable. Irregular. • Discontinuo.

- Residuos

Impacto	Descripción
Generación de residuos sólidos urbanos.	Se generarán residuos propios de una obra de construcción, cuales contienen materiales tales como: hormigón, ladrillos, tej cartón, acero, madera, piedra, etc., se estima que en la etapa de construcción se generará un promedio de desperdicio del 2% del total a utilizar, por lo que serán acumulados y dispuestos adecuadamente. • Impacto: Negativo. Directo. Corto y mediano plazo. • Temporal. Simple. Reversible. Recuperable. Irregular. Discontinuo.
Generación de residuos de manejo especial.	Se evitará el vertido de aceites de vehículos, estopas y residuos de mantenimiento de vehículos y maquinaria al suelo, con la finalidad de evitar acumulación de residuos. • Impacto: Negativo. Directo. Corto y mediano plazo. • Temporal. Simple. Reversible. Recuperable. Irregular. Discontinuo.
Generación de residuos peligrosos.	No se generarán residuos peligrosos. En caso extraordinario, generarán residuos peligrosos provenientes de la reparación y mantenimiento de equipo y maquinaria (grasas, aceites, gasoli estopas impregnadas, etc.). • Impacto: Negativo. Indirecto. Corto y mediano plazo. • Temporal. Simple. Reversible. Recuperable. Irregular. Discontinuo.

• Etapa de Construcción

- Agua

Impacto	Descripción
Consumo de agua potable y cruda	Los requerimientos de agua son temporales, ya que únicamente se utilizarán para consumo y el riego en las áreas de trabajo, con la finalidad

	de evitar la dispersión de partículas, así como limpi personal de los trabajadores. • Impacto: Negativo. Directo. Corto plazo. Temporal. Simple. Reversible. Recuperable. Irregular. Discontinuo.
--	--

- Aire

Impacto	Descripción
Emisiones de contaminantes de fuentes móviles	La operación de la maquinaria generará emisiones de monóxido de carbono (CO), bióxido de azufre (SO₂), óxidos de nitrógeno (NO x), hidrocarburos (HC) no quemados y partículas, así como ruido. La magnitud de este impacto dependerá en gran parte del estado de los motores de combustión interna. Se localizará de manera puntual en aquellos sitios donde operará la maquinaria. • Impacto: Negativo. Directo. Corto plazo. Temporal. Simple. Reversible. Recuperable. Irregular. Discontinuo.
Dispersión de partículas	Las actividades de extracción de material, carga, transporte y descarga de material, así como los trabajos de movimiento d material, excavaciones, nivelaciones, generarán emisiones a la atmósfera de polvo y partículas de origen terrígeno. • Impacto: Negativo. Directo. Corto plazo. Temporal. Simple. Reversible. Recuperable. Irregular. Discontinuo.
Ruido	Por la operación de la maquinaria, equipo y vehículos, se generará ruido. • Impacto: Negativo. Directo. Corto plazo. Temporal. Simple. Reversible. Recuperable. Irregular. Discontinuo.

- Suelo

Impacto	Descripción
Compactación de suelo	Durante la construcción del Proyecto la maquinaria que transitará por el área del Proyecto generará la compactación del suelo, así como el tránsito de los vehículos y camiones de transporte; esta actividad tendrá como resultado la compactación del suelo, la magnitud de este impacto dependerá de la maquinaria, se localizará de manera puntual en el sitio de construcción de las obras civiles, y el impacto será de manera temporal, reversible y recuperable. • Impacto: Negativo. Directo. Corto plazo. Temporal. Simple. Reversible. Recuperable. Irregular. Discontinuo.

- Biota

Impacto	Descripción
Perturbación de la flora y fauna silvestre.	Durante el despalme no habrá desmonte ni afectación a la fauna silvestre ya que no existe en el área destinada para el Proyecto. Impacto: Negativo. Directo. Corto plazo. Temporal. Simple. Reversible. Recuperable. Irregular. Discontinuo.

- Socioeconómicos

Impacto	Descripción
Empleo	Se crearán empleos temporales en el ramo de la construcción suministros y servicios conexos, para dar mantenimiento y vigilar el buen funcionamiento de los vehículos que se utilicen en el desarrollo del Proyecto, así como la maquinaria. - Impacto: Positivo. Directo. Mediano y largo plazo. - Temporal. Simple. Reversible. Recuperable. Irregular. Discontinuo.

Impacto	Descripción
Población vecina	Se tendrá una derrama económica que beneficie a diversos prestadores de bienes y servicios, como son los proveedores materiales de construcción, maquinaria y equipos especiales. La adquisición de los materiales de construcción en distribuidoras del ramo permitirá reactivar este sector de la economía, manteniendo la planta productiva y apoyando el desarrollo de la economía en ámbito regional. - Impacto: Positivo. Directo. Corto y mediano plazo. Temporal. Simple. Reversible. Recuperable. Irregular. - Discontinuo.
Calidad de vida	La población que habita en las comunidades aledañas se beneficiará al poder contar con empleos que en la actualidad no existen y que tienen que emigrar en busca de ellos, esto mejorará la calidad de vida. - Impacto: Positivo. Directo. Mediano y largo plazo. - Temporal. Simple. Reversible. Recuperable. Irregular. Discontinuo.

- Paisaje

Impacto	Descripción
Afectación de la imagen del paisaje	Las actividades de construcción originarán que algunas zonas del predio temporalmente se vean afectadas, sin embargo, se aplicarán medidas correctivas de mitigación ambiental con un programa reforestación y de paisajismo, utilizando en prioridad especies nativas o

	compatibles con los ecosistemas existentes que recuperen no solo el paisaje, sino la funcionalidad del ecosistema afectado. • Impacto: Negativo. Indirecto. Corto y mediano plazo. Temporal. Simple. Reversible. Recuperable. Irregular. • Discontinuo.
--	---

- Residuos

Impacto	Descripción
Generación de residuos sólidos urbanos	Se generarán residuos propios de una obra civil, los cuales contienen materiales tales como: cartón, acero, madera, piedra, etc., se estima un promedio de desperdicio del 2% del total a utilizar, por lo que serán acumulados y dispuestos adecuadamente. • Impacto: Negativo. Directo. Corto y mediano plazo. • Temporal. Simple. Reversible. Recuperable. Irregular. Discontinuo.
Generación de residuos de manejo especial	Se evitará el verter aceites de vehículos, estopas y residuos mantenimiento de vehículos y maquinaria al suelo, con la finalidad de evitar acumulación de residuos. • Impacto: Negativo. Directo. Corto y mediano plazo. Temporal. Simple. Reversible. Recuperable. Irregular. Discontinuo.
Generación de residuos peligrosos	No se generarán residuos peligrosos. En caso extraordinario, generarán residuos peligrosos provenientes de la reparación y mantenimiento de equipo y maquinaria (grasas, aceites, gasoli estopas impregnadas, etc.). • Impacto: Negativo. Indirecto. Corto y mediano plazo. • Temporal. Simple. Reversible. Recuperable. Irregular. Discontinuo.

Identificación y descripción de los Impactos

1) Etapa construcción

Impactos en el agua

Por efecto de actividades de limpieza del área donde se realizarán las actividades para la delimitación del área del Proyecto y construcción, serán: retiro del material producto de los residuos de construcción en camiones de volteo y serán depositados en los bancos de tiro que cuenten con los permisos correspondientes, remoción de basura de tipo urbana y elementos de material orgánico (pastos) y residuos propios de la actividad de construcción como: cartón, cascajo, plásticos, madera, fierros, etc.

Impacto: Negativo. Directo. Corto y mediano plazo. Temporal. Simple. Reversible. Recuperable. Irregular. Discontinuo

Con respecto al consumo de agua, en estas etapas los requerimientos de agua son temporales, ya que únicamente para la irrigación del área de trabajo con la finalidad de evitar las tolveneras, así como limpieza personal de los trabajadores.

Impacto: Negativo. Indirecto. Corto y mediano plazo. Temporal. Simple. Reversible. Recuperable. Irregular. Discontinuo.

Impacto por alteración de infiltración

V.1.2. Criterios y metodologías de evaluación.

V.1.3.1. Criterios.

Identificación y evaluación de los impactos ambientales, acumulativos y sinérgico del sistema ambiental.

Existen numerosas técnicas para la identificación y evaluación de las interacciones Proyecto-factores ambientales, sin embargo, cualquier evaluación de impacto ambiental debe describir la acción generadora del impacto, predecir la naturaleza y magnitud de los efectos ambientales, interpretar los resultados y prevenir los efectos negativos sobre el ambiente. Por lo anterior, se desarrolló una metodología que garantice la estimación de los impactos provocados por la ejecución del Proyecto y que permita reducir en gran medida la subjetividad en la detección y valoración de los impactos ambientales generados por el Proyecto, derivando de ello el análisis que permitió determinar las afectaciones y modificaciones que se presentarán sobre los componentes ambientales del SA delimitado.

Identificación de Impactos.

En el desarrollo de presente capítulo se diseñó un proceso metodológico que comprende la consideración del diagnóstico ambiental del SA para identificar cada uno de los factores y sub factores que pueden resultar afectados de manera significativa por alguno o algunos de los componentes del Proyecto (obra o actividad), de manera que, se haga un análisis de las interacciones que se producen entre ambos y se alcance gradualmente una interpretación del comportamiento del SA.

Fases:

se refieren a las que forman la estructura vertical del Proyecto, y son las siguientes:

1. Etapa de preparación del sitio.
2. Etapa de construcción.
3. Etapa de operación y mantenimiento.
4. Etapa de abandono del sitio.

Acciones concretas: las acciones se refieren a una causa simple, concreta, bien definida y localizada de impacto.

Factores del entorno susceptibles de recibir impactos. Se denomina entorno a la parte del medio ambiente que interacciona con el Proyecto en términos de fuentes de recursos y materias primas, soporte de elementos físicos y receptores de efluentes a través de los vectores ambientales aire, suelo y agua (Gómez-Orea 2002), así como las consideraciones de índole social. Para el caso del Proyecto, se retomó la información manifestada en el Capítulo IV del presente estudio.

Identificación de las interacciones Proyecto-entorno.

Para la caracterización del SA se utilizó lo siguiente:

- a) Información ambiental generada para el área del Proyecto.
- b) Definición de unidades naturales y zonificación del área del Proyecto.
- c) Sistema de información geográfico.
- d) Información generada en los trabajos de campo y verificación.
- e) Cartas topográficas del área del Proyecto editadas por INEGI.
- f) Corrientes hidrológicas.

Descripción de impactos.

- 1) Etapa de preparación del sitio.

IMPACTO	DESCRIPCIÓN
---------	-------------

Consumo de agua potable y cruda.	Los requerimientos de agua serán temporales, ya que únicamente se utilizará para consumo y el riego en las áreas de trabajo, con la finalidad de evitar la dispersión de partículas, así como limpi personal de los trabajadores. Impacto: Negativo. Directo. Corto plazo. Temporal. Simple. Reversible. Recuperable. Irregular. Discontinuo.
Cambios a la hidrología superficial.	El diseño arquitectónico del desplante de las obras civiles se realizará dándole importancia a las corrientes superficiales que pudiesen generarse en el predio durante las temporadas de lluvias, por lo que no se verán afectadas, por otra parte, la construcción no se realizará cerca de alguna corriente intermitente o perenne. Impacto: Negativo. Directo. Corto plazo. Temporal. Simple. Reversible. Recuperable. Irregular. Discontinuo.

IMPACTO	DESCRIPCIÓN
Cambios en la hidrodinámica subterránea.	El Proyecto no contempla el uso de explosivos o la compactación de suelo fuera del área de desplante del Proyecto, durante la etapa de preparación del sitio, así como tampoco se vislumbra la modificación de las corrientes superficiales. Impacto: Negativo. Directo. Corto plazo. Temporal. Simple. Reversible. Recuperable. Irregular. Discontinuo.

AIRE

IMPACTO	DESCRIPCIÓN
Emisiones de contaminantes de fuentes móviles.	La operación de la maquinaria generará emisiones de monóxido de carbono (CO), bióxido de azufre (SO₂), óxidos de nitrógeno (NO_x), hidrocarburos (HC) no quemados y partículas, así como ruido. La magnitud de este impacto dependerá en gran parte del estado de los motores de combustión interna. Se localizará de manera puntual en aquellos sitios donde operará la maquinaria. Impacto: Negativo. Directo. Corto plazo. Temporal.Simple. Reversible. Recuperable. Irregular. Discontinuo.
Dispersión de partículas.	Las actividades de carga, transporte y descarga de material, como los trabajos de movimiento de tierras, excavaciones, nivelaciones, compactaciones y acondicionamiento, generan emisiones a la atmósfera de polvo y partículas de origen terrígeno. Impacto: Negativo. Directo. Corto plazo. Temporal.Simple. Reversible. Recuperable. Irregular. Discontinuo.

IMPACTO	DESCRIPCIÓN
Ruido	Por la operación de la maquinaria y equipo, vehículos pesados, se genera ruido. Impacto: Negativo. Directo. Corto plazo. Temporal.Simple. Reversible. Recuperable. Irregular. Discontinuo.

SUELO

IMPACTO	DESCRIPCIÓN
---------	-------------

Compactación de suelo.	Ya que el Proyecto contempla aplicar medidas de mitigación ambiental con un programa de reforestación y de paisajismo utilizando en prioridad especies nativas o compatibles con los ecosistemas existentes, esto ayudará en la prevención de la erosión del suelo. Así mismo se realizarán trabajos de limpieza previa al inicio de trabajos de construcción, lo que significa que los residuos sólidos que actualmente se han acumulado en la zona serán eliminados. Este impacto se considera no significativo, ya que la conducción de la maquinaria y los vehículos se realizará por los caminos que existen actualmente y no será necesario transitar por otras áreas fuera del Proyecto ni la apertura de nuevos caminos, además los caminos actuales se encuentran en constante uso por el tránsito vehicular y peatonal. Impacto: Negativo. Directo. Corto plazo. Temporal. Simple. Reversible. Recuperable. Irregular. Discontinuo.
------------------------	--

BIOTA

IMPACTO	DESCRIPCIÓN
Perturbación de la flora y fauna silvestre.	El Proyecto se desarrollará en un área urbana, por lo que no se generará alguna pérdida de la cubierta vegetal, tampoco se afectará a la fauna de manera indirecta al no existir en el área del Proyecto. No hay poblaciones u organismos relevantes ecológicamente y el Proyecto contempla medidas de rescate y reubicación de la flora y fauna silvestre. La perturbación durante esta etapa hacia la fauna también proviene del movimiento de personal y de la maquinaria, sin embargo, será de manera temporal, discontinuo e irregular. Impacto: Negativo. Directo. Corto plazo. Temporal.Simple. Reversible. Recuperable. Irregular. Discontinuo.

SOCIOECONOMICOS

IMPACTO	DESCRIPCIÓN
Empleo.	Se crearán empleos temporales, suministros de materiales de construcción y servicios conexos, para mano de obra profesional, técnica, especializada y no especializada. Impacto: Positivo. Directo. Corto y mediano plazo. Temporal. Simple. Reversible. Recuperable. Irregular. Discontinuo.
Población vecina.	Se crearán empleos temporales, suministros de materiales de construcción y servicios conexos, para mano de obra profesional, técnica, especializada y no especializada. Impacto: Positivo. Directo. Corto y mediano plazo. Temporal. Simple. Reversible. Recuperable. Irregular. Discontinuo.

IMPACTO	DESCRIPCIÓN
Infraestructura hidráulica.	No habrá afectaciones a infraestructuras hidráulicas, ni a corrientes permanentes o intermitentes. No hay impacto ambiental
Económico.	Se tiene una derrama económica que beneficia a diversos prestadores de bienes y servicios, como son los proveedores materiales de construcción, maquinaria y equipos especiales. La adquisición de los materiales de construcción en distribuidoras del ramo permite reactivar este sector de la economía, manteniendo la planta productiva y apoyando el desarrollo de la economía en el ámbito regional. Impacto: Positivo. Directo. Corto y mediano plazo. Temporal. Simple. Reversible. Recuperable. Irregular. Discontinuo.

PAISAJE

IMPACTO	DESCRIPCIÓN
Afectación de la imagen del paisaje.	Este efecto será de manera temporal, durante la vida útil del Proyecto, y será simple ya que todo el Proyecto se realizará en un área ya impactada en las áreas colindantes con construcciones de casas. Sin embargo, se aplicarán medidas correctivas de mitigación ambiental con un programa de reforestación y de paisajismo utilizando prioridad especies nativas o compatibles con los ecosistemas existentes. Impacto: Negativo. Indirecto. Corto y mediano plazo. Temporal. Simple. Reversible. Recuperable. Irregular. Discontinuo.

RESIDUOS

IMPACTO	DESCRIPCIÓN
Generación de residuos sólidos urbanos.	Se generarán residuos propios de una obra de construcción, cuales contienen materiales tales como: hormigón, ladrillos, tej cartón, acero, madera, piedra, etc., se estima que en la etapa de construcción se generará un promedio de desperdicio del 2% del total a utilizar, por lo que serán acumulados y dispuestos adecuadamente. Impacto: Negativo. Directo. Corto y mediano plazo. Temporal. Simple. Reversible. Recuperable. Irregular. Discontinuo.
Generación de residuos de manejo especial.	Se evitará el vertido de aceites de vehículos, estopas y residuos de mantenimiento de vehículos y maquinaria al suelo, con la finalidad de evitar acumulación de residuos. Impacto: Negativo. Directo. Corto y mediano plazo. Temporal. Simple. Reversible. Recuperable. Irregular. Discontinuo.

Generación de residuos peligrosos.	No se generarán residuos peligrosos. En caso extraordinario, generarán residuos peligrosos provenientes de la reparación y mantenimiento de equipo y maquinaria (grasas, aceites, gasoli estopas impregnadas, etc.). Impacto: Negativo. Indirecto. Corto y mediano plazo. Temporal. Simple. Reversible. Recuperable. Irregular. Discontinuo.
------------------------------------	---

1) Etapa de construcción

IMPACTO	DESCRIPCIÓN
Consumo de agua potable y cruda.	Los requerimientos de agua son temporales, ya que únicamente se utilizarán para consumo y el riego en las áreas de trabajo, con la finalidad de evitar la dispersión de partículas, así como limpi personal de los trabajadores. Impacto: Negativo. Directo. Corto plazo. Temporal. Simple. Reversible. Recuperable. Irregular. Discontinuo.

AIRE

IMPACTO	DESCRIPCIÓN
Emisiones de contaminantes de fuentes móviles.	La operación de la maquinaria generará emisiones de monóxido de carbono (CO), bióxido de azufre (SO₂), óxidos de nitrógeno (NO_x), hidrocarburos (HC) no quemados y partículas, así como ruido. La magnitud de este impacto dependerá en gran parte del estado de los motores de combustión interna. Se localizará de manera puntual en aquellos sitios donde operará la maquinaria. Impacto: Negativo. Directo. Corto plazo. Temporal. Simple. Reversible. Recuperable. Irregular. Discontinuo.

Dispersión de partículas.	Las actividades de extracción de material, carga, transporte y descarga de material, así como los trabajos de movimiento de material, excavaciones, nivelaciones, generarán emisiones a la atmósfera de polvo y partículas de origen terrígeno. Impacto: Negativo. Directo. Corto plazo. Temporal. Simple. Reversible. Recuperable. Irregular. Discontinuo.
Ruido.	Por la operación de la maquinaria, equipo y vehículos, se generará ruido. Impacto: Negativo. Directo. Corto plazo. Temporal. Simple. Reversible. Recuperable. Irregular. Discontinuo.

SUELO

IMPACTO	DESCRIPCIÓN
Compactación de suelo.	Durante la construcción del Proyecto la maquinaria que transitará por el área del Proyecto generará la compactación del suelo, así como el tránsito de los vehículos y camiones de transporte; esta actividad tendrá como resultado la compactación del suelo, la magnitud de este impacto dependerá de la maquinaria, se localizará de manera puntual en el sitio de construcción de las obras civiles, y el impacto será de manera temporal, reversible y recuperable. Impacto: Negativo. Directo. Corto plazo. Temporal. Simple. Reversible. Recuperable. Irregular. Discontinuo.

BIOTA

IMPACTO	DESCRIPCIÓN
Perturbación de la flora y fauna silvestre.	Durante el despalme no habrá desmonte ni afectación a la fauna silvestre ya que no existe en el área destinada para el Proyecto. Impacto: Negativo. Directo. Corto plazo. Temporal. Simple. Reversible. Recuperable. Irregular. Discontinuo.

Identificación y Descripción de los Impactos.

1). Etapa construcción.

Impactos en el agua. Por efecto de actividades de limpieza del área donde se realizarán las actividades para la delimitación del área del Proyecto y construcción, serán: retiro del material producto de los residuos de construcción en camiones de volteo y serán depositados en los bancos de tiro que cuenten con los permisos correspondientes, remoción de basura de tipo urbana y elementos de material orgánico (pastos) y residuos propios de la actividad de construcción como: cartón, cascajo, plásticos, madera, fierros, etc.

- Impacto: Negativo.

Directo.

Corto y mediano plazo.

Temporal.

Simple.

Reversible.

Recuperable.

Irregular.

Discontinuo.

Con respecto al consumo de agua, en estas etapas los requerimientos de agua son temporales, ya que únicamente para la irrigación del área de trabajo con la finalidad de evitar las tolveneras, así como limpieza personal de los trabajadores.

- Impacto:

Negativo.

Indirecto.

Corto y mediano plazo.

Temporal.

Simple.

Reversible.

Recuperable.

Irregular.

Discontinuo.

Impacto por alteración de infiltración.

Este impacto se considera negativo, por el sellamiento de suelo que existirá en las áreas de desplante de las obras civiles, este será de manera directa, puntual y mitigable. Impacto: Negativo. Directo. Corto y mediano plazo. Temporal. Simple. Mitigable. Recuperable. Irregular. Permanente. Impactos en la calidad del aire. La magnitud de las obras necesarias para la preparación del sitio y operación del Proyecto permite considerar que la emisión de partículas tendrá efectos adversos al entorno inmediato. En estas etapas, las actividades que en ellas se realizarán presentan dos impactos principales donde se generan emisiones a la atmósfera: El primero está relacionado directamente con las actividades de carga, transporte y descarga de los residuos, productos de los residuos de construcción y por otro lado la carga, transporte y descarga de los materiales de construcción, generarán emisiones de partículas al aire; asimismo, con los trabajos propios de movimiento de tierras, excavaciones, nivelaciones, carga y descarga, donde las emisiones más importantes son la incorporación al aire de partículas de origen de los materiales pétreos. Este impacto es temporal, parcialmente controlable, de baja magnitud e importancia y con un alcance en el ámbito local.

El segundo, es la operación de la maquinaria, que será la causa de generación de impactos en este factor ambiental. Se considera como resultado de esta actividad, la emisión de monóxido de carbono (CO), dióxido de azufre (SO₂), óxidos de nitrógeno (NO_x), hidrocarburos (HC) no quemados y partículas, así como ruido. La magnitud de este impacto dependerá en gran parte del estado de los motores de combustión interna. Se localizará de manera puntual en los sitios donde operará la maquinaria. El impacto global adverso será de baja magnitud, no significativo, temporal e intermitente.

Impacto de la calidad del suelo.

Para las actividades propias de la construcción del Proyecto se generarán residuos que pueden llegar a contaminar la calidad del suelo como residuos de concreto, residuos de materiales de construcción como arena, grava, cemento, etc., por lo que en caso de llegarse

a presentar algún derrame de aceites de la maquinaria también provocará la afectación a la calidad del suelo.

- Impacto: Negativo. Directo. Corto y mediano plazo. Temporal. Simple. Mitigable. Recuperable. Irregular. Reversible. Impactos en el paisaje. Las actividades de construcción del Proyecto modificarán de forma temporal las condiciones paisajísticas del entorno cercano, ya que existirá movimiento de maquinaria y movimiento de personal; estas acciones tendrán un impacto negativo al paisaje del predio, la construcción como tal al iniciarse también generará un impacto negativo al paisaje ya que la visual de la obra tendrá un efecto negativo, mismo que será temporal. Por la adición de elementos humanos, maquinaria y equipos, se producirá un impacto adverso, temporal, de baja magnitud. Impactos sociales y económicos. El impacto global adverso será de baja magnitud, no significativo, temporal e intermitente.

Impacto de la calidad del suelo.

Para las actividades propias de la construcción del Proyecto se generarán residuos que pueden llegar a contaminar la calidad del suelo como residuos de concreto, residuos de materiales de construcción como arena, grava, cemento, etc., por lo que en caso de llegarse a presentar algún derrame de aceites de la maquinaria también provocará la afectación a la calidad del suelo.

- Impacto: Negativo. Directo. Corto y mediano plazo. Temporal. Simple. Mitigable. Recuperable. Irregular. Reversible. Impactos en el paisaje. Las actividades de construcción del Proyecto modificarán de forma temporal las condiciones paisajísticas del entorno cercano, ya que existirá movimiento de maquinaria y movimiento de personal; estas acciones tendrán un impacto negativo al paisaje del predio, la construcción como tal al iniciarse también generará un impacto negativo al paisaje ya que la visual de la obra tendrá un efecto negativo, mismo que será temporal.

Por la adición de elementos humanos, maquinaria y equipos, se producirá un impacto adverso, temporal, de baja magnitud. Impactos sociales y económicos. El impacto negativo que ocasionará esta generación y disposición de residuos es considerado como acumulativo, ya que se contribuye a la saturación de los sitios destinados para este fin.

El impacto es negativo, no significativo, acumulativo, de baja magnitud y temporal. Impacto por emisión de ruido. Por la operación de la maquinaria y equipo y vehículos pesados, se generará ruido ambiental.

Se considera que hay impacto adverso, no significativo, temporal e intermitente.

2). Etapa de mantenimiento. Se considera como etapa de mantenimiento, las acciones de cuidado, protección y conservación a las áreas verdes y de conservación, ya que no hay actividades de operación como tal. Calidad del aire. Las actividades de mantenimiento del Proyecto, no generará impactos al aire ya que por el contrario se mejorará su calidad con el mantenimiento de las áreas verdes y de conservación.

Calidad del agua.

El impacto negativo que ocasionará esta generación y disposición de residuos es considerado cómo acumulativo, ya que se contribuye a la saturación de los sitios destinados para este fin. El impacto es negativo, no significativo, acumulativo, de baja magnitud y temporal. Impacto por emisión de ruido. Por la operación de la maquinaria y equipo y vehículos pesados, se generará ruido ambiental. Se considera que hay impacto adverso, no significativo, temporal e intermitente.

Etapa de mantenimiento. Se considera como etapa de mantenimiento, las acciones de cuidado, protección y conservación a las áreas verdes y de conservación, ya que no hay actividades de operación como tal.

Calidad del aire.

Las actividades de mantenimiento del Proyecto, no generará impactos al aire ya que por el contrario se mejorará su calidad con el mantenimiento de las áreas verdes y de conservación. Calidad del agua. Será de indudable beneficio social y ambiental, fundamentalmente por la generación de empleos por que se supervisará que todo el Proyecto se realice en estricto apego a la legislación ambiental y que todas las medidas preventivas, correctivas ambientalmente se estén aplicando concretamente. Es un impacto positivo, significativo, permanente. Normativa que deberá observarse en el desarrollo del Proyecto.

A) Norma Oficial Mexicana NOM-011-STPS-2001. Referente a condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido (D.O.F. de fecha del 17 de abril de 2002).

B) Norma Oficial Mexicana NOM-017-STPS-2001. Equipo de protección al personal, selección, uso y manejo en los centros de trabajo (D.O.F. de fecha 05 de noviembre de 2001).

D) Norma Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-1996. Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible (D.O.F. de fecha 22 de noviembre de 1996).

E) Norma Oficial Mexicana NOM-044- SEMARNAT -1993 Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas suspendidas totales y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor de 3857 Kg. publicada en el Diario Oficial de la Federación el 22 de octubre de 1993.

F) Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-1999. 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 (D.O.F. de fecha 06 de agosto de 1999).

G) NOM-052-SEMARNAT-2005. Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por sus efectos al ambiente (D.O.F. de fecha 23 de junio de 2006).

H) Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental- Especies nativas de México de flora y fauna silvestres- Categoría de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio- Lista de especies en riesgo.

I) Norma Oficial Mexicana 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 (D.O.F. de fecha 22 de junio de 1994).

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

En el presente capítulo se incluyen las medidas de mitigación que pueden aplicarse a los impactos adversos identificados. Las medidas se definieron con base en las actividades causantes de impactos en cada etapa (Preparación del Sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento). Las medidas de mitigación son trascendentales para la prevención y/o remediación de los efectos negativos generados por las actividades del Proyecto. La implementación de medidas puntuales en cada una de las etapas, aunado a su integración en programas de conjunto que contemplen desde la selección del sitio, hasta el abandono del Proyecto, permite la disminución de los impactos ambientales. Por otra parte, las medidas de mitigación no sólo sirven para mitigar o minimizar los impactos generados por un Proyecto, sino que son una herramienta que nos ayuda a prevenir, controlar, atenuar, corregir o compensar los impactos ambientales generados. De acuerdo con la legislación ambiental, las medidas de prevención y mitigación son el conjunto de disposiciones y acciones anticipadas que tienen por objeto evitar o reducir los impactos ambientales que pudieran ocurrir en cualquier etapa de desarrollo de una obra o actividad. Asimismo, incluye la aplicación de cualquier política, estrategia, obra o acción tendiente a eliminar o minimizar los impactos adversos que pueden presentarse durante las diversas etapas de un Proyecto (diseño, construcción, operación y mantenimiento y abandono del sitio).

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

- Evitar el impacto total al no desarrollar todo o parte de un Proyecto.

- Minimizar los impactos al limitar la magnitud del Proyecto.

- Rectificar el impacto reparando, rehabilitando o restaurando el ambiente afectado.
- Reducir o eliminar el impacto a través del tiempo por la implementación de operaciones de preservación y mantenimiento durante la vida útil del Proyecto.

- Compensar el impacto producido por el remplazo o sustitución de los recursos afectados.

Clasificación de las medidas de mitigación. Las medidas de mitigación pueden ser clasificadas de la siguiente forma:

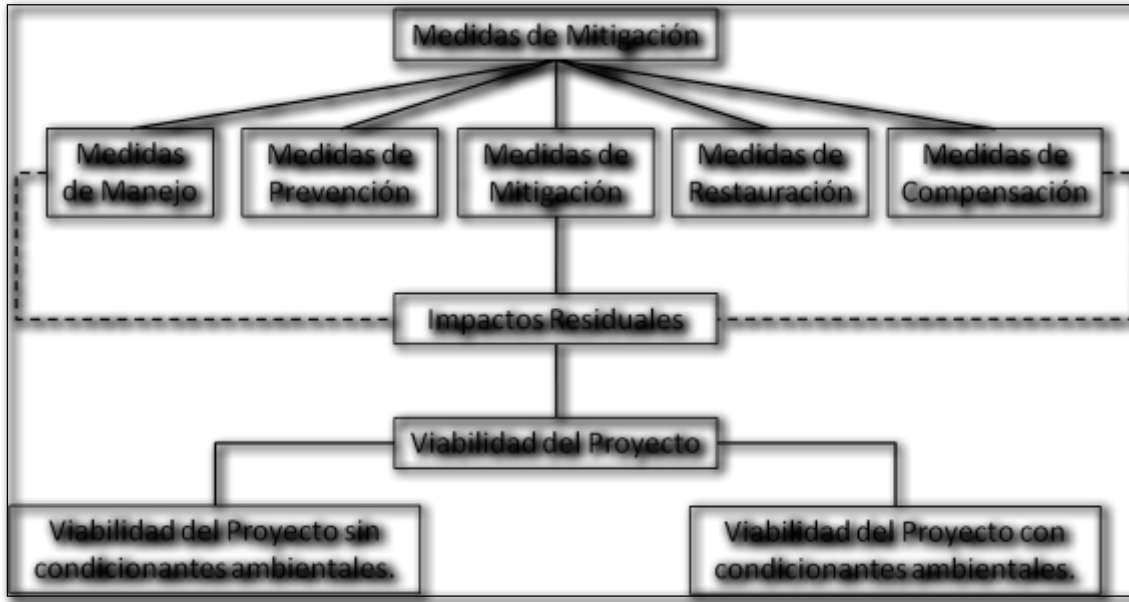
a) Medidas de Manejo. Aplicación obligatoria de las Normas Oficiales Mexicanas, así como Planes de Contingencias Ambientales, de Seguridad e Higiene, así como criterios de protección descritos en Planes de Ordenamientos y Áreas Naturales Protegidas existentes en el área.

b) Medidas de prevención. Son aquellas encaminadas a impedir que un impacto ambiental se presente. Entre ellas se encuentran las actividades de mantenimiento, planes y programas de emergencia, y algunas otras medidas encaminadas al mismo fin.

c) Medidas de minimización o mitigación. Cuando el efecto adverso se presenta en el ambiente sin posibilidad de eliminarlo, se implementan medidas que tiendan a disminuir sus efectos; tales medidas se diferencian de las de control, en que éstas tienden a disminuir el efecto en el ambiente cuando se aplican, mientras que las de control sólo lo regulan para que no aumente el impacto en el ambiente. Entre las medidas de mitigación más comunes se encuentran la toma de decisión sobre un Proyecto o de una actividad del Proyecto, a partir de la posibilidad de emplear diversas alternativas. Otras medidas de mitigación tienen relación con el rescate del medio que puede ser afectado, como ejemplo el trasplante de organismos vegetales.

d) Medidas de restauración. Son aquellas medidas que tienden a promover la existencia de las condiciones similares a las iniciales. e) Medidas de compensación. Un impacto ambiental puede provocar daños al ecosistema que hacen necesarios aplicar medidas que compensen sus efectos. Por lo general estos impactos ambientales que requieren compensación son en su gran mayoría irreversibles. Algunas de las actividades que se incluyen en este tipo de medidas, son la repoblación vegetal o la inversión en obras de beneficio al ambiente. Especialmente la medida no es aplicable en el sitio, sino en áreas equivalentes o similares a las afectadas.

A continuación, se presenta la metodología empleada para la definición de las medidas de mitigación.



Aspectos esenciales relacionados con las Medidas de Mitigación y la viabilidad del Proyecto.

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

Las medidas de prevención y mitigación planteadas se describen toda vez que se hace un análisis preliminar de los impactos ambientales por las actividades del Proyecto, donde se podrán generar impactos sensiblemente severos en el medio ambiente, principalmente sobre los recursos suelo, agua y flora y fauna, consecuentemente en el medio escénico, toda vez que el escenario actual tendrá una modificación ocasionada por las construcciones del Proyecto.

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

Una parte importante de los trabajos que impactarán al medio ambiente son las acciones que se deberán llevar al cabo para que los impactos negativos sean compensados o mitigados por distintas medidas.

Esto contribuirá a la planificación de los trabajos en las diferentes etapas del Proyecto. Los análisis cuantitativos de los tipos de impacto (No Significativo, Poco Significativo, Significativo y Muy Significativo) se pronostica se presentarán sólo los no significativos y los poco significativos.

Los No Significativos y Significativos serán puntuales (E), con una distancia menor a los 50 m.; de corta y mediana duración (D), entre un mes y un año; con una persistencia ocasional y temporal (Co); con una resiliencia (R) o recuperación del sistema, a corto y mediano plazo; con una certidumbre o probabilidad de que ocurra (C), de poco probable, una susceptibilidad de las medidas (M), es decir que se pueda remediar, con una factibilidad alta y una intensidad del impacto mínima (I). Antes de presentar las medidas de compensación o mitigación para el Proyecto, se debe tomar en cuenta que muchas veces las prácticas indebidas durante las etapas de preparación y construcción provocan impactos secundarios generados por no seguir las normas adecuadas en las actividades de preparación del sitio o en la construcción; por tal razón, se deben establecer medidas preventivas y prohibiciones durante la realización de los trabajos, éstas son:

1. Evitar la excavación de otras zonas que no sean necesarias para los trabajos de obra civil, rehabilitación de caminos y demás descritas en el presente documento.
2. Se prohíbe estrictamente colocar los materiales sobrantes de la construcción en los linderos del área ocupada para el Proyecto, ni en zonas no mencionadas en el presente estudio.
3. Vincularse con la normatividad aplicable en todos los rubros, suelo, aire, agua, tierra, cambio de uso de suelo, impacto ambiental, entre otras; sin olvidar la debida señalización durante la obra y supervisar su aplicación.

PROCESOS

1. Restauración de zonas perturbadas para concretar áreas verdes, de conservación y zonas jardinadas como medida contra la erosión del suelo, la afectación del paisaje y el ecosistema.

2. Fertilización del suelo con composta orgánica del producto resultante del despalle y la limpieza del sitio, lo que representa una mejora a la estructura del suelo.

RESIDUOS

1. Los residuos resultantes de las actividades de construcción serán confinados en bancos de tiro que cuenten con los permisos correspondientes.
2. Se dispondrá de los residuos sólidos urbanos productos de la construcción de las obras civiles con el servicio de limpia del municipio, en un relleno sanitario autorizado por el municipio de Acapulco de Juárez.
3. No se generarán residuos de manejo especial y en caso de ser generados, éstos se lo llevarán la empresa constructora para su reutilización con posteriores obras.
4. Si se llegara a producir algún tipo de residuo peligroso, éste será dispuesto mediante la contratación de una empresa autorizada por la SEMARNAT especializada en el manejo de residuos peligrosos.

Etapas de preparación del sitio y construcción

SUELO

IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN
Erosión y	✓ Rehabilitación de zonas perturbadas para concretar áreas verdes, de conservación y zonas ajardinadas como medida contra la erosión del suelo. ✓ Fertilización del suelo con composta orgánica del producto resultante del despalle y la limpieza del sitio, lo que representa una mejora a la estructura del suelo. Tiempo: Esta acción se realizará al final de la etapa de construcción, previstas en la etapa de operación y se le dará seguimiento en la etapa de mantenimiento.

compactación de suelo.	✓ Para el transporte de materiales como arena, grava, piedra o suelo, las unidades automotrices deberán contar con una lona que cubra la carga, hasta colocarla a las áreas de descarga, reduciendo así la polución y aumento de partículas en suspensión. ✓ Se colocarán algunos restos vegetales de manera perpendicular a la pendiente sobre pendientes a fin de que funcionen como barreras de retención de suelos. Tiempo: Estas acciones se realizarán durante la etapa de construcción, operación y mantenimiento.
------------------------	---

AGUA

IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN
Consumo de agua potable y cruda.	El agua requerida para el riego de material terrígeno y para construcción de la obra civil, se suministrará preferentemente alguna planta de tratamiento de aguas residuales y en su defecto, de toma autorizada por el estado de México o del municipio de Acapulco de Juárez. Tiempo: Esto se llevará a efecto durante todo el tiempo que dure la etapa de construcción.

AIRE

IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN
Emisiones contaminantes de fuentes móviles.	No se utilizará maquinaria pesada, a excepción de los camiones transportadores de materiales; se procurará contratar con transportistas que tengan camiones del 2000 en adelante. Tiempo: Esto se llevará a efecto durante todo el tiempo que dure la etapa de construcción.

Dispersión de partículas.	Se evitará la dispersión de partículas manteniendo el material terrígeno húmedo durante el horario de trabajo. Esto se hará por medio de riego de agua tratada con una pipa. Tiempo: Esto se llevará a efecto durante todo el tiempo que dure la etapa de construcción.
Ruido.	No se realizarán trabajos con maquinaria pesada, sólo se utilizarán métodos tradicionales y manuales. Tiempo: Esto se llevará a efecto durante todo el tiempo que dure la etapa de construcción.

PROCESOS

IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN
Erosión y compactación.	✓ Rehabilitación de zonas perturbadas a través de un programa de reforestación y de paisajismo utilizando en prioridad especies nativas o compatibles con los ecosistemas existentes con medida contra la erosión del suelo. ✓ Se colocarán tapiales de malla ciclónica como medio de contención de material que se deslice por las pendientes. ✓ También se fertilizará el suelo con composta orgánica d producto resultante de la limpieza de las áreas verdes y de conservación, lo que representa una mejora a la estructura del suelo. Tiempo: Estas acciones se realizarán durante la etapa de construcción y se le dará seguimiento en la etapa de operación y mantenimiento.

CONDICIONES BIOLOGICAS

IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN
---------	----------------------

Perturbación de la flora y fauna silvestre.	✓ Rehabilitación de zonas perturbadas a través de un programa de reforestación y de paisajismo utilizando en prioridad especies nativas o compatibles con los ecosistemas existentes con medida contra la erosión del suelo y la pérdida de vegetación. ✓ Fertilización del suelo con composta orgánica del produc resultante del despalde y la limpieza del sitio, lo que representa una mejora a la estructura del suelo. ✓ En caso de encontrar algún espécimen de fauna silvestre se ahuyentará; sin embargo, al ser un terreno parte de la mancha semiurbana, los efectos de la fragmentación del hábitat hacen que no haya fauna silvestre en el terreno. Tiempo: Estas acciones se realizarán durante la etapa de construcción y se le dará seguimiento en la etapa de operación y mantenimiento.
--	---

SOCIOECONOMICOS

IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN
Empleo.	Se procurará que la mano de obra que se requiera para la ejecución del Proyecto se local. Desde la empresa constructora, los especialistas, obreros, entre otros. Tiempo: Esto se llevará a efecto durante la etapa de preparación del sitio y construcción.
Económico.	Los diversos prestadores de bienes y servicios, como son lo proveedores de materiales de construcción, serán locales, para de este modo, ayudar a reactivar este sector de la economía, manteniendo la planta productiva y apoyando el desarrollo de economía en el ámbito regional. Tiempo: Esto se llevará a efecto durante la etapa de preparación del sitio y construcción.

PAISAJE

IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN
Afectación de la imagen visual.	Rehabilitación de zonas perturbadas a través de un programa de reforestación y de paisajismo utilizando en prioridad especies nativas o compatibles con los ecosistemas existentes como medida contra la afectación del ecosistema. El material producto de las nivelaciones y de las excavaciones para la cimentación, se mantendrá a un lado de la zona de obra y se evitará la dispersión de dicho material, para evitar con ello que la obra se vea desorganizada o sucia. Tiempo: Esto se llevará a efecto durante todo el tiempo que dure la etapa de construcción y de mantenimiento.

RESIDUOS

IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN
Generación de residuos sólidos urbanos.	Se dispondrá de los residuos sólidos urbanos con el camión recolector municipal o en su defecto, en un relleno sanitario autorizado por el municipio de Acapulco de Juárez. Tiempo: Esto se llevará a efecto durante todo el tiempo que dure la etapa de construcción y operación.
Generación de residuos de manejo especial.	No se generarán residuos de manejo especial y en caso de generarse, la empresa constructora se los llevará para su posible reutilización en obras futuras. Tiempo: Esto se llevará a efecto durante todo el tiempo que dure la etapa de construcción.

Generación de residuos peligrosos.	Si se llegara a producir algún tipo de residuo peligroso, éste será dispuesto mediante la contratación de una empresa autorizada por la SEMARNAT especializada en la gestión de residuos peligrosos. Sin embargo, es muy poco probable que esto suceda, ya que no se utilizará maquinaria pesada o equipo que requiera de mantenimiento o cambio de partes. Tiempo: Esto se llevará a efecto durante todo el tiempo que dure la etapa de construcción.
---	--

Construcción en general

- Contar con personal debidamente capacitado y con equipo de señalización, para evitar algún accidente. Las áreas destinadas para la ejecución del Proyecto deberán ser delimitadas con señalamientos, en caso necesario, si es posible, con barreras de separación (conos, malla, listones).
- Contratar a personal profesionista, técnico, de apoyo y jornaleros preferentemente del municipio e inmediaciones.
- ✓Se prohíbe el vertimiento de agentes químicos contaminantes (aceites, grasas, solventes, mezclas asfálticas, etc.) u otros residuos líquidos o sólidos, a cuerpos de agua o suelo.
- Obtener la autorización para regularizar el Proyecto y dar cumplimiento a lo dispuesto por la SEMARNAT para el tipo de obra que se pretende realizar.
- Mantener instalado el sanitario portátil por cada 10 trabajadores que se encuentren laborando en la obra.
- Instalar contenedores temporales de residuos sólidos urbanos y/o de manejo especial, los cuales se identificarán en sitios adecuados y estratégicos dentro del área de trabajo, su disposición final, se deberá realizar en el sitio que determine la autoridad municipal correspondiente.

Tiempo: Esto se llevará a efecto durante todo el tiempo que dure esta primera etapa
 Agua residual en la etapa de preparación y construcción.

Objetivo: Verificar el manejo correcto de los sanitarios portátiles y sus residuos. Inspección y vigilancia:

- Se debe mantener la inspección a sanitarios portátiles verificando que no existan fugas y que se encuentren limpios y sin residuos orgánicos antes de su uso.
- Se deberá exigir al proveedor la desinfección de los sanitarios al menos una vez al día.
- Se pedirá al proveedor del servicio de renta de sanitarios portátiles una garantía de que los residuos que recojan serán tratados de acuerdo a la normatividad en la materia.

Etapa de operación y mantenimiento

SUELO

IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN
Erosión y compactación de suelo.	✓ Rehabilitación de zonas perturbadas a través de un programa de reforestación y de paisajismo utilizando en prioridad especies nativas o compatibles con los ecosistemas existentes, como medida contra la erosión del suelo. ✓ Se colocarán tapias de malla ciclónica como medio de contención de material que se deslice por las pendientes. ✓ También se fertilizará el suelo con composta orgánica d producto resultante de la limpieza del Proyecto, lo que representa una mejora a la estructura del suelo. Tiempo: Seguimiento constante durante la operación y mantenimiento.

AGUA

IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN
Consumo de agua cruda y potable.	El agua requerida para la operación del Proyecto será de la tom autorizada por el municipio y de la red de distribución agua potable del centro poblacional. Tiempo: Esto se llevará a efecto durante todo el tiempo que dure la etapa de operación y mantenimiento.

Calidad del agua.	Se instalará una planta de tratamiento de aguas residuales, el uso del agua tratada se ocupará para riego de las áreas verdes. Tiempo: Esto se llevará a efecto durante todo el tiempo que dure la etapa de operación y mantenimiento.
-------------------	--

AIRE

IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN
Emisiones de contaminantes.	Se limitará la quema de biomasa con fines recreativos dentro del predio. Tiempo: Esto se llevará a efecto durante todo el tiempo que dure la etapa de operación y mantenimiento.

CONDICIONES BIOLÓGICAS

IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN
Perturbación de la flora y fauna silvestre.	✓ Rehabilitación de zonas perturbadas a través de un programa de reforestación y de paisajismo, utilizando en prioridad especies nativas o compatibles con los ecosistemas existentes, como medida de recuperación y conservación de flora y del ecosistema. ✓ Fertilización del suelo con composta orgánica del producto resultante del despalme y la limpieza del sitio, lo que representa una mejora a la estructura del suelo. ✓ En caso de encontrar algún espécimen de fauna silvestre se

FACTORES CULTURALES

IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN
---------	----------------------

Uso del territorio.	El Proyecto plantea su realización para cumplir con la normatividad ambiental aplicable, así como con las medidas de mitigación, condicionantes y observaciones que se deriven de los trámite autorizaciones y permisos. Tiempo: Esto se llevará a efecto durante la etapa de operación y mantenimiento.
Estéticos o de interés humano.	Se mantendrá la arquitectura del paisaje y no se modificarán los rasgos más allá de lo permitido por este estudio. Tiempo: Esto se llevará a efecto durante la etapa de operación y mantenimiento.
Empleo.	Se procurará que la mano de obra que se requiera para el mantenimiento y operación del Proyecto, sean de preferencia de la zona. Tiempo: Esto se llevará a efecto durante la etapa de operación y mantenimiento.

Etapas del Proyecto, la actividad, el efecto ambiental, la simbología de significancia de los impactos y las medidas de mitigación

Etapas	Actividad	Efecto	SSI	Medidas de mitigación
E T	E m	Pérdida de la calidad del aire: emisión de gases de la combustión.	NS	EVITAR y/o REDUCIR la emisión de gases contaminantes, para ello se propone contratar con transportistas que tengan camiones del 2000 en adelante.
		Contaminación auditiva.	NS	El ruido provocado por de los vehículos, no es significativo; de serlo se EVITARÁ y/o MITIGARÁ con equipo seguridad personal medio de orejeras o tapones de caucho, para bloquear el ruido al que estará sujeto el personal que labore y proponiendo silenciadores en los escapes de vehículos.

		Pérdida de la calidad del aire: suspensión de partículas y polvo.	NS	El movimiento vehicular se realizará sobre los caminos ya contruidos, de realizarse las actividades en la época de estiaje, se MITIGARÁN regando la superficie del impacto periódicamente para EVITAR, la suspensión de polvos y partículas.
		Disminución de la riqueza de animales.	NS	No hay impacto relevante o significativo alguno, ya que no existe fauna silvestre en el área destinada para el desarrollo del Proyecto.
		Modificación de la conducta de fauna.	NS	No hay impacto relevante o significativo alguno, ya que no existe fauna silvestre en el área destinada para el desarrollo del Proyecto.
		Especies en riesgo.	NS	No hay impacto relevante o significativo alguno, ya que no existe fauna silvestre en el área destinada para el desarrollo del Proyecto.
ETAPA II	Ejecución de la	Población vecina.	NS	No hay impacto relevante o significativo alguno. Se permitirá el tránsito local por los caminos que se encuentren en la obra.
		Falta del servicio de agua potable.	NS	No hay impacto relevante o significativo alguno. El servicio de agua potable no será interrumpido en ningún momento, para la conexión de la toma.

VI.2 Descripción de las medidas de mitigación por componente ambiental. I. Programa de Supervisión Ambiental.

Las estrategias de mitigación y compensación deben tener como eje rector el implementar y mantener actualizado y vigente un Programa de Supervisión Ambiental, donde se lleve un registro de las condiciones iniciales ambientales, antes de cualquier modificación, durante los trabajos de preparación y construcción, al inicio de las operaciones y del mantenimiento constante. Bajo esta categoría se agruparon las medidas de mitigación y compensación ambiental que deben ser vigiladas, supervisadas y/o monitoreadas durante la construcción del Proyecto, con la finalidad de prevenir y/o controlar los impactos ambientales que podrían surgir en las actividades diarias de construcción.

El papel de la Supervisión Ambiental se puede dividir en dos rubros dentro del mismo programa:

1.- La Supervisión Ambiental de la obra, de las medidas de mitigación y condicionantes a las que quedaron sujetas las actividades constructivas del Proyecto, durante la fase de obras del mismo.

2.- El Monitoreo Ambiental de las actividades ambientales a realizar fuera del ámbito constructivo del Proyecto, es decir, el monitoreo y seguimiento de los Programas y Estudios alternos al Proyecto.

Considerando que el monitoreo y vigilancia ambiental se debe realizar bajo los siguientes parámetros:

- A. Supervisión ambiental Los especialistas encargados de la supervisión ambiental deben desarrollar los trabajos de supervisión en campo, validación de la aplicación y efectividad de las medidas, reportar las desviaciones detectadas y proporcionar asistencia técnica para corregir y realizar ajustes según se presente la situación.
- B. De las funciones Acreditar la aplicación de las acciones que realice el promovente o las compañías contratistas durante el desarrollo de las actividades del Proyecto para el cumplimiento de las medidas de manejo, prevención, mitigación, restauración o compensación. Supervisar en campo las acciones que realicen el promovente o las compañías contratantes para el cumplimiento de las medidas implementadas en el estudio de impacto. Promover la elaboración y aplicación de procedimiento, prácticas y acciones de mejora continua, orientados a reforzar la cultura de prevención y manejo seguro y limpio desde el diseño, construcción, operación y mantenimiento.

Promover e implementar programas de sensibilización y entendimiento de las acciones para el cumplimiento de términos y condicionantes para los trabajadores del promovente, así como de las compañías contratadas. La supervisión ambiental deberá estar a cargo de un profesionalista que cumpla con los siguientes requisitos mínimos:

- Amplio conocimiento de campo, tomando especial atención en los aspectos técnicos del Proyecto y su interacción con los diferentes componentes ambientales (aire, suelo, hidrología, vegetación, fauna, entre otros).
- Estandarización de las metodologías y/o técnicas para evaluar Proyectos regionales, con especial atención en la evaluación de los impactos acumulativos,

sinérgicos y residuales, de tal forma que se puedan crear escenarios o tendencias de cambio del sistema ambiental en función de la proyección de las obras.

Los criterios siguientes son primordiales para asumir la función de supervisor ambiental o fungir como asesor:

- Capacidad para el desarrollo de manuales de supervisión (campo y gabinete).
- Diseño de bases de datos factibles, para poder evaluar el cumplimiento de los términos y condicionantes de las resoluciones en materia de impacto ambiental.
- Validación de la efectividad de los términos y condicionantes que se establezcan en la resolución de impacto ambiental.
- Capacidad para proponer otras medidas que subsanen o mejoren las propuestas en el estudio de impacto, en caso necesario.
- Capacidad técnica para poder corregir o hacer los ajustes pertinentes. II. Riego de áreas de trabajo.

Naturaleza de la medida: Se trata de una medida de mitigación necesaria para mantener la humedad del suelo en las zonas trabajo y áreas por donde exista tránsito. Impacto o impactos que mitiga: El impacto susceptible de mitigarse a partir de esta medida es la generación de polvo acumulativos, sinérgicos y residuales, de tal forma que se puedan crear escenarios o tendencias de cambio del sistema ambiental en función de la proyección de las obras.

✓ Los criterios siguientes son primordiales para asumir la función de supervisor ambiental o fungir como asesor:

- Capacidad para el desarrollo de manuales de supervisión (campo y gabinete).
- Diseño de bases de datos factibles, para poder evaluar el cumplimiento de los términos y condicionantes de las resoluciones en materia de impacto ambiental.
- Validación de la efectividad de los términos y condicionantes que se establezcan en la resolución de impacto ambiental.
- Capacidad para proponer otras medidas que subsanen o mejoren las propuestas en el estudio de impacto, en caso necesario.
- Capacidad técnica para poder corregir o hacer los ajustes pertinentes.

II. Riego de áreas de trabajo. Naturaleza de la medida: Se trata de una medida de mitigación necesaria para mantener la humedad del suelo en las zonas trabajo y áreas por donde exista tránsito. Impacto o impactos que mitiga: El impacto susceptible de mitigarse a partir de esta medida es la generación de polvo manera óptima.

Por las características del sitio y de los impactos esperados se considera una medida de mitigación de magnitud baja. Impacto o impactos que mitiga: Afectación a la calidad del aire por ruido y emisiones de gases de combustión.

Justificación de la medida: En términos de la legislación ambiental vigente, la observancia de la normatividad es un requisito para toda actividad o Proyecto de desarrollo y presenta beneficios tales como la minimización del ruido y emisiones contaminantes que generan los vehículos y maquinaria que se usaran en todo el período del desarrollo del Proyecto.

Procedimiento general de aplicación: Es conveniente que los vehículos que transporten los materiales de construcción cuenten con buen mantenimiento de forma que sus emisiones de ruido y gases a la atmósfera sean mínimas. Se recomienda la observancia de las siguientes Normas Oficiales Mexicanas, relativas a la prevención de la contaminación de la atmósfera por fuentes móviles:

- NOM-041-SEMARNAT-1999 Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 06 de agosto de 1993.
- NOM-044- SEMARNAT -1993 Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas suspendidas totales y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor de 3857 Kg. publicada en el Diario Oficial de la Federación el 22 de octubre de 1993
- NOM-045- SEMARNAT -1996 Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible publicada en el Diario Oficial de la Federación el

22 de abril de 1997. En términos de la emisión de ruido por vehículos, se debe dar cumplimiento a la normatividad señalada a continuación:

- 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, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 13 de enero de 1995.

IV. Programa de Manejo de Residuos Municipales y Residuos Peligrosos Aplica a los impactos: Alteración potencial de las características del suelo por contaminación con residuos sólidos derivados de la construcción. Incremento de requerimiento del servicio de limpia del municipio.

Justificación de la medida: Esta medida es necesaria en virtud de que el área actualmente está deshabitada y con elementos naturales será transformada para una utilidad eminentemente antropogénicas.

Debido a que se prevé la generación de residuos municipales y de manejo especial derivados de la presencia de personal en las actividades del Proyecto y por el mantenimiento de maquinaria y vehículos de transporte.

Procedimiento general de aplicación: Para mitigar los impactos derivados de la generación de residuos sólidos durante la preparación del sitio, construcción y operación. Se realizarán acciones que cubran los requerimientos básicos y permitan aplicar las siguientes etapas del manejo:

Recolección: Dentro de las actividades contempladas para la recolección de residuos sólidos, generados por las obras de construcción se tienen la recolección a través de camiones volteo, los cuales transportarán los residuos a los bancos de tiro que cuenten con las autorizaciones correspondientes, todos los camiones se cubrirán con una lona para evitar la dispersión de partículas de polvo. También se contemplan dos mecanismos, uno mediante la colocación de contenedores en número suficiente en las áreas de trabajo durante la etapa de construcción.

Estos contenedores pueden rotularse y pintarse de distintos colores para que sean depositados de manera separada los residuos orgánicos y los inorgánicos. El otro mecanismo de colecta de los residuos puede ser mediante la limpieza diaria de las áreas, recogiendo y separándose los residuos que puedan reciclarse o reutilizarse.

Almacenamiento: Debe contemplarse sólo un almacenamiento temporal y de corta duración para evitar la acumulación de grandes volúmenes y los consecuentes problemas de olores y presencia de fauna nociva. Reutilización, reciclaje: Los materiales reciclables como el plástico, vidrio y aluminio podrán ser recuperados y comercializados en los centros urbanos más próximos. Esta alternativa deberá evaluarse en términos de factibilidad económica para ver si es redituable en comparación con la simple disposición en los sitios de disposición del municipio involucrado.

- Transporte: Es recomendable que en caso de que el servicio de limpia municipal no pueda realizar la recolección de los residuos, se solicite a la autoridad municipal el permiso para poder realizar el transporte a los sitios de disposición final con vehículos del promovente, con el fin de evitar la acumulación en el sitio.

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

Por otra parte, los residuos de manejo especial serán retirados por el propio contratista para su posterior uso en alguna otra obra.

Con respecto a los residuos peligrosos, que, como se mencionó, es poco probable su generación en el Proyecto, el programa de manejo deberá contemplar los siguientes procedimientos:

1. Gestión.

a) Con base en las disposiciones de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos y su Reglamento, gestionar el registro como generador de residuos peligrosos ante las autoridades correspondientes (SEMARNAT).

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

2. Manejo de los residuos peligrosos.

a) Los residuos peligrosos que se produzcan diariamente deben ser almacenados en un sitio debidamente acondicionado para este fin.

Este sitio debe tener como mínimo las siguientes características estructurales:

- Piso de concreto con canaleta perimetral y cárcamo recolector de derrames.

- Superficie techada y barda perimetral.
- Señalización.
- Sistema contra incendios (extintores).

b) Los residuos serán almacenados en contenedores debidamente rotulados y con tapa en buen estado, observando las normas de compatibilidad entre sí y sin mezclarse en ningún momento con residuos no peligrosos.

c) Se deberá contratar los servicios de empresas especializadas para que realicen la recolección periódica y transporte de estos residuos a los sitios de confinamiento correspondientes.

V. Uso de sanitarios portátiles.

Naturaleza de la medida: Para este caso se trata de una medida de mitigación cuya tipología es de control pero que por su relevancia resulta de carácter moderado.

Impactos que mitiga la medida: De acuerdo con lo establecido en la matriz de Leopold, La aplicación de esta medida propiciará que se mitiguen los impactos siguientes:

- Contaminación del suelo por fecalismo al aire libre.
- Contaminación de aguas tanto superficiales como subterráneas, con la consecuente disminución de los posibles problemas de salud.
- Contaminación del aire por microorganismos patógenos.

Justificación de la medida: Esta medida se aplica con el fin de evitar que los trabajadores que se encuentren laborando en las distintas etapas del Proyecto, realicen sus necesidades fisiológicas al aire libre y en zonas no apropiadas para estas actividades.

Procedimiento general de aplicación: La medida de uso de sanitarios portátiles consiste primordialmente en la contratación del servicio de sanitarios portátiles con mantenimiento continuo, colocados en los sitios de mayor concentración de trabajadores. Se deberán mantener instalados sanitarios portátiles en número suficiente; para cubrir la demanda de este servicio se deberán emplear por lo menos un sanitario por cada diez trabajadores, con el fin de evitar los problemas referidos.

VI. Reglamento de Protección Ambiental.

Naturaleza de la medida: Es importante contar con una medida de este tipo como lineamientos o marco normativo que permita establecer los derechos y obligaciones que adquieren los trabajadores del Proyecto. Esta medida está considerada como una medida de prevención de tipo moderada.

Impactos que mitiga: Los impactos que su aplicación podrán prevenir son las siguientes:

- Afectaciones a las características del suelo.
- Afectaciones a la flora.
- Afectaciones a la fauna.
- Alteraciones a las condiciones de los ecosistemas terrestres.
- Modificaciones al paisaje.
- Afectaciones a la salud humana.

Justificación de la medida: En la actualidad es necesario que los Proyectos de construcción cuenten con lineamientos de carácter ambiental con el fin de prevenir y reducir las afectaciones hacia los ecosistemas que se ubican en sus áreas de influencia. Estas afectaciones se presentan por ausencia de un marco normativo o regulatorio que determine acciones y procedimientos amigables ambientalmente y en su caso las sanciones a que pueden hacerse acreedores los infractores.

Procedimiento general de aplicación: El procedimiento a seguir para la aplicación de la presente medida de mitigación será la elaboración de un documento donde se especifiquen las obligaciones de los trabajadores y operarios del Proyecto. El reglamento servirá como marco normativo para la aplicación de la normatividad ambiental mexicana.

El Reglamento deberá considerar lo siguiente:

1. Introducción.
2. Disposiciones generales. Donde se indiquen las actividades que son permitidas y las normas generales a que se sujetarán los trabajadores y operarios. Particularmente deberán detallarse las prohibiciones y limitaciones en cuanto a las actividades que se pueden realizar.
3. Protección de la flora y fauna. Promover el respeto a la vida silvestre, destacando las especies de flora y fauna relevantes.

4. Protección del hábitat. Indicando las características de fragilidad de los ecosistemas de la región y las medidas de protección.

5. Manejo y control de residuos sólidos. Indicando las medidas de control en el manejo de los residuos sólidos (generación, disposición y tratamiento) para los trabajadores y operarios.

6. Prevención y control de la contaminación del agua. Mecanismos de tratamiento de las aguas residuales y de posibles contaminantes de los cuerpos de agua, corrientes superficiales y acuíferos.

7. Seguridad y prevención de accidentes. Consiste en una serie de recomendaciones encaminadas a informar sobre posibles riesgos individuales y colectivos, así como de las medidas para incrementar la seguridad tanto personal como de bienes personales. También se informará sobre los servicios de auxilio del Proyecto y sobre los procedimientos a seguir en caso de algún accidente.

8. Educación ambiental. Orientado tanto a los trabajadores, responsable de la obra de construcción, así como a los operarios del Proyecto, para concientizarlos sobre la importancia del sitio y de las normas establecidas para garantizar la sustentabilidad de los recursos naturales.

9. Vigilancia e inspección. Desarrollo de las actividades de supervisión por un equipo de especialistas ambientales que permita garantizar la aplicación del reglamento y de la normatividad vigente en México. 10. Sanciones. Indicar las sanciones a que se verán sujetos quienes no cumplan con las normas establecidas. El reglamento deberá difundirse entre las personas relacionadas con el Proyecto tanto en su construcción, como en su operación, además de difundir su contenido a través de carteles, folletos y boletines.

VII. Contratación de mano de obra local. Naturaleza de la medida:

5. Manejo y control de residuos sólidos. Indicando las medidas de control en el manejo de los residuos sólidos (generación, disposición y tratamiento) para los trabajadores y operarios.

6. Prevención y control de la contaminación del agua. Mecanismos de tratamiento de las aguas residuales y de posibles contaminantes de los cuerpos de agua, corrientes superficiales y acuíferos.

7. Seguridad y prevención de accidentes. Consiste en una serie de recomendaciones encaminadas a informar sobre posibles riesgos individuales y colectivos, así como de las medidas para incrementar la seguridad tanto personal como de bienes personales. También se informará sobre los servicios de auxilio del Proyecto y sobre los procedimientos a seguir en caso de algún accidente.

8. Educación ambiental. Orientado tanto a los trabajadores, responsable de la obra de construcción, así como a los operarios del Proyecto, para concientizarlos sobre la importancia del sitio y de las normas establecidas para garantizar la sustentabilidad de los recursos naturales.

9. Vigilancia e inspección. Desarrollo de las actividades de supervisión por un equipo de especialistas ambientales que permita garantizar la aplicación del reglamento y de la normatividad vigente en México.

10. Sanciones. Indicar las sanciones a que se verán sujetos quienes no cumplan con las normas establecidas.

El reglamento deberá difundirse entre las personas relacionadas con el Proyecto tanto en su construcción, como en su operación, además de difundir su contenido a través de carteles, folletos y boletines.

VII. Contratación de mano de obra local.

Naturaleza de la medida: población residente, a fin de cubrir el déficit de plazas laborales en el municipio y estado. Cabe señalar que el número de empleados que se podrá emplear para el Proyecto será bajo ya que no va más allá de los 15 trabajadores.

VIII. Programa de reforestación y de paisajismo para recuperación del ecosistema afectado, utilizando en prioridad especies nativas o compatibles con los ecosistemas existentes.

Naturaleza de la medida: Esta medida de mitigación tiene relación con las actividades compensatorias necesarias para el establecimiento de la vegetación como medida de compensación ya sea por el Proyecto o por cualquier otra actividad antropogénica en el área, con esta medida se mantienen en el sitio espacios con la vegetación natural y se recupera superficie con vegetación nativa de la región o en su caso, especies compatibles con el funcionamiento y la estructura de los ecosistemas originales. La medida es de compensación y tiene una magnitud sustancial. Impacto o impactos que mitiga: Como se

mencionó, esta medida es de tipo compensatorio y tiene relación con los impactos en la afectación a la vegetación y al paisaje, generados por el Proyecto.

Justificación de la medida: El Proyecto impactará de manera puntual con respecto al paisajismo del lugar, por ello se requiere la aplicación de un programa de reforestación y de paisajismo población residente, a fin de cubrir el déficit de plazas laborales en el municipio y estado. Cabe señalar que el número de empleados que se podrá emplear para el Proyecto será bajo ya que no va más allá de los 15 trabajadores.

VIII. Programa de reforestación y de paisajismo para recuperación del ecosistema afectado, utilizando en prioridad especies nativas o compatibles con los ecosistemas existentes.

Naturaleza de la medida: Esta medida de mitigación tiene relación con las actividades compensatorias necesarias para el establecimiento de la vegetación como medida de compensación ya sea por el Proyecto o por cualquier otra actividad antropogénica en el área, con esta medida se mantienen en el sitio espacios con la vegetación natural y se recupera superficie con vegetación nativa de la región o en su caso, especies compatibles con el funcionamiento y la estructura de los ecosistemas originales.

La medida es de compensación y tiene una magnitud sustancial.

Impacto o impactos que mitiga: Como se mencionó, esta medida es de tipo compensatorio y tiene relación con los impactos en la afectación a la vegetación y al paisaje, generados por el Proyecto.

Justificación de la medida: El Proyecto impactará de manera puntual con respecto al paisajismo del lugar, por ello se requiere la aplicación de un programa de reforestación y de paisajismo

4. Seguimiento. Elaboración de un programa de seguimiento de las áreas destinadas a la reforestación y al paisajismo:

- a) Cuidado de las especies.
- b) Protección para evitar la entrada de fauna doméstica.
- c) Reposición de individuos.

6. Establecimiento de la vegetación. Al igual que en acondicionamiento de las áreas destinadas a la reforestación y al paisajismo, se aplicará un monitoreo periódico que permita

definir en qué momento se han establecido las especies y se aplique el mantenimiento de forma regular para mantener la plantación.

VII.3. Impactos residuales.

Entendiendo el impacto residual, al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación. De aplicar las medidas de mitigación, resulta evidente que el Proyecto presenta medidas de prevención y mitigación acorde a la dimensión del Proyecto, limitando, por necesidad y por naturaleza, su aplicación al área de Proyecto. De tal manera, que las actividades propias del Proyecto, no genera impactos residuales, toda vez que el presente se fundamenta en la planeación municipal, que proporciona los servicios necesarios para su desarrollo, asumiendo los costos ambientales de la actividad planeada.

Impacto acumulativo: Al permanecer en el tiempo, la acción incrementa progresivamente su gravedad.

Impacto sinérgico: La presencia simultánea de factores, incrementan el daño en forma superior que cada uno de ellos en forma individual. Se incluyen aquellos impactos que en el tiempo generan nuevos efectos. Impactos residuales: Impactos cuyos efectos persistirán en el ambiente, luego de aplicadas las medidas de prevención, minimización y mitigación, razón por la cual se deberán aplicar medidas de compensación.

En base a esto se determina que para Proyecto no se presentarán impactos acumulativos, ya que por cada impacto que se pretende, se realizarán actividades de mitigación y/o prevención con la finalidad de minimizar o controlar por completo dichos impactos al momento de presentarse y que no se tornen en impactos acumulativos que después se tornen más difíciles de controlar.

Por otra parte, como impactos sinérgicos se tiene el impacto al paisaje, ya que dicho impacto se presentará con la suma de cada uno de los impactos de flora, aire y suelo en consecuencia la suma de impactos de estos factores resultará evidente el impacto al paisaje.

IMPACTO	DESCRIPCIÓN	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN
---------	-------------	------------------------------------

Afectación de la imagen del paisaje.	Este efecto será temporal durante la ejecución de las actividades de construcción del Proyecto y será recuperable y de manera temporal, ya que una vez concluidas las obras civiles se realizará la restauración del sitio, limpieza de toda el área de Proyecto y mantenimiento a las áreas verdes. En la proximidad de la zona del Proyecto existe la presencia de casas habitacionales, por lo que el paisaje se ve afectado, sin embargo, para el Proyecto que nos ocupa se realizará	Medidas de mitigación. • Se protegerán las áreas verdes y de conservación circundantes al área del Proyecto. • Se realizará la plantación en las áreas verdes y de conservación con especies nativas. • Se revegetarán las áreas verdes y de conservación, como se avance en los frentes de trabajo. • Se aplicará la revegetación de las
--------------------------------------	---	---

IMPACTO	DESCRIPCIÓN	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN
	la restauración del área destinada para las áreas verdes. Impacto: Negativo. Directo. Corto y mediano plazo. Temporal. Sinérgico. Reversible. Recuperable. Irregular. Discontinuo.	áreas verdes y de conservación con un programa de reforestación y de paisajismo utilizando plantas nativas de la región o en su caso, especies compatibles con el funcionamiento y la estructura de los ecosistemas. Se construirán nichos, de anidación para la fauna silvestre.

IMPACTOS RESIDUALES.

Los impactos residuales son los efectos que permanecen en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación. A continuación, presentamos la relación de los indicadores de impacto con su respectiva propuesta de medida de mitigación y una predicción de cuáles serían los impactos residuales que generarían o no corregirán estas medidas:

IMPACTO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	IMPACTO RESIDUAL
---------	-----------------------	------------------

AIRE Emisiones de gases, partículas y ruido a la atmósfera por la operación de equipo y maquinaria con motores de combustión interna. El tránsito vehicular ocasiona incremento de los niveles de emisión.	Proporcionar mantenimiento al equipo cuidando que siempre esté en óptimas condiciones. Se trabajará en estado húmedo. Los camiones de transporte de material llevarán una lona para evitar el esparcimiento de partículas de polvo durante el transporte de los materiales de construcción.	Las partículas de polvo que se generen durante las actividades del Proyecto, así como durante el transporte de material, cubrirán las hojas de las plantas cercanas al área del Proyecto y a los caminos, dificultando la fotosíntesis, probablemente haya pérdida de vegetación por esta causa. Este impacto se verá reducido al trabajar en estado húmedo en las áreas de explotación y al implementar la medida de tapar los camiones cuando transporten el material producto de materiales de construcción.
CLIMA Este no se verá afectado.	Se aplicarán un programa de restauración en la cual se reforestará y se revegetará de manera paralela al desarrollo del Proyecto las áreas verdes.	No hay impacto residual.

IMPACTO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	IMPACTO RESIDUAL
SUELO Incremento en la erodabilidad de los suelos por las actividades de remoción y colecta de suelo.	En la etapa de construcción existirá movimiento dentro del área del Proyecto, por lo que es recomendable realizar franjas con el material que no se va a utilizar, con el fin de disminuir la velocidad de las escorrentías, captura de sedimentos en las franjas y permitir la filtración del agua al subsuelo.	Aun cuando se realicen estas medidas, habrá un desgaste en la superficie del suelo cuál se verá mejorado con la aplicación de las medidas de mitigación, con la plantación y el mantenimiento de las áreas verdes y de conservación.

AGUAS SUPERFICIALES La remoción, colecta y nivelación de suelo, ocasionará un incremento en la velocidad de las corrientes, las cuáles arrastrarán mayor cantidad de sedimentos.	Establecer franjas con materiales (piedras de dimensiones grandes y con material vegetativo), perpendiculares a la pendiente, estas franjas servirán para disminuir la velocidad de las aguas superficiales y retener los sedimentos.	La medida de mitigación reducirá el impacto residual en este indicador. Ayudará a aumentar la infiltración.
VEGETACIÓN Posible disminución en la calidad fotosintética de las plantas por acumulación de polvo producto del incremento vehicular.	Los vehículos transitarán a velocidades lentas, para evitar levantar grandes cantidades de polvo, así mismo se procurará regar con agua periódicamente las áreas de trabajo para evitar la dispersión de polvos.	La medida de mitigación reducirá el impacto residual en este indicador.
FAUNA Desplazamiento y atropellamiento de la fauna, ocasionado por el tráfico y ruido vehicular, así como mayor presencia humana.	Los vehículos deberán transitar a velocidades lentas para evitar atropellar a la fauna, así mismo deberán usar silenciadores en los escapes para reducir el ruido, se colocarán letreros de protección a la fauna silvestre y se contará con personal especializado para el rescate	No se prevé que quede u impacto residual, por las medidas de mitigación propuestas.

	de la fauna silvestre.	
MEDIO SOCIOECONÓMICO Contaminación potencial de áreas por disposición inadecuada de desechos sólidos o por derrames accidentales. Perturbaciones temporales a la salud de la población aledaña al Proyecto por	Los desechos se colocarán en bolsas de plástico para depositarse en los basureros municipales. Se colocarán contenedores para el depósito de desechos, mismos que serán retirados por el ayuntamiento. Realizar acarreo de materiales en vehículos cubiertos con lonas, controlar	No se prevé que quede un impacto residual, por las medidas de mitigación propuestas. Los pobladores tienen el hábito de depositar desechos, por lo cual la presencia de éstos siempre estará presente. El impacto desaparecerá al

IMPACTO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	IMPACTO RESIDUAL
emisiones de humos, gases y ruido.	emisiones de hidrocarburos y de ruido.	concluir el Proyecto, por lo cual se prevé que no quedará ningún impacto residual.
Oferta de mano de obra	Emplear mano de obra de la región.	Una probable mejora en la calidad de vida de las personas que laboraran en el Proyecto.

Actividades a desarrollar

M e d	Etapas del Proyecto
-------------	---------------------

i d a s	
Suelo	
NO habrá sellamiento de suelo y la circulación tanto de personal, así como de los vehículos automotores será por los caminos ya existentes.	Ps,
El tránsito de los vehículos y el transporte de los materiales requer durante la obra, se harán dentro de los caminos existentes, queda estrictamente prohibido abrir vías de acceso.	Ps, C M
En caso de derrame accidental de algún combustible, se deberá evitar su expansión, removiendo la parte afectada para que posteriormente se le de tratamiento pertinente o se deseché y siguiendo los lineamientos establecidos en las NOM-138-SEMARNAT//SS-2003, que establece los límites máximo permisibles de hidrocarburos en suelos y la especificaciones para su caracterización y remediación.	Ps, C, M
Los vehículos que trasladen materiales mantendrán tapada su carga con lona para evitar la dispersión de polvo.	Ps, C, M
Se aplicarán riegos permanentes en la zona del Proyecto, al menos 2 al día a fin de minimizar la erosión por efecto del viento.	Ps, C, M
Agua	
Considerando los datos climáticos, en caso de presencia de lluvias trabajos bajaran su ritmo a fin de permitir el libre paso y absorción por parte del suelo.	Ps, C, M
Si se encuentra basura, aunque no sea propia de la obra, se recogerá y se colocará en botes establecidos o adaptados en los almacenes del Proyecto, con la finalidad de no contaminar el agua que se llegara a presentar.	Ps, C, M
Para el lavado de equipos, se deberá hacer en sitios donde sea colocado un firme de concreto. Previo al lavado, deberá colocarse una malla fina para retener la mayor cantidad de residuos de concreto del agua vertida.	Ps, C, M

Para evitar la defecación al aire libre y la posible contaminación de suelo y por consiguiente de AGUA y ambiente, las empresas constructoras y el promotor se alquilarán y colocarán en las obras del Proyecto, las letrinas móviles necesarias; una por cada 10 elementos operativos, cuyo mantenimiento deberá ser cada tercer día	Ps, C, M
Se colocarán en el área al menos 4 contenedores para recibir desechos, los	Ps, C, M

Medidas	Etapas del Proyecto
cuales se distribuirán en el área del Proyecto.	
Se colocarán 5 letreros que indiquen y restrinjan el desecho de materiales y sus sitios para disposición final, con el fin de evitar contaminación del Agua.	Ps, C, M
Biodiversidad	
Flora	
Antes de iniciar cualquier actividad, el personal que se contrate para las diferentes etapas que comprende el desarrollo del Proyecto, se capacitará y concientizará por especialistas acerca del manejo y conservación de recursos naturales, a fin de contar con los elementos mínimos indispensables para prevenir o mitigar los impactos generados por el Proyecto. Sólo se considera para las áreas aledañas al Proyecto.	Ps, C
Donde se realizará el Proyecto no se removerán árboles, se aplicarán medidas correctivas de mitigación ambiental con un programa de reforestación y de paisajismo, utilizando plantas nativas de la región o en su caso, especies compatibles con el funcionamiento y la estructura de ecosistemas, que recupere no solo el paisaje, sino su funcionalidad.	Ps, C
Se tendrá un reglamento ambiental que regule las actividades del personal e incluya sanciones y medidas que asegure su cumplimiento.	Ps, C, M
Fauna	
No se ubican áreas de anidación, alimentación o tránsito de fauna silvestre dentro del área del Proyecto.	Ps
Se pondrá en marcha un programa de protección ambiental que contemple entre otros el respeto a la fauna, donde se prohíbe su colecta, captura, extracción con fines alimenticios o comerciales, dicha norma será observada por trabajadores y visitantes.	Ps, C, M

Se instalarán letreros que indiquen la prohibición y posibles sanciones a quien colecta, captura y extraiga con fines alimenticios o comerciales la fauna silvestre.	C
Se llevarán a cabo pláticas con el personal para el cuidado de la fauna.	Ps, C, M
Generales	
El contratista deberá proporcionar a los trabajadores de la obra, el equipo de protección necesario (cascos, lámparas, botas, etc.), a fin de evitar accidentes laborales. Será obligatorio el empleo del equipo de protección por parte del	Ps

Medidas	Etapas del Proyecto
personal.	
En caso de generarse residuos de manejo especial, su disposición se hará en el sitio autorizado por el municipio.	Ps
En la obra y alrededores, colocar señalamientos preventivos, restrictivos e informativos que contribuyan a la seguridad de los trabajadores.	Ps
Se construirá un pozo de absorción para la infiltración de agua pluvial en la zona para recarga del manto acuífero.	Ps
Prohibir la quema de basura u otros materiales en el sitio del Proyecto.	Ps
Retiro de residuos y escombros, así como el desmantelamiento de las obras provisionales del Proyecto una vez terminadas las obras de construcción.	Ps, C, M
Contar con tanques metálicos para el almacenamiento del agua cruda requerida para la realización de la obra.	Ps, C, M
Realizar el retiro, de manera periódica, de los residuos sólidos urbanos.	Ps, C, M
Evitar el vertimiento de residuos sólidos o líquidos en el predio del Proyecto y áreas aledañas y colocar contenedores temporales para el almacenamiento de residuos sólidos urbanos y/o de manejo especial, con el fin de evitar la generación de olores desagradables y la presencia de fauna nociva.	Ps, C, M
Se instalará una planta de tratamiento de aguas residuales para llevar a cabo el tratamiento de las aguas residuales generadas por el Proyecto.	Ps, C, M

A continuación, para cada etapa del Proyecto se mencionan los impactos residuales (remanentes a pesar de la aplicación de las medidas de mitigación):

Acción	Impactos Residuales Identificados
Selección del sitio.	Ámbito de impacto: Social Falta de información a la comunidad y autoridades. Recomendaciones 1. El diseño de una estrategia de difusión del Proyecto, que considere a los sectores sociales y niveles de gobierno involucrados.
Contratación de mano de obra.	Ámbito de impacto: Social Presencia de flujos de población que viene de otros Municipios p emplearse como jornaleros. Recomendaciones Se recomienda se mantenga la contratación de preferencia a los habitantes residentes locales.
Operación de obras y servicios de apoyo.	Ámbito de impacto: Ambiental Deterioro del ecosistema por obras de preparación del sitio a pesar de los programas de capacitación y que por error, descuido, u omisión se desatienden recomendaciones: Recomendaciones 1. Deberá de agilizarse la creación de órganos de supervisión de autoridad ambiental. 2. Aplicación de sanciones económicas y de restauración de daños.
Incorporación al paisaje de elementos nuevos.	Ámbito de impacto: Ambiental Se observa que no existirá un impacto significativo al medio ambiente. Recomendación 1. Fomentar la difusión de los beneficios del Proyecto.

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

VII.1 Pronóstico del escenario.

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.

Algunos campos de aplicación del método de los escenarios (total o parcial) desde 1975 son los siguientes, distinguiendo tres tipos de escenarios:

- 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 y, 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. El escenario tendencial, sea probable o no, es en principio aquel que corresponde a la extrapolación de tendencias, en todos los momentos en que se impone la elección. Muy a menudo, el escenario más probable continúa siendo calificado de tendencial, incluso si, contrariamente a lo que su nombre expresa, no se corresponde con una extrapolación pura y simple de tendencias.

Desde luego, en 2 épocas pasadas cuando el mundo cambiaba menos de prisa que hoy en día, lo más probable era efectivamente la continuidad de las tendencias.

Para el futuro, sin embargo, lo más probable parece más bien que se corresponde, en la mayoría de los casos, con profundas rupturas de las tendencias actuales.

Los objetivos del método de los escenarios son los siguientes:

- Descubrir cuáles son los puntos de estudio prioritarios (variables clave), vinculando, a través de un análisis explicativo global lo más exhaustivo posible, las variables que caracterizan el sistema estudiado.

- Determinar, principalmente a partir de las variables clave, los actores fundamentales, sus estrategias, los medios de que disponen para realizar sus Proyectos.
- Describir, en forma de escenarios la evolución del sistema estudiado tomando en consideración las evoluciones más probables de las variables clave y a partir de juegos de hipótesis sobre el comportamiento de los actores.

De manera invariable, el desarrollo de Proyectos que tengan que ver con la modificación del entorno para el desarrollo de diversas actividades -en este caso la instalación de infraestructura urbana-, suele implicar la presencia de impactos al medio ambiente; sin embargo, la magnitud de estos impactos dependerá de diversas circunstancias, entre las cuales se pueden mencionar: las características geográficas, bióticas y físicas del área, así como el grado de sustentabilidad del Proyecto, que depende de la implementación de las medidas necesarias de prevención y mitigación de impactos ambientales desde las etapas de preparación del sitio y construcción, hasta la operación del mismo, durante su vida útil y aún una vez concluida ésta.

Los escenarios posibles que se plantean con el Proyecto son los siguientes: 3

Escenario 1:

El Proyecto no se lleva a cabo:

- Si la construcción y operación del Proyecto no se lleva a cabo, el predio se mantendrá en las condiciones actuales, sin que esto signifique la persistencia de ecosistemas con alta biodiversidad o características únicas.
- El terreno mantendrá las condiciones que actualmente existen y la vegetación existente y se desarrollará vegetación secundaria, acumulándose basura y escombros provenientes de la población cercana, sin que se mejoren las condiciones actuales. No se generará oferta de nuevos empleos permanentes asociados a este Proyecto.
- Por el número de empleados que se espera contratar, el efecto benéfico será a nivel de individuos más que a nivel municipal o en todo caso, regional.

Escenario 2: El Proyecto se lleva cabo:

✓ Por el número de empleados que se espera contratar, el efecto benéfico será a nivel de individuos más que a nivel municipal o en todo caso, regional.

✓ Con la construcción y operación del Proyecto las condiciones generales del predio mejorarán al proponer el mantener la zona arbolada existente como las áreas verdes y de conservación.

✓ Los ecosistemas locales existentes no se verán afectados por las obras, pero si se vería beneficiado por las acciones correctivas y de mitigación adoptadas como compensación por desarrollar actividades del presente Proyecto.

✓ Se generará una descarga de agua residual que será captado por una planta de tratamiento de aguas residuales instalada en el predio.

✓ De la misma forma se generarán residuos sólidos que serán recolectados por el servicio de limpia municipal y depositados en los sitios correspondientes.

✓ Por su tamaño el Proyecto no representa un foco de desarrollo que de origen a procesos migratorios o la aparición de nuevos asentamientos ya que se encuentra en zona semiurbana bien definida.

✓ Con el Proyecto se crean nuevas fuentes de empleo provisionales que benefician a residentes de la cabecera municipal.

✓ En resumen, se considera que los efectos benéficos superan a los negativos, aunque la magnitud de ambos es pequeña y no determinarán las condiciones futuras del sitio.

VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental. Para lograr un control en la vigilancia ambiental, se recomienda llevar una bitácora para cada una de las acciones propuestas en este apartado, la bitácora deberá contener hojas con folio consecutivo.

Inspección y vigilancia:

- Se exigirá el comprobante de mantenimiento de vehículos y de todas las máquinas que vayan a emplearse en la ejecución de las obras.

- No se trabajará en horario nocturno ya que el ruido podría afectar a los vecinos.

- Los niveles de ruido no deben sobrepasar lo indicado en la NOM-081- SEMARNAT-1994. En caso de hacerlo se deberán tomar medidas para la reducción de estos parámetros.

VII.3. Seguimiento y control.

El seguimiento y control de estos programas estará a cargo de la empresa o persona física que contrate el promovente para la ejecución del programa de monitoreo ambiental, también se dará seguimiento a través de las inspecciones que las autoridades correspondientes realicen al Proyecto. Se presentarán informes en el periodo que así lo indique la autoridad correspondiente, mismos informes servirá de control y seguimiento a dicho programa.

VII.3 Conclusiones.

Si bien las obras y actividades generarán impactos ambientales, estos son considerados poco significativos en lo general, como son: la generación de emisiones a la atmósfera por la maquinaria y vehículos, la generación de partículas suspendidas, ruido, y residuos sólidos municipales y peligrosos.

Los impactos ambientales más importantes y evidentes están relacionados con la modificación de los sitios en cuanto al uso del suelo y el paisaje. Desde el punto de vista de los impactos ambientales se estima que se producirán más impactos adversos que benéficos no obstante los impactos adversos son poco significativos y la mayoría son reversibles en el mediano plazo.

Los beneficios indirectos por el desarrollo del Proyecto son la derrama económica, la generación de empleos, además de la ejecución de un programa de reforestación y de paisajismo para recuperación del ecosistema afectado, utilizando en prioridad especies nativas o compatibles con los ecosistemas existentes, que inducen un impacto ambiental de mayor beneficio a nivel regional y que será permanente.

Por otra parte, en lo que respecta a los instrumentos normativos que aplican en la regulación del uso del suelo de los sitios del Proyecto, se concluye que con las 7 medidas de mitigación y compensación se atienden los lineamientos y criterios ambientales aplicables.

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

VIII.1.1 Vegetación.

Con el objetivo corroborar en campo lo analizado en literatura y obtener datos cuantitativos sobre la composición y estructura de las comunidades vegetales presentes en el área de estudio, se llevaron a cabo diferentes recorridos. Primero se estableció la zonificación del sitio, una vez que se tuvo los diferentes usos de suelo y/o vegetación para predio donde se ubican el Proyecto, se procedió a realizar recorridos de campo, así como a realizar un muestreo forestal, para obtener una caracterización física y biológica.

Para el caso del Proyecto que nos ocupa se encontró que el área destinada para el Proyecto cuenta con vegetación forestal, pero esta no se verá afectada.

Densidad.

Se refiere a la relación de la densidad de la especie comparada con la densidad total de las especies en el predio (Heiseke et al., 1985 y Franco et al., 1991).

$A = (\text{No. de individuos de la especie} / \text{No. total de todas las especies})$. La densidad relativa se calcula como: $Ar = (n / N) * 100$.

INDICES DE DIVERSIDAD Y ABUNDANCIA

La diversidad tiene dos componentes fundamentales:

Riqueza específica: Número de especies que tiene un ecosistema.

Equitabilidad: Mide la distribución de la abundancia de las especies, es decir, cómo de uniforme es un ecosistema.

Para medir la biodiversidad existen varios índices que se utilizan para poder comparar la biodiversidad entre diferentes ecosistemas o zonas.

Es importante tener en cuenta que la utilización de estos índices aporta una visión parcial, pues no dan información acerca de la distribución espacial de las especies, aunque sí intentan incluir la riqueza y la equitabilidad.

Índice de Shannon – Weaver (1949).

Se conoce también como el índice de Shannon. El índice de Shannon se basa en la teoría de la información y por tanto en la probabilidad de encontrar un determinado individuo en un ecosistema. Se calcula de la siguiente forma:

$$H = - \sum_{i=1}^s p_i \cdot \log_2(p_i)$$

$$p_i = \frac{n_i}{N}$$

Donde índice de Shannon

n_i = número de individuos en el sistema de la especie determinada i N = número total de individuos

S = número total de especies

El valor máximo suele estar cerca de 5, pero hay ecosistemas excepcionalmente ricos que pueden superarlo.

A mayor valor del índice indica una mayor biodiversidad del ecosistema.

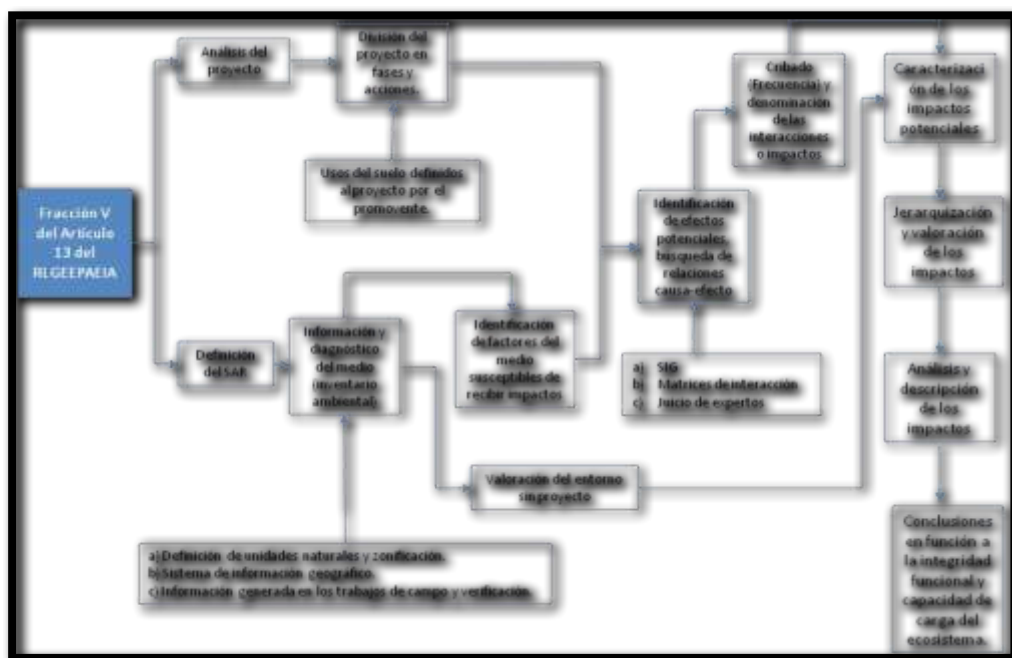
VIII.1.2. Fauna.

Paralelamente a la caracterización de la vegetación, se efectuaron monitoreos para conocer la composición de vertebrados en el sitio, aplicando metodologías para cada grupo taxonómico (aves y mamíferos):

VIII.1.3. Identificación y evaluación de los impactos ambientales, acumulativos y sinérgico del sistema ambiental regional.

Existen numerosas técnicas para la identificación y evaluación de las interacciones Proyecto-factores ambientales, sin embargo, cualquier evaluación de impacto ambiental debe describir la acción generadora del impacto, predecir la naturaleza y magnitud de los efectos ambientales, interpretar los resultados y prevenir los efectos negativos sobre el ambiente. Por lo anterior, se desarrolló una metodología que garantice la estimación de los impactos provocados por la ejecución del Proyecto y que permita reducir en gran medida la subjetividad en la detección y valoración de los impactos ambientales generados por el Proyecto, derivando de ello el análisis que permitió determinar las afectaciones y modificaciones que se presentarán sobre los componentes ambientales del SA delimitado.

Diagrama de flujo del proceso metodológico.



VIII.1.4. Identificación de Impactos.

En el desarrollo de presente capítulo se diseñó un proceso metodológico que comprende, por una parte, la consideración del diagnóstico ambiental del SA para identificar cada uno de los factores y sub-factores que pueden resultar afectados de manera significativa por alguno o algunos de los componentes del Proyecto (obra o actividad), de manera que, se

haga un análisis de las interacciones que se producen entre ambos, y se alcance gradualmente una interpretación del comportamiento del SA.

Acciones del Proyecto susceptible de producir impactos.

Se entiende por acción, en general, la parte activa que interviene en la relación causa-efecto que define un impacto ambiental (Gómez-Orea 2002). Para la determinación de dichas acciones, se desagrega cada una de las obras y actividades del Proyecto en dos niveles: las fases y las acciones concretas, propiamente dichas.

Fases: se refieren a las que forman la estructura vertical del Proyecto, y son las siguientes:

1. Etapa de preparación del sitio.
2. Etapa de construcción.
3. Etapa de operación y mantenimiento del sitio.

Acciones concretas: las acciones se refieren a una causa simple, concreta, bien definida y localizada de impacto.

Factores del entorno susceptibles de recibir impactos.

Se denomina entorno a la parte del medio ambiente que interacciona con el Proyecto en términos de fuentes de recursos y materias primas, soporte de elementos físicos y receptores de efluentes a través de los vectores ambientales aire, suelo, y agua (Gómez-Orea 2002), así como las consideraciones de índole social. Para el caso del Proyecto, se retomó la información manifestada en el Capítulo IV de del presente DTU.

VIII.1.5. Identificación de las interacciones Proyecto-entorno.

Para la caracterización del SA se utilizó lo siguiente:

- a) Información ambiental generada para el área del Proyecto.
- b) Definición de unidades naturales y zonificación del área del Proyecto.

- c) Sistema de información geográfico.
- d) Información generada en los trabajos de campo y verificación.

Lo anterior permitió evaluar la situación ambiental del sitio y el SA definido y delimitado para el Proyecto, considerando como contexto la unidad natural de la cual forma parte.

A continuación, se describen brevemente cada una de ellas:

Tabla 1. Descripción de las herramientas utilizadas en la identificación de impactos.

Herramienta	Descripción
El sistema de información geográfica.	Para el Proyecto se generaron mapas de inventario de manera que a través de la sobre posición que ofrece el sistema información geográfica, los impactos de ocupación surgen de manera directa y evidente.
Matrices de interacción. (Matriz de cribado (tipo Leopold modificada)	Por definición, son cuadros de doble entrada, en una de las cuales se disponen las acciones del Proyecto causa de impacto y en la otra los elementos o factores ambientales relevante receptores de los efectos, ambas entradas identificadas en tareas anteriores. En la matriz se señalan las casillas donde se puede producir una interacción, las cuales identifican impactos potenciales, cuya significación habrá que analizarlo después.
Juicio de expertos.	Las consultas a paneles de expertos se facilitan mediante la utilización de métodos diseñados para ello en donde cada participante señala los factores que pueden verse alterados por el Proyecto y valora dicha alteración según una escala preestablecida y por aproximaciones sucesivas, en donde comparan y revisan los resultados individuales

La Matriz de cribado (tipo Leopold modificada) Consiste básicamente en dos enfoques, uno de ellos a través del análisis cualitativo y otro en el análisis cuantitativo, se utiliza para identificar y evaluar los impactos ambientales que originará el Proyecto.

Para la realización del análisis se aplicará la metodología de Leopold (1971) modificada, que consiste en la utilización de una matriz de identificación y valoración de impactos.

La ventaja en el uso de esta matriz es la posibilidad de adaptarla al caso particular del área de estudio, seleccionando, en primer lugar, los elementos ambientales potencialmente impactados y las acciones potencialmente impactantes para posteriormente, y a partir de la interacción causa-efecto entre los mismos, identificar los impactos positivos y negativos presentes en el área.

Como parte del trabajo realizado en campo, se identifican los elementos ambientales presentes en el área, y se clasifican en factores geofísicos, biológicos y sociales; así mismo, se consideran las acciones impactantes. Cribado y denominación de las interacciones o impactos.

Las técnicas utilizadas anteriormente para la identificación de los impactos que puede generar el Proyecto durante su desarrollo representan relaciones que potencialmente pueden constituir un impacto, sin embargo, la estimación de éstos como significativos se determina a la luz de la definición de “impacto significativo” establecida por el Reglamento de LGEEPA en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, que en su fracción IX del Artículo 3 dice a la letra:

VIII.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; Esta definición y su consecuente razonamiento, indica que no todos los impactos deben estudiarse con la misma intensidad, sino que conviene centrarse en los impactos clave, por lo que antes de pasar a la etapa de caracterización y valoración de los impactos, se hace un cribado para seleccionar aquéllos

que se estiman significativos, aun cuando posteriormente se sometan a una caracterización que pondere los impactos para establecer su significancia.

Tomando en cuenta lo anterior, el Método Delphi aplicado a este Proyecto, analizó los impactos identificados y realizó una primera aproximación de la selección de aquellos impactos que, por sus características y atributos, pueden identificarse como significativos.

Algunos criterios empleados se enlistan a continuación:

Los criterios considerados para evaluar los posibles impactos ocasionados por el Proyecto, dentro del análisis cualitativo son:

Carácter genérico del impacto: en el cual se hace referencia a su consideración positiva o negativa respecto al estado previo a la actuación; en el primer caso será beneficioso y en el segundo adverso.

Tipo de acción del impacto: referido al efecto de la acción sobre los elementos o características ambientales, puede producirse de forma directa cuando tenga repercusión inmediata sobre algún elemento o factor ambiental o indirecta cuando el efecto sea debido a interdependencias.

Sinergia del impacto: en algunos casos, efectos poco importantes individualmente considerados, puede dar lugar a otros de mayor entidad actuando en conjunto. En este apartado se incluye también la posible inducción de impactos acumulados.

Características del impacto en el tiempo: si el impacto se presenta de forma intermitente o continua, pero con plazo limitado de manifestación, es temporal. Si aparece, sin embargo, de forma continuada, o bien tiene un efecto intermitente, pero sin final, originando alteración indefinida, es permanente.

Características espaciales del impacto: si el objeto es puntual será un impacto localizado; si se hace notar en una superficie más o menos extensa será extensivo.

Cuenca especial del impacto: es próximo a la fuente, si el efecto de la acción se produce en las inmediaciones de la actuación; y es alejado de la fuente, si el efecto se manifiesta a distancia apreciable de la actuación.

La reversibilidad del impacto tiene en cuenta la posibilidad, dificultad o imposibilidad, de retornar a la situación anterior a la actuación, por la sola acción de los mecanismos naturales. El impacto es reversible, si las condiciones originales reaparecen de forma natural al cabo de un plazo medio de tiempo; irreversible, si la sola actuación de los procesos naturales es incapaz de recuperar aquellas condiciones originales.

El impacto se considera recuperable, cuando se pueden realizar prácticas o medidas correctoras, viables, que aminoren o anulen el efecto del impacto, se consiga o no, alcanzar o mejorar las condiciones originales; el efecto es irrecuperable, cuando no son posibles tales medidas correctoras. También se incluye en esta cualidad, la posibilidad o no, de que el elemento del medio afectado sea reemplazable.

A veces será preciso y a veces no, poner en práctica medidas correctoras, para aminorar o evitar la alteración causada por la acción, en función de la importancia del efecto de esa acción.

La probabilidad de ocurrencia expresa el riesgo de aparición del efecto, sobre todo de aquellas circunstancias no periódicas, pero sí de gravedad: alto, medio o bajo.

Se entiende por recursos protegidos tanto monumentos del patrimonio histórico- artístico, arqueológico y cultural, parques nacionales o espacios protegidos, endemismos y especies animales y vegetales protegidos, como elementos relacionados con la salud e higiene humana, infraestructura de utilidad pública, etc.

En el concepto magnitud del impacto, se resume la valoración del efecto de la acción, según la siguiente escala de niveles de impactos:

- Compatible: Impacto de poca entidad. En el caso de impactos compatibles adversos, habrá recuperación inmediata de las condiciones originales, tras el cese de la acción. No se precisan prácticas correctoras.
- Moderado: La recuperación de las condiciones originales requiere cierto tiempo. No se necesitan medidas correctoras.
- Severo: La magnitud del impacto exige la adecuación de prácticas correctoras, para la recuperación de las condiciones originales del medio. Aún con estas medidas, la recuperación exige un período de tiempo dilatado.
- Crítico: La magnitud del impacto, es superior al umbral aceptable. Se produce una pérdida permanente de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de prácticas o medidas correctoras.

Se indicará si existe ausencia de impactos significativos por causa de la acción analizada, en cuyo caso no es necesaria la descripción de los puntos anteriores.

Los criterios considerados para evaluar los posibles impactos ocasionados por el Proyecto, dentro del análisis cuantitativo son:

El término Magnitud se refiere al grado, extensión o escala del impacto sobre los factores ambientales específicos. Por ejemplo, un camino nuevo puede afectar o alterar el patrón de escurrimiento existente y su impacto puede ser de gran magnitud sobre el escurrimiento.

La importancia es la ponderación de la acción particular sobre el factor ambiental específico que se analiza, por ejemplo, la importancia de un camino nuevo sobre el patrón de escurrimiento puede ser pequeña debido a que el camino sea muy corto o porque no interfiere significativamente con el escurrimiento.

VIII.1.6. Caracterización de Impactos.

De esta manera, los impactos fueron caracterizados según sus atributos, por lo que tomando como base el método de la Matriz de Leopold modificada de Impactos Ambientales, se generó una tabla de impactos ambientales por componente y factor ambiental, los cuales se caracterizaron a través de los siguientes atributos de impacto ambiental para dar origen a la matriz de Caracterización de impactos ambientales.

Análisis Cualitativo.

Este método permite la valoración de los impactos ambientales y el estado actual del territorio. Es importante considerar que no siempre lo más importante es la calidad de los recursos con los que se cuenta en el sistema ambiental, sino la calidad y la vulnerabilidad de los mismos.

La descripción de los criterios a seguir para la evaluación cualitativa de los impactos ambientales se menciona a continuación:

- Carácter genérico del impacto.
- Tipo de acción del impacto.
- Sinergia del impacto.
- Características del impacto en el tiempo.
- Características espaciales del impacto.
- Cuenca especial del impacto.
- La reversibilidad del impacto.
- El impacto se considera recuperable.
- La probabilidad de ocurrencia.

A partir de la caracterización cualitativa de los impactos ambientales detectados en la fase de identificación, servirá para complementar las técnicas a seguir para la evaluación de impactos, empleando la siguiente metodología de trabajo:

Análisis Cuantitativo.

El método usado para desarrollar el presente apartado es a través de la Matriz de Leopold modificada; al igual que en el análisis cualitativo, en el presente análisis se considera la opinión de varios expertos. Cada asesor, es libre de desarrollar su propia clasificación, en una escala numérica que varía de 1 a 10, tanto para la magnitud, como para la importancia del impacto.

El término Magnitud se refiere al grado, extensión o escala del impacto sobre los factores ambientales específicos. Por ejemplo, un camino nuevo puede afectar o alterar el patrón de escurrimiento existente y su impacto puede ser de gran magnitud sobre el escurrimiento.

La importancia es la ponderación de la acción particular sobre el factor ambiental específico que se analiza, por ejemplo, la importancia de un camino nuevo sobre el patrón de escurrimiento puede ser pequeña debido a que el camino sea muy corto o porque no interfiere significativamente con el escurrimiento.

La escala de evaluación a seguir es arbitraria de 1 a 10, donde 10 representa la magnitud mayor del impacto y 1 la menor, junto al número de magnitud se tendrá un signo negativo (-) si la magnitud del impacto es adversa, y un signo positivo (+) si es benéfica.

Similarmente para la importancia se usará una escala del 1 al 10, siendo 10 la mayor importancia y 1 la menor.

Indicadores de impacto.

Se utilizarán indicadores ambientales para cada interacción que será evaluada, lo cual permitirá conocer la magnitud de los impactos esperados de acuerdo a la evaluación de la importancia o significancia de las interacciones entre las actividades del Proyecto y los atributos ambientales presentes.

Lista indicativa de indicadores de impacto.

Los indicadores por considerar en la evaluación de los impactos ambientales del Proyecto son:

Tabla 2. Indicadores de Impacto

		FACTOR	COMPONENTE	INDICADOR
ÁREA RECEPTORA DE IMPACTOS	Factores abióticos	Agua	Superficial	Cambio en la dinámica hidráulica.
			Calidad	Generación de aguas residuales.
		Suelo	Erosión	Pérdida del suelo.
			Contaminación del suelo	Cambio en las características fisicoquímicas.
			Cambio de uso del suelo	Modificación de la ocupación del suelo.
		Atmósfera	Calidad del aire	Generación de partículas, gases y humos contaminantes.
	Visibilidad		Generación de partículas, gases y humos contaminantes.	
	Estado acústico natural		Generación de ruido por la maquinaria a utilizar.	
	Factores bióticos	Flora	Pérdida de la cobertura vegetal	Vegetación a afectar.
		Fauna	Desplazamiento de la fauna	Reducción del hábitat de las especies.
Paisaje		Apariencia visual	Valor estético de la vista.	

	Factores socioeconómicos	Social	Bienestar social	Tratamiento de aguas residuales.
		Económico	Tráfico vehicular	Aumento de vehículos en la zona.
			Empleo o ingreso regional	Tiempo de ocupación.

Derivado de lo anterior se identificaron los impactos significativos. Se debe acotar que las categorías propuestas corresponden al criterio establecido en la definición de impacto significativo del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental en su fracción IX del Artículo 3, que a la letra dice:

VIII.1.7. Listados de Flora y Fauna.

En esta sección se presentan los listados correspondientes, de flora y fauna obtenidos del trabajo de campo, descrito párrafos anteriores, realizado para este Proyecto.

Los resultados se obtuvieron a través de muestreo en campo. Como conclusiones se llegó a la conclusión que dentro del predio solo existe plantas de ornato en los jardines ya que es un área completamente urbana.

Anexo Fotográfico.

Imágenes de las áreas del Proyecto.

-Anexo Fotográfico-



Ilustración 1. Zona del proyecto, en la que se observa las afectaciones, a causa del fenómeno OTIS.



Ilustración 2. Zona de deslave.



Ilustración 3. Desechos del Área de la compuerta destruida.



Ilustración 4. Avistamiento de aves en la zona del proyecto.



Ilustración 5. toma de DAP, de la flora existente.



Ilustración 6. Búsqueda de fauna silvestre en el área del deslave.



Ilustración 7. Búsqueda de herpetofauna, en el área de deslave.



Ilustración 8. Grieta de la valla perimetral, provocado por deslave.



Ilustración 9. Zona donde se observa los restos de la compuerta que se encontraba anteriormente.



Ilustración 10. FOTO AEREA, ZONA DEL PROYECTO.

GLOSARIO DE TÉRMINOS.

Área agropecuaria: Terreno que se utiliza para la producción agrícola o la cría de ganado, el cual ha perdido la vegetación original por las propias actividades antropogénicas.

Área industrial, de equipamiento urbano o de servicios: Terreno urbano o aledaño a un área urbana, donde se asientan un conjunto de inmuebles, instalaciones, construcciones y mobiliario utilizado para prestar a la población los servicios urbanos y desarrollar las actividades económicas.

Área de maniobras: Área que se utiliza para el prearmado, montaje y vestidura de estructuras de soporte cuyas dimensiones están en función del tipo de estructura a utilizar.

Área rural: Zona con núcleos de población frecuentemente dispersos menores a 5,000 habitantes. Generalmente, en estas áreas predominan las actividades agropecuarias.

Área urbana: Zona caracterizada por presentar asentamientos humanos concentrados de más de 15,000 habitantes. En estas áreas se asientan la administración pública, el comercio organizado y la industria y presenta alguno de los siguientes servicios: drenaje, energía eléctrica y red de agua potable.
Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

Biodiversidad: Es la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

Cambio de uso de suelo: Modificación de la vocación natural o predominante de los terrenos, llevada a cabo por el hombre a través de la remoción total o parcial de la vegetación.

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.

Contaminación: La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico.

Contaminante: Toda aquella materia o energía en cualquier estado que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora o cualquier elemento natural altere o modifique su composición y condición natural.

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.

Ecosistema: La unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de estos con el ambiente en un espacio y tiempo determinados.

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.

Fauna silvestre: Las especies animales que se desarrollan libremente en el ambiente y están sujetas al proceso de selección natural.

Flora silvestre: Las especies vegetales que se desarrollan libremente en el ambiente y están sujetas al proceso de selección natural.

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) 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.

Medidas de compensación: Conjunto de acciones que tienen como fin el compensar el deterioro ambiental ocasionado por los impactos ambientales asociados a un Proyecto, ayudando así a restablecer las condiciones ambientales que existían antes de la realización de las actividades del Proyecto.

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.

Prevención: El conjunto de disposiciones y medidas anticipadas para evitar el deterioro del ambiente.

Recurso natural: El elemento natural susceptible de ser aprovechado en beneficio del hombre.

Residuo: cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo genera.

Residuo peligroso: Todos aquellos residuos en cualquier estado físico que, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológicas infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico.

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.

Restauración: Conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales.

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.

Vegetación natural: Conjunto de elementos arbóreos, arbustivos y herbáceos presentes en el área por afectar por las obras del Proyecto.

VIII.2.1. Documentación legal.

VIII.2.2. Planos.

VIII.2.3. Mapas temáticos.

VIII.2.4. Acta constitutiva del responsable de la elaboración del estudio ambiental e identificación de su Representante Legal.

BIBLIOGRAFÍA

- BUOL, S. 1983. Génesis y clasificación de suelos. Trillas. Distrito Federal, Méx.
- CONABIO-Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (2010) "Portal de Geoinformación. Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad". México: SEMARNAT – Gobierno Federal.
- GARCÍA M., E. 1988. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. SIGSA. Distrito Federal, Méx. 217 p.
- Honorable Congreso de la Unión (1988) "Ley general de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente" última reforma del 05 de Julio del 2007. México D.F.: Diario Oficial de la Federación (DOF)-Gobierno Federal.
- <http://conabioweb.conabio.gob.mx/aicas/doctos/aicascn.html>
- <http://www.cna.gob.mx/>
- http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rhp_065.html
- <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/terrestres.html>
- <http://www.semarnat.gob.mx/leyesynormas/Pages/leyesfederales.aspx>
- <http://www.semarnat.gob.mx/temas/ordenamientoecologico/Paginas/Ordenamientocol%C3%B3gico.aspx>.
- INEGI (2005) "Censo de Población y Vivienda 2005". México: INEGI – Gobierno Federal. Disponible en: http://www.inegi.org.mx/lib/olap/general_ver4/MDXQueryDatos.asp?#Regreso&c=10401
- INEGI. (2015). "Guías para la Interpretación de Cartografía: Edafología"; Dirección General de Geografía. México.
- Krebs, J. (1985). "Ecología: Estudio de la Distribución y la Abundancia"; 2a Edición, Editorial Halla, México.
- LEOPOLD, A. S. 1977. Fauna silvestre de México. Trad. por Luis Macías Arellano. 2 ed. Distrito Federal, Méx. Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables. 608 p.
- MELLINK, E. 1989. Manejo de fauna silvestre. Universidad Autónoma Chapingo. División de Ciencias Forestales. Serie de apoyo académico No. 39. 39 p.
- Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos, Acapulco de Juárez, México Clave geoestadística 12001, 2009.
- Rzedowski, J., 1978. Vegetación de México. Limusa. México.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2002, Norma Oficial NOM-

- 059-ECOL-2001, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación.
- Miércoles 6 de marzo de 2002, segunda sección.
- SEMARNAT Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento, México D. F. 2005.
- SEMARNAT Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001. SEMARNAT Norma Oficial Mexicana NO -062-ECOL-1994.
- SEMARNAT-Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2002). “Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental. HIDRÁULICO. Modalidad: particular”. México: SEMARNAT – Gobierno Federal. Disponible en: http://tramites.semarnat.gob.mx/Doctos/DGIRA/Guia/MIAParticular/g_hidraulico.pdf