



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

- I. **Área de quien clasifica:** Delegación Federal de la SEMARNAT en 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: 12GE2023TD017
- III. **Partes clasificadas:** Página 1 de 160 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.**

Con fundamento en lo dispuesto en el artículo séptimo transitorio del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia, por ausencia definitiva del Titular de la Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Guerrero, previa designación, firma el Ingeniero Armando Sánchez Gómez, Subdelegado de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales".

Acta 14/2023/SIPOT/2T/2023/ART69, en la sesión celebrada el 14 de julio de 2023.

Disponible para su consulta en:

http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2023/SIPOT/ACTA_14_2023_SIPOT_2T_2023_ART69.pdf

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
SECTOR TURISMO
MODALIDAD PARTICULAR
Del proyecto denominado

Residencial

SIRENA DEL MAR

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

I.1. Datos generales del proyecto

I.1.1. Nombre del proyecto

Residencial "Sirena del Mar"

I.1.2. Ubicación del proyecto. a) Dirección del proyecto (calle, número, colonia, código postal, localidad, municipio, entidad federativa, con coordenadas geográficas y/o UTM, señalar b) vías de comunicación, c) localidades próximas)

a) Dirección y coordenadas.

El proyecto se localiza en Calle Navegantes s/n Sector Punta Sirena, Colonia Brisas Marqués, C.P. 39887 Acapulco, Guerrero

El predio se localiza en las coordenadas geográficas 16° 48' 34.42" latitud norte y 99° 52' 1.97" longitud oeste.



El proyecto se ubicara en calle Navegantes s/n Sector Punta Sirena, Col. Brisas Marqués, C.P. 39887, en Acapulco, Gro.

b) Vías de comunicación.

Para llegar al predio se accede a través de la Carretera Escénica Clemente Mejía. Que esta se conecta a las siguientes alternativas viales:

- a) Carretera Federal 200 (Acapulco – Zihuatanejo), hasta calzada Pie de la Cuesta – Diego Hurtado de Mendoza, si el acceso es de Pie de la Cuesta Hacia la Avenida Costera Miguel Alemán.
- b) La Carretera Federal 200 (Acapulco – Pinotepa), hasta el Crucero de Puerto Marqués, si el acceso es desde la zona de Cayaco.
- c) La Carretera Federal 95 (México – Acapulco), hasta el Crucero de Cayaco – Glorieta del Marqués, si el acceso es desde la zona de Las Cruces.
- d) La Carretera Federal de Cuota dividida (Autopista Del Sol), de la Caseta de cobro La Venta al tramo Autopista Diamante al Bulevar de Las Naciones, si el acceso es desde la Autopista México-Acapulco.
- e) El Bulevar de Las Naciones, hasta la Carretera Escénica Clemente Mejía, si el acceso es desde la zona del Aeropuerto.

c) Localidades próximas

El proyecto se instala en la ciudad de Acapulco en la zona Diamante, por lo que el principal núcleo de población es la propia ciudad. Cerca al proyecto se encuentra la Colonia de Puerto Marqués, el Fraccionamiento Brisas del Marqués y Las Brisas. Los proyectos productivos del sector cerca del desarrollo son hoteles de gran turismo y súper especial, casas-habitacionales, residencias, condominios de lujo, centros comerciales, tiendas de autoservicio de cadena internacional, centros de emergencias, servicios y espectáculos.

I.1.3. Duración del proyecto

La duración de los trabajos de construcción del proyecto, se realizara en un periodo de quince cuatrimestres, siendo un total en tiempo para terminar en cinco años, de acuerdo a la programación de trabajo general.

I.2. Datos generales del promovente

I.2.1. Nombre o razón social

Leisure Partners, S.A.P.I. de C.V.

I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente

I.2.3. Nombre y cargo del representante legal

Arthur Edward John McCarty Sandland y/o Gustavo Martín Ripol Bermudez
Representante legal

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

Calle Navegantes s/n Sector Punta Sirena,
Colonia Brisas Marqués, C.P. 39887. Acapulco, Gro.
Tel: 55 5616 724

Av. Insurgentes Sur núm. 2376, 5º piso, Col. Chimalistac, CP. 01070,
Alcandía Álvaro Obregón, Ciudad de México.

1.2.5. Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio de impacto ambiental

1.2.5.1. Nombre o razón social

Bios Terra, S.A. de C.V.

1.2.5.2. Registro Federal de Contribuyentes o CURP

RFC. BTE020520323

1.2.5.3. Dirección del responsable técnico del estudio

Cerró Azul.
Fracc. Hornos Insurgentes, C.P. 39350,
Acapulco, Gro.
Teléfono: 744 485 2186.
Correo electrónico: bios_terra@yahoo.com.mx

1.2.5.4. Responsable técnico del estudio

L.E.M. Velia Acalco Valentin
Arq. José Antonio Noriega Gómez

No. Cedula Profesional: 4628660
No. Cedula Profesional: 1877473

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1. Información general del proyecto

II.1.1. Naturaleza del proyecto

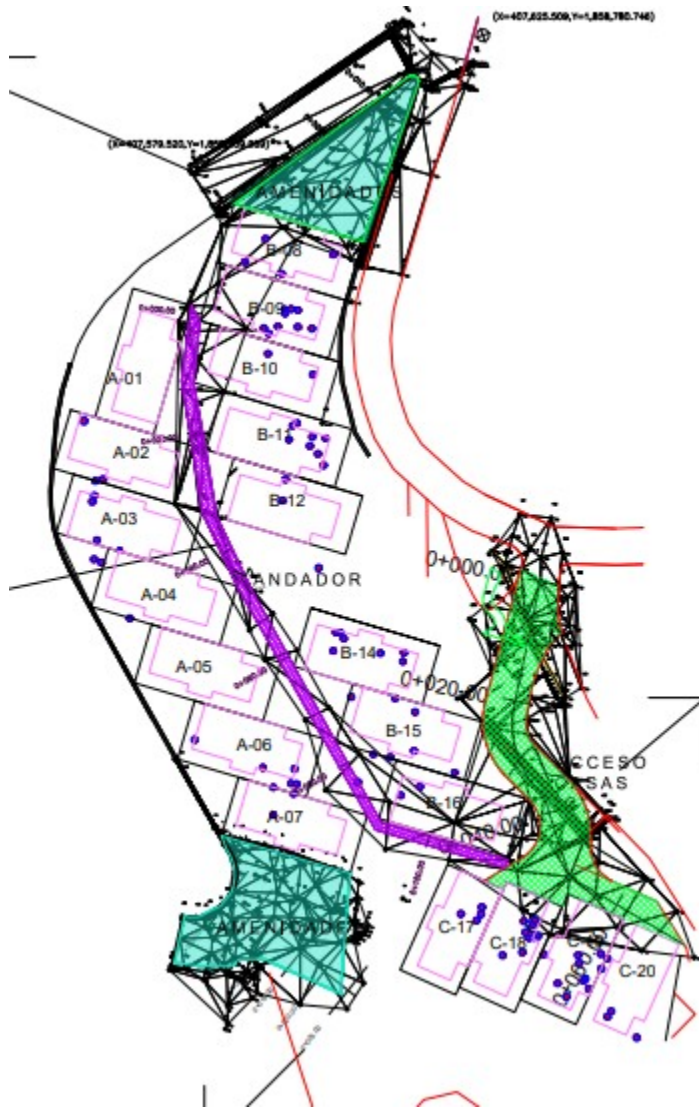
El proyecto se inscribe en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, artículo 28, fracción IX; Reglamento de la misma ley, en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, artículo 5°, inciso Q: **desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros**; y en el Reglamento de Construcciones para el Municipio de Acapulco de Juárez, Guerrero, artículo 5 clasificación de género y rango de magnitud, fracción I Habitacional, subfracción I.2 Plurifamiliar.

Siendo que el presente estudio forma parte del sector turismo, en la modalidad particular del proyecto para urbanización, instalación, construcción y operación de 19 edificaciones, en el género Habitacional, en el subgénero plurifamiliar, llamándose el proyecto: *"Residencial Sirena del Mar"*, que estará ubicado en Calle Navegantes s/n Sector Punta Sirena, Colonia Brisas Marqués, C.P. 39887, en Acapulco, Gro., entre las coordenadas geográficas de 16° 48' 34.42" latitud norte y 99° 52' 1.97" longitud oeste. Dichas obras serán realizadas en la Bahía de Puerto Marqués la cual es la segunda bahía más famosa de Acapulco y es parte del área conocida como "Acapulco Diamante", siendo esta una zona propicia para el ámbito residencial turístico.

Este estudio de la manifestación de impacto ambiental del presente proyecto, comprende: la construcción de 19 casa plurifamiliar residenciales llamadas "villas", para formar un conjunto condominal residencial de alta plusvalía. Realizándose en una superficie de 5,552.39 m².

La realización para la construcción de este conjunto de las 19 villas, tendrá una superficie construida de 441.00 m² en promedio en los tres niveles para cada una, aprovechando la topografía del terreno, teniéndose acceso peatonal a cada villa por medio de un andador interior, y el acceso vehicular, será por medio de la vialidad general del fraccionamiento. Habrá tres tipos de villas, las cuales estarán distribuidas en el predio de la siguiente forma:

- 7 casas tipo A
 - 8 casas tipo B
 - 4 casas tipo C
- 19 edificaciones de la suma total



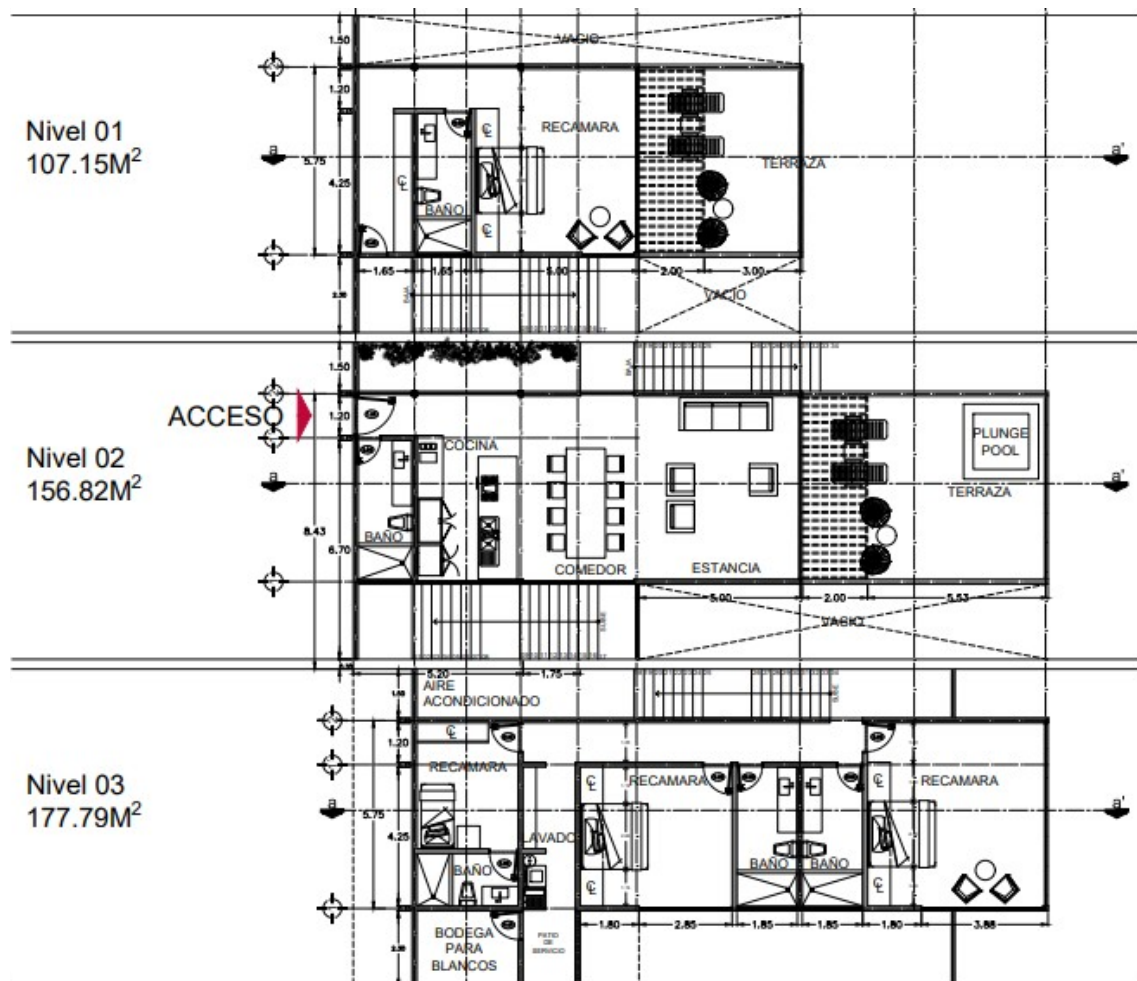
Proyección a futuro de cómo se
verá realizadas las villas del
proyecto sobre el terreno.

- 7 casas tipo A
 - 8 casas tipo B
 - 4 casas tipo C
- 19 edificaciones en total

Las casas tipo A, consta:

- Nivel 1, recamara, baño, closet, terraza y escalera de comunicación.
- Nivel 2, estancia, comedor, cocina, baño, terraza con piscina individual para descanso y escalera de comunicación.
- Nivel 3, tres recamaras con baño cada una, bodega para blancos, patio de servicio, cuarto de lavado y escalera de comunicación.

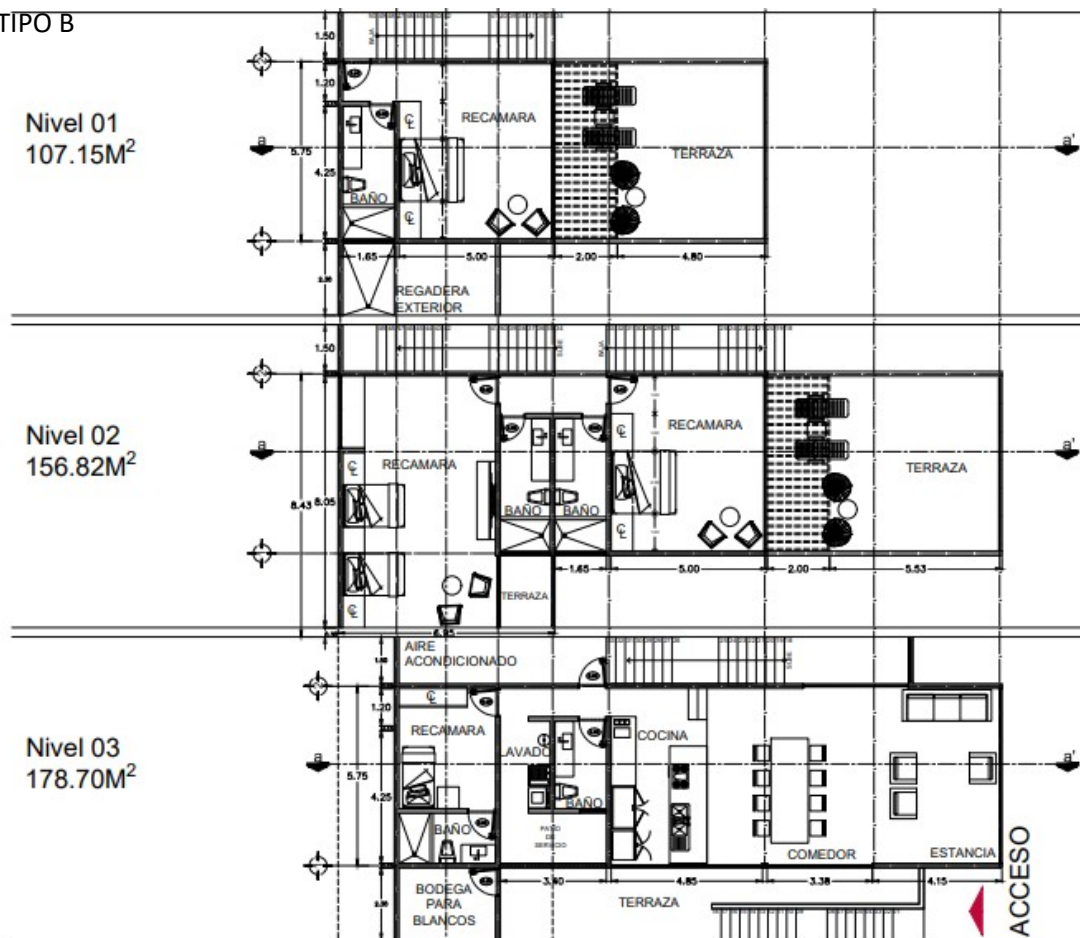
CASA TIPO A



Las casas tipo B, consta:

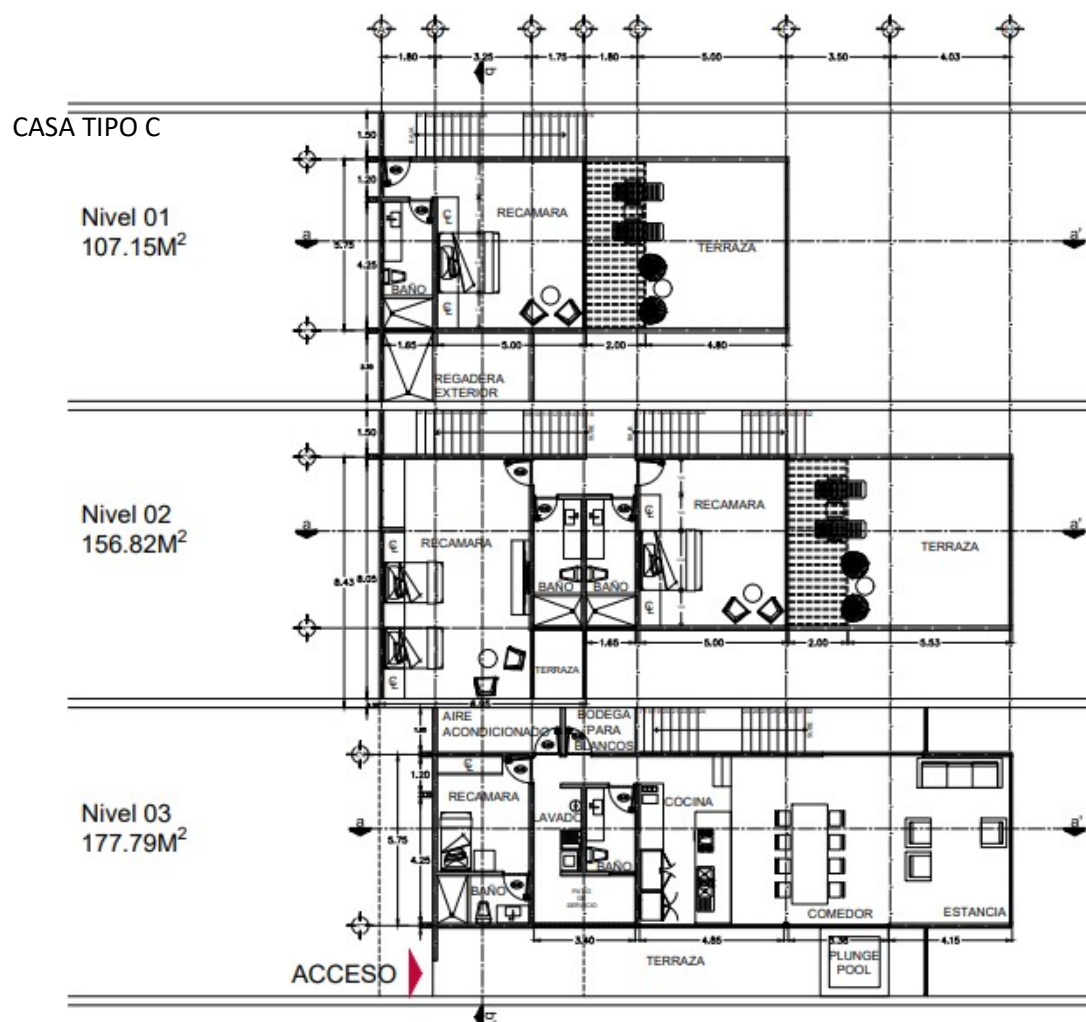
- Nivel 1, recamara, baño, closet, terraza, regadera exterior y escalera de comunicación.
- Nivel 2, dos recamaras con baño y terraza cada una y escalera de comunicación.
- Nivel 3, estancia, comedor, cocina, baño, terraza, recamara con baño, cuarto de lavado, bodega para blancos y escalera de comunicación.

CASA TIPO B



Las casas tipo C, consta:

- Nivel 1, recamara, baño, closet, terraza, regadera exterior y escalera de comunicación.
- Nivel 2, dos recamaras con baño y terraza cada una y escalera de comunicación.
- Nivel 3, estancia, comedor, cocina, baño, terraza con piscina individual para descanso, recamara con baño, cuarto de lavado, bodega para blancos, patio de servicio y escalera de comunicación.



El objetivo general primordial para la realización de este proyecto es proporcionar todos los servicios de hospitalidad residencial turística para la buena estancia de sus ocupantes y/o visitantes. Y como objetivo específico, de ser un proyecto amigable con el medio ambiente, llevando una buena planeación ambiental.

Se precisa señalar que la superficie libre de instalaciones, serán habilitadas como áreas ajardinadas con plantas nativas de la región. El predio colinda con zona federal marítimo terrestre, por lo que, se aprovechara al máximo su vista hacia el Océano Pacífico, siempre procurando el cuidado de protección de la zona.

Es importante mencionar que **este proyecto instalara una planta de tratamiento de aguas residuales**, como medida de mitigación ambiental. Siendo una obra de apoyo al proyecto, para recibir y tratar el desalojo de las aguas residuales.

Al tenerse incremento de conjuntos arquitectónicos en la zona, se origina la necesidad de acrecentar los servicios de infraestructura urbana, como la dotación de una planta de tratamiento de aguas residuales. Puesto que la zona carece del servicio del drenaje municipal y no se tiene capacidad para satisfacer la demanda de los edificios actuales. Por lo que, el proyecto plantea la instalación de una planta de tratamiento, para satisfacer la demanda de descarga de las aguas residuales del proyecto. Este proyecto es de índole benéfico, porque ayudaría a resolver una de las problemáticas, de las descargas de aguas residuales que se presenta en la comunidad, por carecer de infraestructura urbana y recursos económicos para construir una planta propia del municipio.

Es notorio, la demanda de agua, durante las últimas décadas se ha incrementado de tal manera que resulta necesario establecer programas para optimizar su manejo, distribución y aprovechamiento. Entre ellos se encuentra enfocado al tratamiento y re-uso de las aguas residuales, cuyo objeto es rescatar volúmenes apreciables de aguas de primer uso sustituyéndolas por aguas residuales tratadas en aplicaciones, tales, como el riego de áreas verdes, lavados de pisos, lavado de maquinaria y recargas de acuíferos. A este respecto, se ha hecho evidente la necesidad de contar con sistemas de tratamiento de aguas residuales específicos, que cumplan con lo establecido en las legislaciones ambientales vigentes. Considerando las diferencias existentes tanto en la calidad física, química y bacteriológica de las aguas residuales que deberán tratarse, así como el uso final que se darán a las mismas.

El desarrollo del proyecto en cumplimiento de las leyes ambientales vigentes y con el fin de reutilizar las aguas residuales que genera, decide instalar una planta de tratamiento en el mismo desarrollo, para poder reutilizar en el riego de las áreas verdes del proyecto. Esto con el fin de obtener un efluente de calidad, dentro de los parámetros que marca la NOM-003-SEMARNAT-1997, en donde se establecen los límites máximos permisibles de contaminantes, para su re-uso en el riego de jardines, en áreas de contacto directo con público y cumpliendo con lo

establecido en la NOM-004-SEMARNAT-2002, en lo relativo al manejo y disposición de lodos excedentes generados en el proceso.

Este proyecto con su planta de tratamiento, tiene como objetivo rescatar volúmenes apreciables de aguas de primer uso sustituyéndolas por aguas residuales tratadas, para aplicarlas en el riego de áreas verdes, que tendrá el conjunto. Cumpliendo con las recomendaciones a los parámetros de calidad deseada del agua para riego, fundamentalmente enfocados en las sales disueltas del agua, el contenido de calcio, magnesio, sodio, carbonatos, bicarbonatos, etc. Característica que poseerá esta planta de tratamiento, como si fuera potable o de pozo, ya que una planta de tratamiento de tipo biológico no tiene.

La Planta de tratamiento del proyecto, se construirá sobre una superficie de 106.40 m², en una de las áreas de amenidades, que recibirá las aguas residuales en la etapa de operación del proyecto. El sistema de la planta de tratamiento de aguas residuales que se utilizara, será de tecnología de lodos activados, con una capacidad de 0.30 LPS. Utilizándose el sistema de naturaleza modular, permitiendo ser adaptable al espacio disponible con el procedimiento asignado EDAR-AC26.6, que tiene una capacidad de tratamiento de su caudal desde 26.60 m³/día hasta 30.00 m³/día con una capacidad de depuración para biodegradar de 9.5 kg/día de DBO₅. Contemplándose, tratamiento e instalaciones electromecánicas necesarias para el procedimiento y reuso de las aguas residuales tratadas del proyecto.

II.1.2. Ubicación y dimensiones del proyecto

II.1.2.1. Ubicación del proyecto. Dirección del proyecto (calle, número, colonia, código postal, localidad, municipio, entidad federativa, con coordenadas geográficas y/o UTM)

El proyecto se localiza en Calle Navegantes s/n Sector Punta Sirena, Colonia Brisas Marqués, C.P. 39887 Acapulco, Guerrero

El predio se localiza en las coordenadas geográficas 16° 48' 34.42" latitud norte y 99° 52' 1.97" longitud oeste.



Ubicación del proyecto en el Sector Punta Sirena

II.1.2.2. Dimensiones del proyecto.

a) Superficie total del predio (en m²)

Este proyecto cuenta con una superficie total del predio de 5,552.39 m²

b) Superficie (en m²) para obras permanentes

Dentro del programa arquitectónico se prevé utilizar una superficie para obras permanentes, de: 3886.67 m², como se señala a continuación:

- 19 villas de 3385.29 m² de desplante, siendo el 60.97% de ocupación del suelo.
- Circulación interna de madera, con una superficie de 501.38 m², siendo el 9.03% de ocupación del suelo.
- Área verde, con una superficie de 1665.72 m², que es el 30% de suelo.

c) 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

La superficie afectar con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto, es 3886.67 m² el 70.00%. En los recorridos realizados se observó vegetación leñosa secundaria, dicho recorridos lo viene a fundamentar el siguiente Mapa de Conectividad de la vegetación primaria y secundaria escala 1:8, 000,000, elaborado por María Luisa F., Arturo Garrido P., José Luis Pérez D., Daniel Lura González T. Edición cartográfica: María Luisa Cuevas F. y Noemí Luna G, en el año 2009.

En la siguiente imagen se puede apreciar el Municipio de Acapulco de Juárez, que este se encuentra bajo las características de grado de conectividad en vegetación primaria como Muy baja y vegetación secundaria como 2 Baja.



Ubicación del sitio ●

II.1.3. Inversión requerida

a) Importe total de la inversión del proyecto

El importe total que se tendrá para la inversión del proyecto, es de \$112,640,063.22 (ciento doce millones, seiscientos cuarenta mil sesenta y tres pesos 22/100 MN).

b) Costo necesario para medida de prevención y mitigación.

El costo necesario que se empleará para la medida de prevención y mitigación, está contemplado dentro de los gastos del importe total de la inversión del proyecto. Este gasto tiene un costo aproximado de \$112,640.06 (ciento doce mil, seiscientos cuarenta pesos 06/100 MN), en base a la Información necesaria para la fijación de montos para fianzas, del apartado VI.5.

II.1.4. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El proyecto se encuentra en la zona urbana de la Ciudad de Acapulco, que de acuerdo al censo de población y vivienda 2020, en la siguiente tabla se hace el desglose de los servicios con los que cuenta la localidad.

Concepto	Acapulco	Acapulco de Juárez
Total de viviendas	331 319	288 312
Total de viviendas particulares habitadas	223 924	191 507
Viviendas particulares habitadas que disponen de luz eléctrica	219 951	187 901
Viviendas particulares habitadas que no disponen de luz eléctrica	869	572
Viviendas particulares habitadas que disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda	205 341	178 274
Viviendas particulares habitadas que no disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda	15 475	10 195
Viviendas particulares habitadas que disponen de drenaje	211 608	186 459
Viviendas particulares habitadas que no disponen de drenaje	9 151	1 958

Esta zona cuenta con todos los servicios de equipamiento urbano como son tendidos de energía eléctrica, línea telefónica, alumbrado público, agua potable, vía de acceso en muy buenas condiciones, como carreteras, calles y andadores. Sin embargo, esta zona carece de conexión al sistema de drenaje municipal, por lo que el proyecto se conectará a la planta de tratamiento que se encuentra en los condominios vecino, para satisfacer la demanda de desalojo de aguas.

También la zona cuenta con el equipamiento necesario para su desarrollo en la zona, como: escuelas, Iglesia, gasolinera y servicios integrados como: supermercado, farmacia, bancos, etc.

Se contratará los servicios de empresas para las actividades de mantenimiento como: instalaciones eléctricas, hidráulicas, especiales y servicios similares y una consultoría prestadora de servicios ambientales.

II.2. Características particulares del proyecto

Las principales obras que comprende el proyecto, es: la construcción de 19 casas plurifamiliares residenciales llamadas "villas", para formar un conjunto condominal residencial de alta plusvalía. Realizándose en una superficie de 5,552.39 m². Teniéndose tres tipos de villas: 7 casas tipo A, 8 casas tipo B y 4 casas tipo C, en tres niveles cada una. El acceso peatonal a cada villa es por medio de un andador interno, y el acceso vehicular, será por medio de la vialidad general del fraccionamiento. El predio colinda con zona federal, por lo que, se aprovechara al máximo su vista hacia el Océano Pacífico.

El presente proyecto habilitara una **planta de tratamiento** que recibirá las aguas residuales en la etapa de operación del proyecto. El sistema de la planta de tratamiento de aguas residuales que se utilizara, será de tecnología de lodos activados, con una capacidad de 0.30 LPS. Utilizándose el sistema de naturaleza modular, permitiendo ser adaptable al espacio disponible con el procedimiento asignado EDAR-AC26.6, que tiene una capacidad de tratamiento de su caudal desde 26.60 m³/día hasta 30.00 m³/día con una capacidad de depuración para biodegradar de 9.5 kg/día de DBO₅. Contemplándose, tratamiento e instalaciones electromecánicas necesarias para el procedimiento y reuso de las aguas residuales tratadas del proyecto.

La capacidad del sistema está determinada por el Gasto o flujo de entrada, y la cantidad de Carga Orgánica a biodegradar (DBO) presente en el agua residual, y tomando en cuenta que se tendrá una aportación promedio de agua residual igual de 30 m³/día, con base a los datos proporcionados, se indica que no se indicó en un principio el aporte de carga orgánica, por lo que se considera en 400 mg/lit de aportación diaria. El agua tratada podrá ser utilizada para: riego de áreas verdes, descarga al drenaje local o municipal, reúso en muebles sanitarios.

Descripción.- El sistema de Tratamiento de Aguas propuesto, trabaja a partir de un proceso biológico, en el que las sustancias contaminantes del agua son removidas por medio de bacterias que habitan en los diferentes tanques que componen el equipo, las cuales provienen del tracto digestivo del ser humano. Es un sistema modificado de lodos activados que proporciona tratamiento biológico secundario en una zona de aeración. La esencia del tratamiento es el método de

los "Lodos Activados", nombre dado por sus cualidades orgánicas y formando una gran biomasa. "La biomasa es una gran cantidad de materia orgánica contenida en los tanques de aeración formada a base de carbono orgánico proveniente de la materia fecal y microorganismos aeróbicos vivos los cuales son aportados desde la flora intestinal del ser humano, todo esto junto conforma una masa uniforme, estable y pesada la cual permite que el agua limpia por diferencia de densidades suba hacia la superficie." Los microorganismos que conforman la biomasa respiran aire y se alimentan a base de las moléculas de carbono existentes en la materia fecal, generando como desperdicio de radicales libres de carbono, dichos microorganismos, también se alimentan de los elementos químicos que conforman los jabones como son los sulfatos, fosfatos, etc. A su vez, el proceso químico de oxidación convierte los radicales libres de carbono en gas CO_2 , en baja concentración que lo hace inoloro e inofensivo para el ser humano.

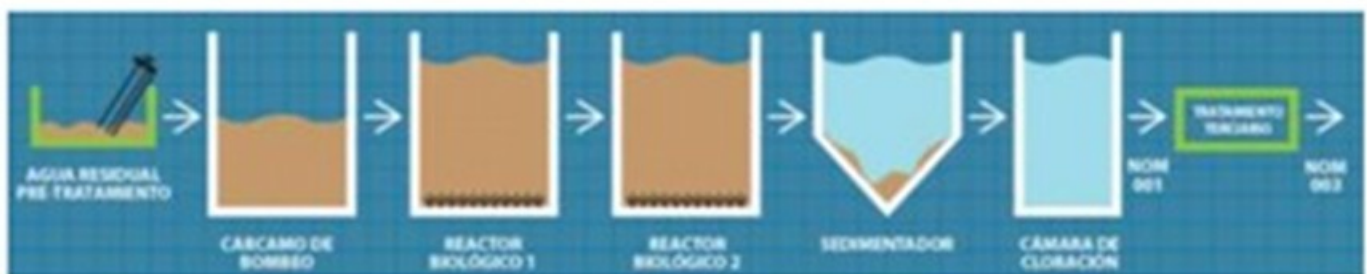
Parte de la excelente eficiencia del sistema se obtiene mediante la geometría de los contenedores y la incorporación de un Tanque Homogeneizador y un Tanque Amortiguador de Lodos Digestión Primaria y Aeróbica de Lodos, que permiten el agotamiento de los mismos dentro del sistema. El agua tratada a nivel terciario (desinfectada y filtrada), puede ser reutilizada en: descarga al drenaje local o municipal; riego agrícola; riego de áreas verdes; uso sanitario.

Componentes.- El Sistema está dividido en cuatro etapas de procesos básicos:

1. Pre-Tratamiento (Regulación de flujo, según proyecto, por otros)
2. Tratamiento Primario (Anaerobio)
3. Tratamiento Secundario (Aeración Extendida)
4. Tratamiento Terciario (Desinfección y Pulimento)

Funcionamiento del sistema:

DIAGRAMA DE FLUJO

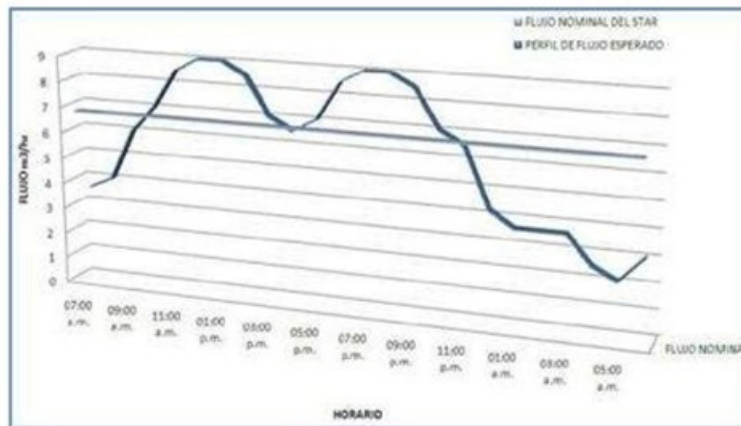


ETAPA 1: Pre-Tratamiento

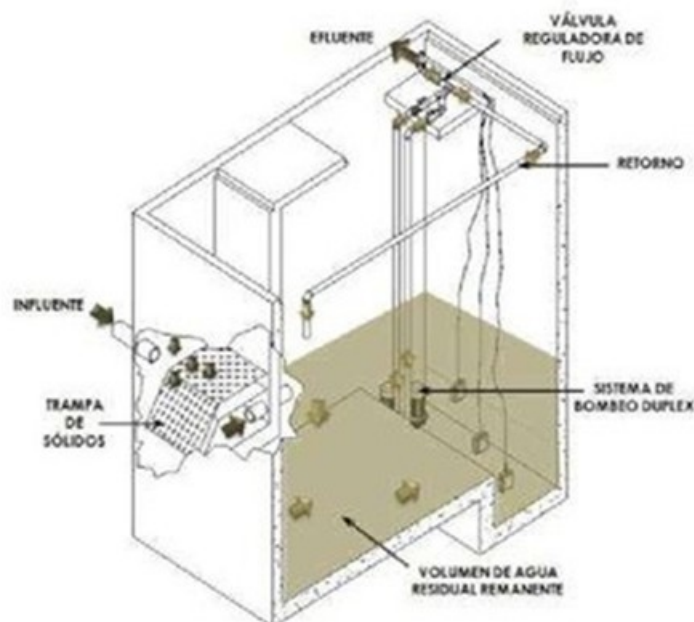
Consiste básicamente en controlar el caudal de entrada al sistema, así como de retirar materiales flotantes o pesados que comúnmente vienen en las aguas

residuales y que disminuyen la eficiencia del tratamiento, tales como plásticos, papeles, arenas y demás sólidos no orgánicos, que solo ocasionan daños al funcionamiento de bombas, tuberías o al proceso. Los residuos que realmente interesan para el proceso son los de tipo orgánico (heces fecales, residuos de alimentos, etc).

a. Cárcamo regulador.- Sistema de regulación de flujo (homogenizador) donde después de desarrollar un perfil de flujo, se considerarán los flujos mínimo, medio y máximo para relacionarlo con la capacidad de la planta de tratamiento por hora, tal como se muestra en el siguiente Ejemplo-Gráfico:



El volumen máximo resultante indicará lo necesario a ser retenido, por lo que dicho regulador tendrá esa capacidad para aguas residuales. Este sistema de regulación de flujo incluirá dos bombas sumergibles, cada una con válvula check y corte de funcionamiento para casos de emergencia. Toda la tubería será de PVC cédula 40, y para facilitar el mantenimiento incluirá también un Polipasto.



ETAPA 2: Tratamiento Primario

El proceso "anaerobio" (descomposición en ausencia casi total de aire) utilizado para el tratamiento de aguas residuales orgánicas, requiere un tiempo de retención del agua en los tanques con el fin de concentrar la flora bacteriana de tipo anaerobio y permitir que realicen su trabajo de biodegradación. Esta flora bacteriana es la encargada de realizar la fermentación, disminución de la materia orgánica en el efluente final y estabilización del lodo.

Mediante la fermentación del agua, las bacterias actúan sobre el manto de lodo que se empieza a formar haciéndoles perder su peso y convirtiéndolos en lodos flotantes, que a su vez siguen atrapando materia orgánica. Lo cual permite mejorar la eficiencia del tratamiento.

a. Cámara de Oxidación Primaria.- El Influyente crudo entra a la cámara de Oxidación Primaria en donde es retenido por un mínimo de cuatro horas permitiéndose la separación primaria y la digestión de los flotables, llevándose a cabo una importante reducción del DBO y de los sólidos en suspensión; a su vez incorpora el retorno permanente de natas a dicho tanque, aumentando su eficiencia.

El Tratamiento Primario se realiza en casi total ausencia de Aire-Oxígeno, y se basa en dos principios:

- 1° Mediante microorganismos anaerobios (proceso donde los microorganismos digieren parte de la materia orgánica presente en el influente)
- 2° Reducción del carbono orgánico (abate el DBO y evita la formación de anhídrido sulfuroso y gas metano)

Para evitar que la Cámara de Oxidación Primaria sea producida una reducción bioquímica total de la materia orgánica (lo cual llevaría a la indeseable producción de gas metano), el tiempo de residencia dentro del mismo está calculado para evitar dicha posibilidad. Además de que, simultáneamente, al tanque se le alimenta una cantidad controlada de agua del mismo sistema que contiene cuando menos 2.0 mg/lit de oxígeno disuelto, lo cual garantiza que el proceso de reducción sea parcial. Por lo tanto, la producción y olor del gas metano será casi indetectable.

Lo anterior le proporciona varias ventajas importantes:

- I. No necesita un desmenuzador mecánico
- II. Reducción del DBO y de SST

- III. Permite que la zona de aeración trabaje con más eficiencia en menos tiempo
- IV. Propicia que la Planta funcione constantemente con una eficiencia de remoción de los contaminantes > al 96%.

ETAPA 3: Tratamiento Secundario

Consiste en la biodegradación de la materia orgánica con un proceso aerobio para que se generen las bacterias responsables de realizar la descomposición y asimilación de los nutrientes provenientes del agua residual y seguido de un proceso de sedimentación de los lodos activados que serán recirculados al inicio del sistema.

a. Reactores Biológicos.- Los reactores Biológicos tienen como objetivo permitir la oxigenación del agua proveniente del proceso anaerobio (Oxidación Primaria), para ocasionar la muerte de las bacterias anaerobias y generar el crecimiento de las bacterias aerobias, las cuales contribuyen mucho más a la disminución de la carga orgánica. Con la conformación de las bacterias "aerobias", la materia orgánica de las aguas residuales domésticas se convierte en dióxido de carbono (CO₂), que se libera a la atmósfera, y en grandes cantidades de lodo orgánico estabilizado, el cual se puede emplear como abono.

En este proceso, se aumentará la eficiencia de remoción de la contaminación representada en DQO y DBO, en valores que pueden desde un 80% a un 90%. Mediante la aeración también se logra retirar los malos olores provenientes del efluente de los tanques Digestores Primarios, poner el agua en mayor movimiento y preparar el agua con bacterias aerobias las cuales van a tener una mayor acción en el tanque de Sedimentación. Este proceso de aeración se basa en dos principios:

1° Los microorganismos aeróbicos que respiran aire, se alimentan a base de los nutrientes con carbono, sulfatos y fosfatos existentes en la materia fecal, generando como desperdicio de radicales libres de carbono.

2° El oxígeno aportado a través de la unidad de Sopladores se combina con los radicales libres de carbono formado gas CO₂, el cual es inoloro y no contaminante.

Dentro de cada tanque de aeración, se dispone una red de difusores de burbuja fina o gruesa de 12" de diámetro con membrana flexible que permite una máxima transferencia de oxígeno (1-8 scfm y una baja perdida de presión, generando el equilibrio deseado en el sistema); resistentes al ataque químico, bacteriano, de rayos UV y alta temperatura.

b. Tanque Sedimentador.- Es un Tanque que tiene como característica primordial un fondo cónico donde los lodos activados se sedimentan completamente, no hay agitación ni circulación que interfiera con la acción clarificadora. Los lodos son regresados por medio de un eductor neumático tipo "air lift" al primer Tanque de Aeración y para continuar siendo biodegradados; o, si fuere necesario eliminar parte de ellos, entonces por medio de las válvulas de control podrán ser desviados al Tanque Digestor Primario o al Digestor Aeróbico de Lodos para su total agotamiento. Otro eductor neumático tipo "air lift" se encarga de retornar las natas no activas que flotan en el tanque clarificador al Tanque Digestor Primario. Una mampara colocada antes del rebosadero de salida evita que cualquier flotante salga del mismo hacia el tanque de desinfección. El volumen de lodos en los retornos, es controlado por medio de válvulas manuales.

c. Cámara de Amortiguamiento de Lodos.- En nuestro sistema, los lodos son recirculados al inicio del proceso para permitir el equilibrio microbiológico y mantener la calidad en el efluente final; en la práctica, funciona más como un almacén de lodos activados sanos para casos de emergencia, y también como tanque Desnitrificador/Desfosfatizador, en caso de ser requerido. Esta condición en el manejo del lodo, permite el control de la producción de lodos dentro del proceso, evitando que el sistema requiera de purgas y la disposición de lodos fuera de la planta, lo que genera grandes ventajas económicas y técnicas comparadas con otros sistemas convencionales.

La recirculación, en el proceso de tratamiento será una forma de aumentar la inoculación, lo cual busca mejorar la eficiencia del tratamiento ya que disminuye aún más la carga orgánica y aumenta la oxigenación final del efluente. Además, la recirculación reduce los problemas derivados del olor y las moscas, ya que se ha comprobado que las bacterias presentes en los lodos activos degradan una cantidad considerable del CO₂ de la materia orgánica recibida. Los lodos serán movidos por una red interna de tuberías que por medio de un mecanismo tipo "air lift", impulsado por el aire que generan los sopladores, permitiendo transferir el lodo de un tanque a otro, optimizando el consumo de energía eléctrica, manteniendo la concentración adecuada de biomasa en todo el sistema. "Toda la tubería de retornos (lodos y natas) es de PVC, cédula 40 con recubrimiento epóxico como protección para intemperie".

d. Sopladores.- Los Sopladores Tipo Regenerativos suministran el aire requerido en la zona modular de aeración, provocando una mejor mezcla entre el aire, los microorganismos y el alimento. Dicha zona modular le permite al operador tener mejor control para ajustar la planta en condiciones de temporada. Cada tanque de aeración tiene su propia válvula de ajuste, para proporcionar la cantidad correcta de aire. La cantidad y el tamaño de los tanques varían según el tamaño del sistema requerido. Cuando el ciclo de aeración ha sido completado, los lodos activados son descargados por gravedad hasta el fondo cónico del Clarificador.

Dicho equipo es calculado considerando la altitud sobre nivel de mar de la localidad, presión atmosférica, y tienen capacidad de reducir el ruido hasta 65 db; incluyendo todos los accesorios necesarios para un eficiente desempeño, así como una cabina de insonorización para reducir al máximo los niveles de ruido.

ETAPA 4: Tratamiento Terciario

Consiste en desinfectar y acondicionar el agua en términos de la NOM-003-SEMARNAT-97 para que pueda ser aprovechada por el hombre para sus cultivos, áreas ajardinadas, lavado de pisos y autos, incluso el reuso en WC y mingitorios.

a. Cámara de Desinfección.- Etapa final del tratamiento, donde el efluente clarificado entrará al tanque de desinfección el cual está dimensionado para proveer el tiempo adecuado de contacto cuando el desinfectante es aplicado (30 minutos de retención como mínimo).

b. Desinfección con Cloro.- La desinfección con Cloro puede ser con dosificaciones líquidas o sólidas. Con el propósito de eliminar todos los agentes patógenos de origen humano presentes en las excretas y cortar el ciclo epidemiológico de transmisión. Los agentes patógenos más comunes son:

- Huevos de Helminto
- Coliformes fecales
- Salmonellas
- Virus y Bacterias

Las cantidades de microorganismos que contiene el agua tratada van de 1,000 a 10,000 coliformes fecales por cada 100 ml de agua. Los métodos más usados para llevar a cabo la desinfección son: ozonización (O₃), bromación (Br), luz ultravioleta, y cloro (hipoclorito de sodio o de calcio), entre otras. Siendo ésta última la más utilizada por ser la más económica, fácilmente disponible y efectiva. El rango de concentración de cloro que utilizamos es de 3 a 5 ppm de hipoclorito de calcio al 65%; y será almacenado para garantizar su dosificación por lo menos de un mes.

c. Filtración y Pulimento.- Etapa final del tratamiento, donde el efluente desinfectado será filtrado y pulido según la siguiente etapa:

Filtros multicama o de lecho profundo. Tienen la finalidad de remover sólidos suspendidos en el agua de tamaños hasta de 15 micras. Esto quiere decir que todo sólido en suspensión (tierra, polen basura, etc.) de mayor tamaño, quedará retenido en el filtro para después ser desechado por el drenaje del retrolavado, no permitiendo que pasen al torrente de servicio.



Control y manejo de lodos

Los lodos excedentes que se llegan a producir en el sistema generalmente son consecuencia, de: Exceso de influente con Materia Orgánica; Exceso de producción de Microorganismos; Exceso de ambos casos

Para evitar estas indeseables situaciones, el sistema propuesto contempla seis factores para permitir un mejor control y manejo de lodos que involucra el sistema completo, estos son:

- I. **Oxidación Primaria.** Primera etapa que actúa como amortiguador de la carga orgánica no-soluble (material orgánico flotante o suspendido), es decir, que al tener una alta retención de sólidos permiten descomponer la DBO no-soluble más fácilmente, eliminando con ello un mínimo de 33% de la carga total orgánica (esto en base a un influente de aguas residuales sanitarias comunes). Ayuda también a que los sólidos no-solubles no continúen a la siguiente etapa del proceso (aeración), y llegue un efluente con únicamente la DBO soluble. Lo que reduce la carga neta y acondiciona el influente de dicha etapa con características muy favorables para el tratamiento, y por lo tanto, este efluente es procesado fácilmente y con una relación F/M (Food/Microorganisms) menor a la que se requiere en un sistema que no cuenta con dicha etapa.
- II. **Bio costra.** Aproximadamente una vez al año, se puede formar una costra de +/- 0.60 m dentro de los tanques de Digestión Primara, la cual puede ser extraída manualmente para ser utilizada como una composta rica en nutrientes orgánicos parcialmente biodigeridos. El volumen total de dicha costra, dependerá de la materia vegetal, grasas, harinas y materia orgánica excedentes; por ello es que se recomienda el uso de desarenadores, trampas de sólidos, grasas y de harinas para evitar su formación.
- III. **Eficiencia en zona de aeración.** En esta etapa se simula un proceso en flujo tubular, el cual permite eficiencias mayores y volúmenes de tanques menores, con una relación de F/M que varía en cada tanque promoviendo

la formación de fases de crecimiento distintas y con una relación de microorganismos también distinta. Es decir que cada tanque contiene diferentes micro ecosistemas que permite que en el primer tanque la relación sea la mayor, lo que es muy favorable para la selección de microorganismos deseados en el sistema, y donde el último tanque de aeración, se mantiene con condiciones de F/M muy bajas, favoreciendo el inicio del decaimiento endógeno, el cual reducirá el volumen de lodos de todo el sistema.

- IV. **Sedimentación.** También llamada etapa de Clarificación, que nos permite mantener en recirculación el lodo necesario (eductores neumáticos) para que en los primeros tanques se cuente con la concentración de lodo suficiente, para que se desarrolle una fase de crecimiento positivo con el alimento que ingresa proveniente del tanque anaerobio, es decir, que mientras que en el último tanque de aeración mantenemos un crecimiento negativo, en los primeros tanques el crecimiento es positivo, y es en ellos que se da la degradación del material orgánico (reducción de lodos). En esta condición de cero agitaciones, los lodos se aglomeran y se precipitan al interior del clarificador, permitiendo obtener un efluente cristalino listo para su pulimiento. Los lodos del clarificador que se van concentrando en la parte inferior del tanque cónico, son mayormente recirculados al primer tanque de aeración para mantener una concentración alta y adecuada en el proceso, logrando así eficiencias mayores al 95%.
- V. **Retorno de Lodos.** Los retornos de lodos y natas, realizados por medio de los eductores neumáticos (tipo "air lift"), favorecen una biomasa saludable y estable por realizarse de forma permanentemente, estos retornos son ilustrados en el Diagrama de Flujo.
- VI. **Control de olores.** Para evitar que en la Cámara de Oxidación Primaria sea producida una REDUCCIÓN bioquímica total de la materia orgánica (lo cual llevaría a la indeseable producción de gas metano = malos olores), el tiempo de residencia está calculado para evitar dicha posibilidad. Además de que, simultáneamente, al tanque se le alimenta una cantidad controlada de agua del mismo sistema que contiene cuando menos 2.0 mg/lit de Oxígeno disuelto, más la entrada de aire de forma natural al tanque ya que su techo cónico NO es hermético, lo cual garantiza que el proceso de reducción sea parcial. Por lo tanto, no se presentará la producción de gas metano, y en consecuencia no habrá malos olores.

Además, al mantener también comunicados los tanques mediante conexiones con un diámetro relativamente pequeño, nos permite un efecto de estrangulación del flujo entre vasos comunicantes, lográndose dos propósitos que son:

- a. Mejorar la transferencia en la relación agua-aire-alimento, y

- b. Absorber los sobre-flujos momentáneos (Surge-flows), de tal manera que un pico de flujo en la entrada, es transmitido lentamente al resto del sistema, de tal manera que desaparece antes de haber afectado la clarificación y mantiene condiciones estables en cada tanque; lo que resulta altamente favorable en el control de la operación. Los lodos que alcanzarán a salir de los primeros tanques, llegarán al último donde el alimento es escaso y parte de este material celular muere provocando una lysis bacteriana, y las bacterias vivas adaptadas a dichas condiciones comenzarán a digerir o metabolizar el material celular, reduciendo el volumen del lodo. A este se lo conoce como una alta oxidación de los lodos o fase endógena.

Toda esta combinación de factores que se dan en nuestro diseño, permite mantener los lodos dentro del sistema sin necesidad de purgarlos constantemente, a diferencia de lo que ocurre en sistemas convencionales donde es necesario extraer y tratar los excedentes diariamente.

Proceso de estabilización

Se define como proceso de estabilización a la formación de la biomasa en la planta de tratamiento de aguas residuales, en el cual los microorganismos que vienen de la flora intestinal de los usuarios de los sanitarios se reproducen y forman colonias que biodegradarán los desechos incluidos en el agua residual.

La reproducción de los microorganismos llegará a su límite cuando haya tantos microorganismos como residuos biodegradables, no podrá excederse debido a que no habrá con que alimentar a los microorganismos en superabundancia.

Para la puesta en marcha se debe considerar un periodo de tiempo para su proceso de estabilización, el cual puede variar de dos semanas y media hasta un mes dependiendo de diferentes condiciones entre las cuales se enlistan las siguientes:

- Tamaño y modelo.
- Tipo de proyecto y condiciones de descarga.
- Tipo de agua residual que se tratará.
- Condiciones climáticas y de localización del STAR

Insumos para la operación

Para la operación del sistema propuesto, sólo se requieren insumos químicos para la Etapa de Desinfección del proceso, esto es con el propósito de eliminar todos los agentes patógenos de origen humano presentes en las excretas y cortar el ciclo epidemiológico de transmisión.

Se utilizará cloro (hipoclorito de sodio o de calcio), por ser la opción más económica, y fácilmente disponible y efectiva.

El rango de concentración de cloro que utilizamos es de 3 a 5 ppm de hipoclorito de calcio al 65%; y será almacenado para garantizar su dosificación por lo menos de un mes.

Residuos durante la operación

Como resultado de la operación y mantenimiento de la planta de tratamiento, se estima la generación de los siguientes residuos:

Residuo	Cantidad	Unidad
Basura doméstica (orgánica, papel, cartón, plástico, metal)	30	K/mes
Aceites gastados	3	l/mes
Estopas y trapos impregnados con solventes	1	Tambo/anual
Contenedores vacíos de polímero	2	de 1lt c/u / anual
Lodos secos	≤1	m /mes

II.2.1. Programa de trabajo

El presente trabajo de nuestro proyecto se realizara en quince cuatrimestres, siendo un periodo a terminar en cinco años, de acuerdo a la siguiente Tabla de programa de trabajo general.

PROGRAMACIÓN DE OBRA DEL PROYECTO															
Conceptos	Cuatrimestre														
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15
Estudio de planeación															
Diseño del Proyecto															
Gestión administrativa															
Trabajos preliminares generales e inicio del proyecto															
Construcción casas tipo B 8-12															
Construcción casa tipo B 14-16															
Construcción casas tipo A 1-7															

Construcción casa tipo C 17-20														
--------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Los trabajos de construcción de las casas-villas, comprende: cimentación, estructura, albañilería, acabados, cancelería, carpintería, instalación hidrosanitaria, eléctrica, aire acondicionado, conexión a la planta de tratamiento.

II.2.2. Representación gráfica local

De acuerdo a la siguiente gráfica local, se puede observar en la zona donde se proyectará el desarrollo, es un área urbana turística



Zona de conjunto en el área a desarrollarse el proyecto.
Ubicación del proyecto

II.2.3. Etapa de preparación del sitio y construcción

II.2.3.1. Preparación del sitio (incluir: descripción de obras y actividades provisionales del proyecto, descripción de servicios requeridos)

Para el comienzo de la preparación del sitio, se realizarán actividades de reconocimiento del terreno con el grupo de topógrafos con sus asistentes, para empezar hacer al mismo tiempo el trazo del terreno, marcaje de puntos para los trazos del proyecto con la construcción de mojoneras de concreto.

Desmonte, despalle, nivelación y limpieza del terreno, todas estas actividades, se debe aclarar que solo se realizarán solamente en los lugares donde se desarrollarán las obras contempladas, respetando en esos sitios los ejemplares de especies de importancia ambiental, realizándose de manera manual, sin la utilización de fuego o químicos para evitar daños a los alrededores.

Las nivelaciones de terreno serán de carácter permanente por lo cual se procurará aprovechar las topografías naturales del terreno.

Si bien en el trabajo de campo realizado no se detectó fauna en la zona si se han reportado presencia de fauna periurbanas al exterior del sitio, por lo cual, de observarse individuos dentro de la zona se ahuyentarán por efecto de los trabajos y actividades de preparación del sitio.

Este proyecto no necesitará la construcción de rutas de acceso de tipo provisional, debido a la ubicación urbana del proyecto, y la urbanización del complejo residencial de la zona, ya cuenta con vialidad interna.

Dentro de las actividades previas a la construcción del sitio se construirán edificaciones temporales para diversos usos, las cuales son:

- Almacenes, bodegas y talleres.- Que servirán para el almacenaje de herramientas y equipo, bodega de materiales, Centro de acopio temporal de plantas, Carpa para alimentos de trabajadores de obra.
- Instalaciones sanitarias.- Se instalarán sanitarios portátiles tipo SANIRENT, a razón de uno por cada 25 trabajadores. El mantenimiento y limpieza de los sanitarios estará a cargo de la empresa que se contrate.

II.2.3.2. Construcción

Debido a la topografía del predio el cual cuenta con pendientes pronunciadas, abundante piedra y una buena vegetación, se realizarán actividades como son de excavación, construcción de muros de contención, cimentación, trabajos de albañilería y acabados, instalación hidráulica y sanitaria con sus respectivas pruebas, instalación eléctrica y de los aire acondicionado y la conexión del sistema de drenaje a la planta de tratamiento del proyecto. Posteriormente de la construcción, se llevará a cabo de acuerdo al calendario de obra.

Se construirá una primera etapa de 5 villas tipo B, ubicadas en el parte superior del predio (de la villa 8 a la 12). Al terminar la construcción de la estructura de la segunda planta de las primeras 5 villas se iniciarán los trabajos de la siguiente etapa que abarca las 3 villas de tipo B, de la villa 14 a la 16. Posteriormente terminada la estructura de la segunda planta de la etapa anterior, se construirán las villas que se ubican en la parte baja del fraccionamiento que incluyen las 7 villas del tipo A, de la 1 a la 7. Y finalmente, al terminar la estructura de la segunda planta de la etapa anterior se construirán las 4 villas del tipo C de la 17 la 20.

Se realizará la construcción de muros de contención y columnas de desplante de las terrazas, la cimentación será a base de zapatas corridas, con firmes de concreto, trabes de liga y contratraveses de concreto y el escalonamiento para aprovechar el desnivel del terreno. La estructura en los tres niveles de las villas será a base de columnas y castillo de concreto armado, se colarán las trabes y cerramientos de concreto armado para soportar la colocación de la vigueta de 25 cm de altura, colocación de bovedilla de concreto y capa de compresión de 5 cm de espesor con refuerzo de malla electrosoldada 6 x 6 10/10.

Las escaleras serán con rampas de concreto de 12 cm de espesor con armado de acero de refuerzo y forjado de escalones de concreto. La estructura de la zona de pérgolas será con columnas vigas y soportes secundarios a base de elementos estructurales metálicos. Todos los muros interiores serán a base de elementos de mampostería de block hueco 15 x 20 x 40 cm., con aplanados repellados en las zonas de colocación de lambrines y con acabado fino en el resto de los muros.

En los trabajos de acabados se harán los recubrimientos en pisos, pintura blanca en muros, cancelería interna y en fachadas, herrerías con su antioxidante y carpintería; Se harán las instalaciones hidrosanitarias en cada villa por cada nivel, con sus respectivas bajadas y conectadas a la planta de tratamiento de aguas residuales que se encuentra instalada en los condominios colindantes; la instalación eléctrica se hará empotrada dentro de los muros, dotando del servicio eléctrico a las villas colocando contactos y apagadores. En ambas instalaciones se realizaran pruebas de verificación, para contar con un eficiente funcionamiento y una mayor durabilidad en su operación y mantenimiento.

Excavaciones.- Se ejecutaran las excavaciones para alojar la cimentación de las edificaciones proyectadas, hasta el nivel señalado en el proyecto, según la capacidad de carga del terreno 26 ton/m² y transmisión de carga de las edificaciones. En general serán excavaciones a cielo abierto, utilizando equipo especializado y mano de obra de la región.

Solo en caso de ser necesario, se utilizará maquinaria como retroexcavadoras 4 x 4 con llantas neumáticas, como también, excavadoras de orugas, para aumentar la eficiencia y rapidez en los trabajos.

Los trabajos a ejecutar, son, la excavación en cepas para desplante de cimentación la cual se realizará de dos maneras, dependiendo de la dureza del suelo a excavar:

- a) Excavación a mano, utilizando pico y pala.
- b) Excavación con compresores neumáticos, rotomartillos y pistolas rompedoras. (En caso de encontrar roca).

Cimentación.- La cimentación consiste en la construcción de los elementos estructurales que quedan por debajo del terreno natural y/o del nivel de piso terminado, y que sirven para sustentar las construcciones.

Construcción de plantillas de concreto "pobre", a nivel de desplante en los elementos de cimentación que lo requieran para evitar el contacto directo del concreto reforzado con el terreno natural.

Los morteros y concretos recién elaborados, se depositarán sobre artesas estancas para evitar su interacción con el terreno natural.

Construcción de los cimientos: éstos pueden ser de los siguientes tipos, dependiendo de su importancia estructural y de las condiciones del terreno de soporte:

- a) Muros de mampostería de piedra de la región, asentada con mortero de cemento-arena para estratos de roca "sana".
- b) Muros de concreto ciclópeo, es decir, hacer mezcla con concreto y en la revoltura se pone piedra de la región, vertiendo la mezcla en una cepa asentada sobre roca sana.
- c) Elementos estructurales de concreto reforzado en estructuras importantes, con mayor transmisión de carga al terreno o cimentados sobre roca intemperizada y/o fisurada, como son: Zapatas aisladas y corridas, Pilas y pilotes de concreto, dados, contratraveses, cabezales, traveses de liga, entre otros.
- d) Anclaje en la cimentación de los castillos de refuerzo para los muros.

La cimentación en ambas etapas será a base de zapatas corridas en ambas direcciones y contratraveses todo de concreto reforzado de acuerdo a lo recomendado por el estudio de mecánica de suelos.

Construcción de dalas (traveses) de concreto sobre la parte superior de los cimientos, para desplantar los muros que formarán las paredes de las edificaciones. Se procederá a impermeabilizar las dalas de desplantes de los muros con productos asfálticos prefabricados (emulsiones en frío), comercialmente elaborados para este propósito, aplicados con brocha, para evitar el ascenso de agua por capilaridad hacia las paredes de los edificios.

Relleno de cepas. Se puede realizar con material producto de excavación cuando se trate de un material estable, inerte y homogéneo o en su defecto, se realizará

con material acarreado de un banco externo a la obra. Todo el concreto armado de los elementos estructurales principales, se fabricará con mezclas de concreto prefabricado procedentes de una planta especializada, llegarán a la obra en camiones-revolvedora de 6 a 7 m³ y se colocará en el lugar preciso con sistema de bombeo. En general, para la fabricación de los elementos de concreto, se utilizarán cimbras de madera o metálicas perfectamente selladas, que eviten la fuga de lechada de las mezclas, lo que permite concretos terminados de mejor calidad, y evitar la contaminación del suelo y de las áreas de conservación alrededor del sitio de la obra.

La cadena de cimentación se forjará sobre la losa de cimentación, siendo una cadena armada con varillas de diferentes diámetros según el concreto y especificaciones, la sección será variable de acuerdo a las especificaciones

El acero que se utilice como refuerzo de las estructuras deberá satisfacer todos los requisitos normativos establecidos. Toda la cimbra deberá ajustarse a la configuración y dimensiones que marquen los planos correspondientes. Al ser colado el concreto, se deberá utilizar vibrador con el fin de tener un mejor acomodo de los agregados.

El concreto hidráulico será premezclado y suministrado por empresas prestadoras de servicios por medio de camiones revolvedores (hoyas) para volúmenes mínimos los concretos se harán directamente en la obra por medio de revolvedoras mecánicas.

Estructura.- Las estructuras se componen de los elementos verticales y horizontales (exceptuando los muros, dalas y castillos que corresponden a la partida de albañilería) que soportan la techumbre y las de los techos propiamente dichos. Se construirán de acuerdo a los planos estructurales y a las dimensiones del proyecto arquitectónico. En esta partida se pueden incluir:

- Columnas y traveses de concreto armado, contruidos conforme a los planos estructurales.
- Losas de concreto armado para los diferentes niveles. Serán de tres tipos:
 1. La más abundante a base de viga y bovedilla prefabricadas, con capa de compresión colada en el lugar.
 2. Losas macizas de concreto reforzado, planas o inclinadas; losas de fondo y tapa para cisternas, techos de ductos y casetas de maquinaria.
 3. Losas a base de panel prefabricado tipo "sándwich", con malla de alambre liso de alta resistencia en sus caras exteriores, y placa de poliestireno expandido en su interior, revestido de mortero de cemento-arena por ambas caras.

Estructural de los edificios.- La estructura será a base de muros de block hueco confinados por dalas y castillos dispuestos en las direcciones principales de la

estructura con un sistema a base de vigueta y bovedilla y losa maciza de 12 cm de espesor en la zona de baños. La cimentación será a base de zapatas corridas en ambas direcciones y contratraveses todo de concreto reforzado de acuerdo a lo recomendado por el estudio de mecánica de suelos. Desplazado a una profundidad de 1.50 m a partir del nivel de terreno natural.

De acuerdo con los resultados obtenidos la estructura cumple los requisitos de resistencia y de servicio marcados por los reglamentos; es decir que tanto las deformaciones como los esfuerzos generados son menores que los permisibles.

Albañilería.- Esta actividad se refiere a la construcción de los muros, castillos y cadenas que pueden ser divisorios o estructurales para soportar los techos.

El trabajo de albañilería consta de:

- Muros a base de block de concreto prefabricado de 15 y 20 cm de espesor, asentados con mortero de cemento-arena y reforzados con dalas y castillos de concreto armado, con separación máxima de 2.50 m.
- La cisterna de concreto armado formada de dos celdas, se ubicará en el basamento o sótano del área de servicios, cubriendo un área de 154.00 m² por cada 1.50 metros de altura, se agregará un tramo de andamios, ya sea metálico o de madera, para facilitar la elevación de los materiales y la colocación de los bloques.
- Muros de concreto reforzado. Usados en la cisterna, etc. En estos sitios la supervisión deberá ser máxima para evitar cualquier posible fuga hacia el subsuelo.

En el caso de muros de cisterna, se colará integralmente el piso del fondo con los muros. Si por sus dimensiones se requiera hacer juntas constructivas, éstas llevarán una banda ojillada de PVC en toda su longitud, para evitar fugas posteriores.

El concreto se fabricará con un impermeabilizante integral y se tendrá especial cuidado en colocar, antes del colado, todas las instalaciones (tuberías, cajas de lámparas subacuáticas, rebosaderos, boquillas de llenado, etc.) que vayan ahogadas en él, así como en el vibrado, acomodo y curado final.

Acabados.- Los terminados en general serán de buena calidad, dado que el proyecto se pretende sea de primera clase de calidad. Los acabados en ambas etapas, se contemplan los siguientes trabajos:

Recubrimiento de muros.- Los muros tanto interiores como exteriores recibirán un aplanado a base de cemento mortero – arena – cal a regla con acabado texturizado. Se colocarán molduras de diferentes formas en la unión de los muros con las losas o plafones. Los muros que tengan contacto con humedad como son

los baños, tendrán como recubrimiento piezas de mármol que estarán fijadas al muro por adhesivos especiales para este fin y serán junteadas las piezas con cemento blanco.

Acabado de azoteas.- El acabado final de las losas superiores será el de cemento pulido, liso de forma integral al colado. Se colocará un chaflán en las esquinas de la losa y del pretil.

Recubrimiento de pisos.- Cada espacio tendrá diferente tratamiento, pero en general, las áreas de servicio recibirán como acabado final el de concreto hidráulico, en cocinas y áreas donde se requiere mejor apariencia se pondrá loseta cerámica pegado por cemento especial tipo crest.

En áreas de servicio se utilizarán piedras naturales como es la cantera, piedra bola, recinto y diferente tipo de mármoles, con diseños de tapetes. Estarán colocados con cemento gris, sellados y barnizados. En el área de los estacionamientos y caminos se usará el adocreto para permitir la recarga de las aguas pluviales al subsuelo.

Plafones.- En espacios determinados se requiere de falsos plafones para cubrir instalaciones y ductos. Los plafones se instalarán anclando a la losa alambre galvanizado que cargaran guías o canaletas principales que estas a su vez cargaran las guías o canaletas secundarias, formando retículas, que recibirán paneles de tablaroca con acabado integral. Los métodos de armado serán el de pijas autorroscantes entre las canaletas.

Mesetas y barras.- Las mesas que requieran estar fijas serán coladas in situ con un espesor de acuerdo al proyecto de concreto armado con longitud según sea la necesaria, podrán estar empotradas en los muros o ser sostenidas en muretes desplantados del piso expreso para ellas.

Carpintería.- La carpintería fina utilizará maderas de calidad tipo cedro, caoba, maderas duras de la región, y serán utilizadas para las puertas, marcos, closets, repisas, y demás elementos decorativos. Para la carpintería de batalla o secundaria se utilizará pino o aglomerados, según sea necesario. Los acabados serán pintados, barnizados, encerados o sellados, según lo dicte el proyecto de diseño de interiores. La madera será trabajada in situ o en los talleres de los proveedores.

Cancelaría de aluminio.- Se utilizará para todas las puertas corredizas, cancelaría y mamparas. Tendrán diseño anticiclónico y se fabricarán in situ o en los talleres de los contratistas. El acabado será anodizado.

Pintura vinílica a tres manos en muros y techos, sobre una mano de sellador.

Instalaciones:

Instalación eléctrica.- El sistema eléctrico estará formado por una red en anillo de media tensión en 13.2 kv, que partirá de una subestación principal y de la cual se alimentará a transformadores tipo pedestal en 13.2-480/.254 KV, ubicados en puntos estratégicos en todo el conjunto turístico residencial, para darle servicio a los sistemas de fuerza, alumbrado exterior y transformadores en 480/220-127 volts, para la alimentación a cada casona, villas, casas y servicios comunes.

Los voltajes de operación para la zona residencial serán:

- Sistema de fuerza, área servicios y casa de máquinas: 480 v, 3f, 3H, 60 hz.
- Distribución de alumbrado exterior: 127 v, 1f, 3h, 60 hz.
- Sistema de alumbrado servicios comunes: 20/127 v, 1f, 3h, 60 hz.
- Sistema de contactos monofásicos normales: 127 v, 1f, 3h, 60 hz.
- Sistema de contactos monofásicos regulados: 127 v, 1f, 3h, 60 hz.

El cálculo de las instalaciones eléctricas del proyecto se realizara tomando como base la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2005. Las tuberías a emplear en instalaciones visibles, serán metálicas galvanizadas tipo semipesada y de PVC tipo pesado para instalaciones subterráneas y ahogadas en piso, siendo el diámetro mínimo a emplear 21 mm, para instalaciones visibles, 27 mm para instalaciones ahogadas en losa, en piso y áreas subterráneas.

El porcentaje de relleno, será del 30% para la protección individual de cada equipo, se usarán interruptores termomagnéticos de la capacidad adecuada para cada circuito. Todos los dispositivos eléctricos serán puestos a tierra, siguiendo los criterios indicados en el artículo 250 de la NOM-001-SEDE-2005 vigente.

Para el caso de falla en el suministro de energía eléctrica, se contará con una planta de emergencia, capaz de dar servicio a las necesidades más apremiantes del desarrollo turístico residencial (bombeo de agua potable y residual, alumbrado exterior de emergencia, luces piloto en cada frente). La planta de emergencia funcionará a base de motor de gasolina y tendrá sistema de entrada automática en caso de interrupción del suministro.

Debido a que las subestaciones eléctricas generan calor en su operación, está previsto un sistema apropiado de ventilación en dichas áreas (que tendrán acceso restringido para evitar accidentes), así como un sistema contra incendio, a base de extintores e hidrantes accesibles.

Instalación para el sistema de tierras.- Para las edificaciones, se añade un sistema en anillo alrededor del edificio y usando algunos conductores transversales interconectados entre sí, a este sistema se conectarán sólidamente los aceros de refuerzo de la cimentación de algunas columnas dentro del edificio.

Para las subestaciones tipo pedestal del proyecto, se añade un sistema en anillo alrededor del área del cuarto de la subestación usando algunos conductores

transversales interconectados entre sí a este sistema se conectarán sólidamente la carcasa del transformador, el neutro del transformador y los tableros de distribución contenidos en el cuarto.

Instalación hidrosanitaria.- El abastecimiento de agua para servicios se hará a partir de la conexión a la red municipal hacia el interior del conjunto, la cual llenará a una cisterna y por medio de un equipo hidroneumático, se alimentará una red de distribución que alimentará los diferentes servicios que se tendrán en el interior del conjunto (tarjas, lavabos y regaderas) de los diferentes núcleos sanitarios que se tiene en cada una de las áreas del conjunto residencial, así como las áreas comunes.

La cisterna de concreto armado formada de celdas, se ubicará en el basamento o sótano del área de servicios, cubriendo un área específica. Como medida preventiva se implementa la instalación de una línea para recibir agua a partir de pipa, en caso de falta del suministro por parte de la red municipal. El cuarto de bombas contará con una bomba de achique en caso de inundación con descarga a la red de drenaje, ya que se encuentra bajo nivel de piso.

De acuerdo con el Reglamento de Construcción y de Seguridad Estructural para el Municipio de Acapulco de Juárez, se utilizarán muebles de bajo consumo y dispositivos economizadores en llaves y regaderas, para el suministro de agua caliente de las regaderas de los cuartos se hará por medio de calentadores eléctricos con depósito y/o calderas, así mismo se recomienda utilizar muebles activados con equipos de sensor de presencia.

Los drenajes proyectados son un sistema de tipo separado, es decir, que conducirán las descargas sanitarias y pluviales por diferentes conductos, descargando las aguas negras provenientes de cada una de las áreas del proyecto en unos registros y por medio de una red de albañales, para descargar finalmente en unos cárcamos para aguas negras ubicados estratégicamente de acuerdo con la topografía y el proyecto arquitectónico y por medio de un equipo de bombeo dúplex sumergible hacia la red del desarrollo. La descarga pluvial de cada una de las azoteas que integran los edificios del proyecto, es por medio de bajadas pluviales descargando de manera superficial sobre el terreno natural en las partes más bajas del proyecto.

Para los diferentes núcleos sanitarios que se tienen en cada una de las áreas del proyecto que conforman el desarrollo residencial habitacional, se propuso como diámetro mínimo de descarga de lavabos y tarjas de 38 mm, desalojando dicho diámetro, hasta 15 unidades mueble, con una pendiente mínima de 2%.

Como diámetro mínimo para desagüe de WC, se propuso 100 mm. Aunado a lo anterior, para dichos núcleos sanitarios, se consideraron tapas ciegas y/o tapones registro a una separación máxima de 10 metros, con tapa tipo Valzei. Se propone

una tubería de 20 cm (8") de diámetro para desaguar el gasto máximo instantáneo de 22.22 LPS generado de la descarga de aguas negras del desarrollo.

Para la comprobación o revisión de las tuberías que capturen aguas pluviales en la azotea, se realizará el análisis o cálculo de la capacidad de las BAP de diámetro de 100 mm para una precipitación de 200 mm/hr considerando un periodo de retorno de 10 años y una duración de tormenta de 5 minutos, utilizando la fórmula de Manning.

Instalación de cárcamos de bombeo.- En el diseño de la presente red de alcantarillado se ha propuesto la instalación de cárcamos de bombeo. La finalidad de estos cárcamos es conducir las aguas negras hacia el cárcamo de bombeo principal del proyecto para el manejo de aguas negras.

Instalación del sistema contra incendios.- Se implementará un sistema húmedo de protección en base a una red de rociadores de estaciones de mangueras utilizando agua, además de la utilización de extinguidores portátiles base CO₂, distribuidos estratégicamente para el combate, control, y extinción de un fuego que pudiera presentarse evitando su propagación.

Instalaciones de aire acondicionado (AA).- Cada villa tendrá su propio sistema de aire acondicionado. En áreas que cuenten con espacios frecuentemente abiertos, se colocarán cortinas de aire para evitar la fuga de AA. Todos los ductos de conducción de AA se fabricarán en obra, con lámina galvanizada y llevarán protección térmica.

El agua helada para las instalaciones de AA será generada por medio de dos unidades generadoras de agua helada con compresor enfriado por aire, graduados para manejar la demanda total del sistema y garantizando el respaldo para los sistemas de aire acondicionado.

Si un enfriador falla o se encuentra en mantenimiento, el que está en funcionamiento podrá proporcionar la demanda adecuada del sistema.

Esta agua helada será distribuida por medio de bombas interconectadas a una red general de tuberías para distribuirla a todos los edificios. Todos los equipos mencionados se ubicarán en sitios estratégicos.

Instalaciones de gas.- Usado principalmente para calentamiento de agua y para estufas de cocinas. A través de tanques estacionarios situados en la azotea de edificio de servicios, se conducirá por red de cobre tipo "L" a los equipos que lo requieran. Las tuberías visibles se pintarán con un color distintivo como el amarillo para su identificación.

Instalación telefónica.- Se contará con red de distribución subterránea. El conjunto residencial contará con un conmutador central y extensiones de acuerdo a sus necesidades.

Instalación de televisión.- Se contará con servicio de "cable" o televisión satelital. La red de distribución subterránea llevará la señal al conjunto residencial para su distribución a las casonas.

En esta etapa de construcción, se instalarán sanitarios portátiles tipo SANIRENT a razón de uno por cada 25 trabajadores. El mantenimiento y limpieza de los sanitarios estará a cargo de la empresa que se contrate para tal fin y se le solicitará que la disposición de los residuos sea de la forma adecuada de acuerdo a la naturaleza de los mismos.

Los residuos sólidos urbanos de tipo domiciliario, se depositarán en contenedores provistos de tapa, los cuales se ubicarán en forma visible y estratégica para su posterior recolección por el sistema de limpia municipal y su traslado al sitio de disposición establecido para tal fin por la misma dependencia.

Los diferentes requerimientos de insumos en las diferentes etapas, depende de su fuente de abastecimiento. La energía eléctrica requerida para el proceso de construcción será suministrada por medio de plantas móviles generadoras de electricidad. La gran mayoría de los trabajos correspondientes de la obra, se llevan a cabo durante el día, por lo que no se requerirá de gran consumo de energía eléctrica.

El combustible será obtenido en la Estación de Servicio más cercana al sitio del proyecto, donde acudirá a surtirse directamente los vehículos que se encuentren trabajando en la obra, por lo que no es necesario almacenar ningún combustible en el sitio de la obra, durante su construcción.

El agua potable y cruda; se consumirá aproximadamente 341 litros/mes de agua potable, los cuales se obtendrán por medio de garrafrones comerciales, y de agua cruda aproximadamente de 5 a 12 m³/diarios y será acarreada por medio de pipas. La obra se ejecutará con herramientas y equipos sencillos de acuerdo a las distintas especialidades.

Los materiales a ser empleados para la construcción del proyecto, serán adquiridos con distribuidores autorizados de la región y transportados por vía terrestre hasta la zona del proyecto. Entre los principales materiales a utilizar se encuentran:

- Materiales aglutinantes: cal, mortero, cemento gris y blanco y yeso.
- Materiales agregados: arena de río, agua limpia, grava, curacreto, piedra brasa y de río.
- Concreto hidráulico.

- Aceros de refuerzo y estructural: alambrón, alambre recocido, acero en varillas de alta y normal resistencia y clavos.
- Madera para cimbra: duelas, barrotes, polines, tablones, vigas, chaflanes y triplay.
- Muros: tabique de barro recocido, block sólido de cemento-arena, block hueco.
- Pisos y pavimentos: loseta de barro, cemento blanco, piedra de río.
- Cubiertas: teja de barro, vigas de madera, pérgolas de madera, vigueta y bovedilla.
- Drenajes: tubos de concreto de diferentes medidas, marcos y contramarcos de metal y PVC.
- Instalación eléctrica: tubería de PVC, tubería de concreto, alambre y cable eléctrico, medidores.
- Instalación de gas: tubería de cobre y válvulas de gas butano.
- Instalación telefónica y de televisión: tubería de PVC y cableado.

La maquinaria y equipo que se empleó en la obra fue el siguiente:

Allanadora de concreto(helicóptero) 36 pulg	Equipo de Oxiacetileno par corte	Tractocamión con motor a diésel de 350h.p.
Andamio de 2.00 metros de altura, tipo tubular	Esmeriladora con plato cubre astilla	Vibrador de Concreto mot. gasolina 8 hp Kolher
Bailarina con motor Honda de 5.5 HP	Excavadora CAT 315 CL 110 hp bote retro 0.46-1.0 m3.	Soldadora eléctrica para 300 amperes
Camión Volteo 12 0 14 M3	Topográfico basculante	Plataforma p/40 ton. (low-boy
Cargador CAT 963C de cadenas 160 hp, 20 ton	Grúa hidráulica con pluma telescópica de 8.84 a 27.84 m	Cortadora de metal de disco de 12 ".
Compresor portátil con motor a gasolina de 8h.p	Revolvedora de concreto Joper capacidad de 1 s	Renta de generador provisional

Cuando se construya el conjunto, el personal requerido variara, puesto que se hará contrataciones de servicios e instalaciones a empresas y contratistas en trabajos especiales. Aparte del personal solicitado al sindicato de la construcción de la localidad. El personal requerido durante esta etapa de la obra es el siguiente:

Cabo de oficiales	Cadenero
Chofer tracto camión	Peón
Oficial Albañil	Ayudante de albañil
Oficial Carpintero de obra negra	Ayudante carpintero para cimbras
oficial Electricista	Ayudante electricista
Oficial Pailero	Ayudante de pailero
Oficial Plomero	Ayudante de plomero
Oficial Fierro	Ayudante de fierro

Pintor	Ayudante pintor
Topógrafo	Ayudante de topógrafo
Operador bomba de agua	Estadaletero

II.2.4. Etapa de operación y mantenimiento

La etapa de operación y mantenimiento de una edificación, siempre consistirá en que el inmueble se encuentre en buenas condiciones para su funcionamiento, uso, trabajo y habitabilidad, alargando su vida útil de la obra realizada para que sea indefinida. Es importante señalar que dicha estimación puede aumentar, considerando la correcta ingeniería del proyecto, el uso de materiales de calidad y un adecuado programa de operación y mantenimiento preventivo y correctivo. Por lo cual, los programas de mantenimiento de infraestructura y mejoras en el equipo a utilizar deberán ser continuos con el fin de lograr esta meta.

La etapa de operación trata fundamentalmente en ocupar el proyecto totalmente terminado y de dar un mantenimiento a actividades que se realizarán de manera permanente. La operación del proyecto, estará constituida por dos programas básicos:

- a. Programa de atención y servicio al condómino
- b. Mantenimiento a las áreas de servicio.

Etapa de operación:

Programa de atención, hospitalidad y servicio al condómino:

El proyecto contara con personal que atiende los siguientes cargos:

- Gerente General
- Gerencia de Contabilidad
- Jefe de Recepción
- Gerencia de Mantenimiento

La operación consiste en recibir al condómino y proporcionarle todos los servicios de hospitalidad turística para su buena estancia; estas serán básicamente:

- Acceso controlado en la puerta principal
- Servicio de valet parking y de mantenimiento
- Servicio de recepción 24 horas
- Administración profesional de propiedades
- Cuartos con provisiones antes de su llegada
- Programas de ejercicio y salud

Toda esta actividad operacional, debe disponer plenamente de un Programa de Operación y Mantenimiento, el cual implica las siguientes actividades:

- Área preparada para recibir al residente,
- Zonas de esparcimiento limpias y listas para recibir a los residentes.

Etapas de mantenimiento:

Dentro de las tareas generales del proyecto en su etapa de mantenimiento, se realizara una serie de actividades, como: la limpieza de todas las áreas, reparaciones sencillas y especializadas, redecoraciones, etcétera; además se contará con actividades permanentes de mantenimiento en la edificación, las áreas comunes, áreas verdes, vialidades, sistema eléctrico, sanitario, potable, etc., estas acciones serán actividades periódicas y realizadas por especialistas en cada área.

Las malezas serán controladas mediante el uso de utensilios manuales, sin requerir de sustancias químicas, como la utilización de herramientas e insumos básicos, como pala, rastrillo, tijeras de jardinería, etc.

Como se mencionó anteriormente, el departamento de mantenimiento se divide en diferentes áreas como la carpintería, plomería, electricidad, aire acondicionado, jardinería y sistemas de redes.

El mantenimiento se divide en dos etapas: el mantenimiento preventivo y el mantenimiento correctivo:

- El mantenimiento preventivo es aquel que se programa regularmente y se realiza diariamente o en el tiempo establecido.
- Mantenimiento correctivo es aquel que requiere de inmediata solución para el buen desempeño y funcionamiento del conjunto turístico.

El mantenimiento del equipo se hace periódicamente de manera puntual, ya que al ser un equipo de mobiliario, este se puede trasladar para su compostura. Las instalaciones también tendrán una revisión periódicamente la cual será más compleja, ya que las instalaciones de tuberías y drenajes estarán ocultas y su acceso solo podrá hacerse por medio de registros.

El personal que realice las funciones de mantenimiento deberá estar capacitado para realizar efectivamente su trabajo, ya que deberán mantener o reparar los equipos en una forma adecuada. Las personas que realicen el mantenimiento no deberán derramar algún desperdicio o sustancia al drenaje o a los jardines, como pudiera ser sobrantes de pintura, thinner o algún otro líquido. Los sobrantes de sustancias serán almacenados en recipientes cerrados herméticamente en áreas destinadas para la guarda de los mismos.

Equipos que requieren de un mantenimiento periódico:

- Aire acondicionado, mantenimiento cada 6 meses
- Planta de emergencia, mantenimiento cada 12 meses
- Equipo contra incendio, mantenimiento cada 12 meses
- Computadoras, mantenimiento cada 6 meses
- Sistema TV, mantenimiento cada 12 meses

- Bombas, mantenimiento cada 12 meses
- Cámaras de refrigeración Alimentos y bebidas, cada 12 meses
- Lavadoras y Secadoras, mantenimiento cada 12 meses
- Hidroneumáticos, mantenimiento cada 12 meses

El mantenimiento en estos equipos se hará bajo el contrato de compañías especializadas de la zona. Los trabajos que se realicen se harán in situ y se dará una revisión a las piezas que sufran mayor desgaste y se cambiarán para evitar cualquier contratiempo en el servicio prestado.

Dentro de las actividades que se tienen consideradas para el mantenimiento de las instalaciones son:

Agua potable.- Se revisarán periódicamente dos veces al año, todas las redes del conjunto y se reemplazarán las piezas desgastadas que ya no garanticen un buen funcionamiento, de igual forma se limpiarán y desazolvarán los registros.

Drenaje sanitario.- Se revisarán periódicamente dos veces al año, los registros de esta red y se desazolvarán las tuberías y registros, dichas revisiones se realizarán de una manera más compleja ya que las tuberías y drenajes se encuentran ocultos.

Planta de tratamiento.- Esta requiere poco mantenimiento, únicamente cloro, los filtros se hará cada 3 meses y evacuación de lodos cada 2 años.

Drenaje pluvial.- Se desazolvarán y limpiarán todas las estructuras que componen el sistema pluvial del desarrollo dos veces al año, sobre todo antes y después de época de lluvias.

Energía eléctrica.- Se realizará una limpieza y desazolve en los registros y se verificará que los bancos de ductos y cableados no hayan sido dañados; o en su caso a la reparación correspondiente, por lo menos una vez al año.

Planta de emergencia eléctrica.- Estas recibirán un mantenimiento regular cada 12 meses con el fin de mantenerse en buen estado y elevar su nivel de confiabilidad evitando fallas en el momento de ser requerido su uso.

Durante la etapa de operación del proyecto, se requerirá de energía eléctrica y que será abastecido por la red general de CFE, mediante una línea en alta tensión de 13.2 kv, de la que existen cruces estratégicamente dispuestos a lo largo del desarrollo. Y constará de una derivación en media tensión y un equipo de transformación, consistente en un transformador trifásico tipo pedestal para 13200v y T/7620-240/120, 2 kva sin itm.

Las normas de instalaciones eléctricas, indican que se debe considerar un factor de demanda máxima del 70% de la carga instalada, por lo que se considera una

demanda máxima de 9.3 kv; y se tiene considerada un consumo diario de 4100 watts/hora. Con esto se garantizará que la capacidad de servicio nunca será rebasada por la demanda.

Telefonía.- Se realizaran actividades de desazolve y limpieza en los registros respectivos por lo menos una vez al año.

Hidroneumáticos.- Estos necesitaran un mantenimiento cada 12 meses así como también una revisión y limpieza de tuberías y/o conexiones.

Equipo contra incendio.- Recibirá un mantenimiento cada 12 meses realizando pruebas con el equipo para comprobar su correcta funcionalidad.

En cuestión del mantenimiento de la estructura de los edificios a construir, es el siguiente:

Estructuras de acero

Las estructuras de acero tradicionalmente son las que revisten mayor repercusión en cuanto a las tareas de mantenimiento se refiere, dada la mayor inestabilidad de su estructura molecular.

Dicho mantenimiento consistirá en hacer frente al problema de la oxidación y/o corrosión, donde es preceptivo el cumplimiento del siguiente programa de actividades de mantenimiento:

La estructura metálica es interior o no expuesta a agentes ambientales nocivos.	Deberá realizarse una revisión de la estructura cada 4 años, detectando puntos de inicio de la oxidación, en los que deberá levantarse el material degradado y proteger la zona deteriorada, mediante la imprimación local de pintura antioxidante. Cada 10 años deberá procederse a un levantado de la imprimación existente para un posterior pintado total de la estructura.
La estructura metálica es exterior o en un ambiente de agresividad moderada.	Deberá realizarse una revisión de la estructura cada 2 años, detectando puntos de inicio de la oxidación, en los que deberá levantarse el material degradado y proteger la zona deteriorada mediante la imprimación local de pintura antioxidante. Cada 5 años deberá procederse a un levantado de la imprimación existente para un posterior pintado total de la estructura.
La estructura metálica es exterior o expuesta a un ambiente de agresividad elevada.	Deberá realizarse una revisión de la estructura cada año, detectando puntos de inicio de la oxidación, en los que deberá levantarse el material degradado y proteger la zona deteriorada mediante la imprimación local de pintura antioxidante. Cada 3 años deberá procederse a un levantado de la imprimación existente, para un

	posterior pintado total de la estructura.
--	---

Estructuras de concreto

Las partes de la estructura constituidas por concreto armado deberán someterse también a un programa de mantenimiento, muy parecido al detallado para la estructura metálica, puesto que el mayor número de patologías del concreto armado provienen o se manifiestan al iniciarse el proceso de corrosión de sus armaduras.

De este modo será necesario observar el siguiente programa de mantenimiento:

El elemento de concreto es interior.	Será precisa una revisión de los elementos a los 2 años de haber sido construidos y luego establecer una revisión de los mismos cada 10 años, con el objeto de detectar posibles fisuraciones. Si dichas fisuraciones resultan visibles al observador, será conveniente inyectarlas o protegerlas con algún tipo de resina epoxi, para evitar la oxidación de las armaduras.
El elemento de concreto es exterior o queda inmerso en un ambiente húmedo.	En este caso será preceptiva una imprimación con resina epoxi de todos sus paramentos después de haberse completado el fraguado y realizar una revisión al cabo de un año y medio de haber sido construido. Posteriormente, será preceptiva también una revisión quinquenal, detectando fisuras, sellándolas con algún tipo de resina epoxi.
El elemento de concreto queda expuesto a un ambiente de agresividad elevada.	Será precisa una imprimación con resina epoxi de todos sus paramentos después de haberse completado el fraguado, y realizar una revisión al cabo de 6 meses de haber sido construido. Será preceptiva una revisión cada 2 años, así como una nueva imprimación de pintura epoxi cada 5 años, salvo justificación del fabricante de la resina de que dicho período de tiempo pueda ser mayor.

II.2.5. Etapa de abandono del sitio

De acuerdo al tipo de proyecto que se refiere en el presente estudio, todas las obras y construcciones provisionales que se generarán para el uso de los empleados serán removidas al final de su vida útil de la obra, para lo cual se desmantelarán para que esos espacios sean ocupados por el diseño arquitectónico del proyecto. Por las características y tipo de desarrollo turístico en cuestión, no se considera el abandono del sitio, por lo que la vida útil podrá ser indefinida (considerando al menos 90 años). Es importante señalar que dicha estimación puede aumentar, considerando la correcta ingeniería del proyecto, el uso de materiales de calidad y un adecuado programa de mantenimiento preventivo y correctivo. Por lo cual, los programas de mantenimiento de

infraestructura y mejoras en el equipo a utilizar deberán ser continuos con el fin de lograr esta meta.

II.2.6. Utilización de explosivos

Por las características que presenta el lugar en su geología, fisiografía y edafología, no es necesario utilizar explosivos para el desarrollo del proyecto en todas sus etapas constructivas.

II.2.7. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

➤ Residuos sólidos

Separación y clasificación de los distintos tipos de residuos, etiquetando adecuadamente aquellos especialmente peligrosos, los cuales tendrán que retirarse perfectamente envueltos en bolsas de plásticos calibre 300 para que no haya pérdidas en el transporte o usando contenedores, palets o envases adecuados de plásticos o metálicos (tambos de 200 litros al 80% de su capacidad y/o cubetas de plásticos de 20 litros). No se mezclaran los distintos tipos de residuos, se clasificaran por el destino a transportar, y se optimizaran los portes ajustando los volúmenes a cargar en cada viaje de acuerdo a la capacidad del vehículo. Los residuos obtenidos se entregaran a gestores de residuos autorizados por SEMARNAT para su transporte, y, estos lo entregaran a una empresa autorizada por la misma Dependencia Federal para su disposición final.

Los residuos que se espera generar en las diferentes etapas de desarrollo del proyecto son:

- **Sólidos urbanos:** (orgánicos) restos de alimentos del consumo realizados por los trabajadores y, (inorgánicos) envases de tetrapack, papel sanitario, material de unicel, papel o cartón manchado con sustancias o residuos no peligrosos, que por su bajo volumen no podrán ser considerado como de manejo especial.
- **Manejo especial:** Madera, metales, vidrio, plásticos, y cartón que por sus cantidades no puedan ser considerados como sólidos urbanos, entre otros.
- **Peligrosos:** Sólidos impregnados, estopas, trapos, tierra contaminada, adhesivos tóxicos.

Con base en las actividades desarrolladas, se generarán esporádicamente y en mínimas cantidades residuos peligrosos, básicamente producto de actividades de mantenimiento de equipo como motores, bombas, etc.

Los recipientes destinados para almacenar los residuos peligrosos contarán con etiqueta de identificación que mencionarán el tipo de residuo, el sitio de generación, la clasificación CRETIB, el volumen, fecha, medidas de seguridad durante su manejo y en caso de derrame.

El proyecto deberá contar con un área de almacenamiento temporal de residuos peligrosos.

No se realizará tratamiento a los residuos peligrosos generados en la instalación. Todos los residuos peligrosos serán recolectados tratados y/o confinados por compañías especializadas y autorizadas para tal fin.

La recolección de los residuos peligrosos se realizará cuando en los sitios de generación el contenedor llegue al 90% de su capacidad, posteriormente se enviarán a su almacenamiento temporal. Para el transporte a los sitios de disposición final, la empresa contratará los servicios de compañías especializadas para la recolección y transporte de residuos peligrosos, que deberán contar con autorización previa de la SEMARNAT y SCT

El tratamiento o la disposición final de los residuos peligrosos se realizarán a través de compañías especializadas que cuenten con autorización vigente por parte de la SEMARNAT.

De acuerdo a las estadísticas e indicadores de inversión sobre residuos sólidos municipales en los principales centros urbanos de México, publicado por la SEMARNAT, y con base en los datos de volúmenes estimados de generación de residuos sólidos municipales para la Región Centro, donde estima generación per cápita para el 2005 de 1.27 kg/hab/día. Por lo que en período de ocupación máxima será de 105 personas de afluencia, se generaría un volumen aproximado de 133.35 kg diarios en el proyecto.

Todos los desechos sólidos producto de la preparación del sitio y la construcción del proyecto, en ambas etapas, serán llevados a lugares autorizados por el municipio, mediante camiones de volteo. El sistema de limpia local de Acapulco de Juárez, se encarga de proporcionar el servicio de recolección de residuos sólidos urbanos trasladando los residuos a un sitio de disposición final ya establecido dentro del Municipio.

Los desechos sólidos generados por los trabajadores de la construcción en el proyecto durante estas fases de preparación del sitio y construcción, considerando un máximo de 100 obreros de manera simultánea, pueden llegar a tener un volumen de 92 m³/día (0.92 m³/diarios/trabajador). Durante esta etapa se dispondrá en toda el área de trabajo, tambores de 200 litros, con el fin de captar de manera separada, todos los residuos sólidos generados.

Para la disposición de los residuos sólidos generados en la etapa de operación, en las villas, se colocarán recipientes de plástico resistente de diferentes capacidades.

Durante la misma fase de operación, la recolección interna para los residuos sólidos generados en las instalaciones se realizará diariamente. El personal encargado de la limpieza contará con carritos donde colocarán los implementos de trabajo y recipientes de plástico resistente, donde colectan los residuos sólidos para ser enviados al almacén temporal de desperdicios. El personal contará con guantes de plástico para evitar el contacto con los residuos sólidos generados.

Se tendrá un almacén temporal para el proyecto de residuos sólidos en la misma etapa de operación, el cual consistirá de un área delimitada con ventilación natural, iluminación, extintores y letreros de señalización. El almacén temporal de residuos sólidos contará con contenedores fabricados de metal de alta calidad con tapa superior.

Al inicio de actividades, se realizarán las gestiones ante el Municipio de Acapulco de Juárez para solicitar los servicios de recolección del almacén temporal a la unidad de transporte y la transportación hasta los sitios de disposición final de residuos sólidos municipales autorizados.

➤ **Residuos líquidos**

Durante las fases de preparación del sitio y construcción del proyecto, no se generarán aguas residuales, ya que los trabajadores estarán utilizando la instalación de letrinas rentadas a una casa dedicada a este fin, por lo que no se infiltrarán aguas residuales al subsuelo, proveniente de los servicios sanitarios.

Para la fase de Operación del proyecto se estima un gasto máximo instantáneo de Aguas Negras de 400 mg/lit de aportación diaria, los cuales serán descargados al sistema de drenaje Residencial y posteriormente conducidos a la planta de tratamiento del proyecto.

Las aguas residuales provenientes de los diferentes servicios del proyecto, recibirán un tratamiento previo a base de trampas de grasa y sólidos y serán vertidas al sistema de drenaje del fraccionamiento debiendo cumplir con la NOM-003-SEMARNAT-1997, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se rehúsen en servicios al público.

➤ **Emisiones a la atmósfera**

Durante las actividades de preparación del sitio y construcción 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 mitigables.

Se deberá evitar la dispersión de polvos que irriten las vías respiratorias y los ojos de las personas que trabajen o se encuentren en las inmediaciones de las obras, realizando el manejo de material en fase húmeda.

Durante la fase de operación del proyecto, las emisiones atmosféricas estarán constituidas principalmente por gases de combustión desprendidos de los escapes de los automóviles, gases desprendidos de la cocina en la preparación de los alimentos, siendo estos de manera temporal y mitigables.

Para la prevención y minimización de emisiones de contaminantes.

- El método más usado para evitar la emisión de polvo es agua sobre el foco emisor, podrá preverse una toma de agua o contratar un camión cisterna.
- Otro método es colocar una malla sobre el andamio (como en cualquier obra) pero además regarla para que atrape el polvo.
- También se pueden usar sistemas de aspiración de polvo o ventilación localizada: que actúa directamente sobre el foco emisor.
- Respecto al humo de la maquinaria la única manera real de reducir las emisiones sería diseñándola para eso, pero como escapa de nuestro control lo que podemos hacer es llevar un mantenimiento adecuado de la maquinaria y buscar las que usen combustibles menos contaminantes, estando en buen estado mecánico, y en algunos casos utilizar maquinaria y vehículos de modelos recientes.
- La maquinaria de corte suele llevar su propio sistema de emisión de agua aunque sirve para refrigerar el aparato también ayuda a controlar la emisión del polvo.
- la maquinaria que se tendrá en el área de trabajo se le proporcionará el mantenimiento preventivo en talleres ubicados cerca del proyecto.

Para la prevención y minimización de ruidos y vibraciones.

Hay dos tipos de medidas para actuar frente al ruido:

- Medidas sobre la fuente: mantenimiento de los equipos para su correcto funcionamiento.
- Medidas sobre el receptor: consistentes en EPIS como orejeras y tapones y controles médicos para controlar la audición de los operarios.
- Respecto a las vibraciones: utilizar guantes de protección frente a vibraciones, cinturones y botas, usar diseños ergonómicos de herramientas y empuñaduras, mantenimientos y diseño de máquinas, tener especial cuidado en estructuras metálicas todo ello sumado a un plan de rotación de los trabajadores.

Durante las actividades de preparación del sitio y de construcción, los niveles de ruido que sean producidos por la maquinaria y equipo no deben sobrepasar los máximos permisibles según la NOM-080-SEMARNAT-1994 que establece los niveles de ruido permitidos.

Se limitará a 86, 92 y 99 db para vehículos de menos de 3000 kg de peso bruto (3,000 a 10,000 kg y de más de 10,000 kg respectivamente). Para reducir los niveles, se exigirá y vigilará a los operadores para que cierren los escapes de sus unidades cuando circulen cerca de las zonas habitadas o con gente en circulación. Adicionalmente, se recomendará a los trabajadores la utilización de tapones auditivos para mitigar el ruido, de acuerdo con la NOM-017-SPT-1994.

II.2.8. Generación de gases efecto invernadero

II.2.8.1. Generará gases efecto invernadero, como es el caso de (H₂O)_g (vapor de agua), **CO₂** (dióxido de carbono), **CH₄** (metano), **N₂O** (óxido nitroso), **CFC** (clorofluorocarbonos), **O₃** (ozono), **entre otros**

Con este tipo de proyecto no se generara vapor de agua (H₂O)_g, por ser una obra de construcción sólida de concreto estructural, y el tipo de actividad que se desarrollara es residencial turístico.

El proyecto en sí, no producirá dióxido de carbono (CO₂), su utilización de este compuesto es en el contenido de los extintores para conato de incendio, este artefacto se empleara en la edificación cumpliendo con las normas de seguridad en el cuidado de las personas en caso de un incendio. El proyecto es residencial turístico y no se realizaran actividades humanas como la deforestación, cambio de uso de suelos por ser una zona urbana ya alterada de su entorno natural, y no se realizara quema de combustibles fósiles.

Nuestro proyecto es residencial turístico, y por lo mismo, no producirá metano (CH₄), por lo que, no representa un cuidado hacia el medio ambiente. Puesto que las actividades que se desarrollan son de recreación y esparcimiento, y no se realizaran actividades humanas que incluyen como la descomposición de rellenos sanitarios, la agricultura (en especial el cultivo de arroz), la digestión de rumiantes y el manejo de desechos de ganado y animales de producción.

Este proyecto, no producirá óxido nitroso (N₂O), por las características de la obra de ser una edificación residencial turístico. Este gas se produce principalmente a través del uso de fertilizantes comerciales y orgánicos, la quema de combustibles fósiles, la producción de ácido nítrico y la quema de biomasa.

En este proyecto por ser de un tipo de recreo turístico, no se producirá clorofluorocarbonos (CFC), puesto que, los CFC son una familia de gases que se emplean en diversas aplicaciones, principalmente en la industria de la

refrigeración, de propelente de aerosoles y en aislantes térmicos. Y nuestro proyecto no es una industria de transformación, sino de régimen residencial turístico.

El proyecto por ser una obra residencial turístico, no producirá gas de ozono (O_3), en sí, esto es producido en buena medida por la quema de combustible, vapores de gasolina y solventes químicos, cosa que no se originara en el proyecto.

II.2.8.2. Por cada gas efecto invernadero producto de la ejecución del proyecto, estime la cantidad emitida

Por ser este tipo de proyecto en edificio de tipo residencial turístico, no se generara gases de efecto invernadero, por lo que, la estimación de cantidad emitida no es aplicable a este tipo de proyecto.

II.2.8.3. Estimar la cantidad de energía que será disipada por el desarrollo del proyecto

La estimación de cantidad de energía que sea disipada por el desarrollo del proyecto, no es aplicable, por ser una obra de tipo residencial turístico, por lo que, no se generara energía disipada.

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

- **Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET) decretados (general del territorio regional, marino o local)**

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de septiembre de 2012, es un instrumento de política pública sustentado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección Ambiental (LGEEPA) y en su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico. Es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y tiene como propósito vincular las acciones y programas de la Administración Pública Federal que deberán observar la variable ambiental en términos de la Ley de Planeación.

En este sentido, se menciona que el sitio del proyecto se encuentra en el Municipio de Acapulco de Juárez, Estado de Guerrero, perteneciendo a la Unidad Biofísica Ambiental: 139. Costas del Sur del Sureste de Guerrero, en donde el estado actual del medioambiente en el año 2008 es Inestable crítico; el escenario tendencial a corto plazo para el año 2012 es de Inestable a crítico; el escenario tendencial a mediano plazo para el año 2023 es de Crítico; el escenario tendencial a largo plazo para el año 2033 es de Crítico. En la Propuesta del Modelo de Ordenamiento Ecológico General del Territorio la acción de trabajo es que se tiene una política ambiental de Restauración y aprovechamiento sustentable; con un rector de desarrollo de Turismo; y una prioridad de atención de Muy alta.

Unidades Biofísicas Ambientales en la República Mexicana



Unidades Biofísicas Ambientales en el Estado de Guerrero



 Ubicación del proyecto

UNIDADES BIOFÍSICAS AMBIENTALES EN EL ESTADO DE GUERRERO				
Unidad Biofísica Ambiental	Estado actual del medio ambiente 2008	Escenario tendencial. Corto plazo 2012	Escenario tendencial. Mediano plazo 2023	Escenario tendencial. Largo plazo 2033
61. Sierras del Sur de Puebla	Crítico	Crítico a muy crítico	Muy crítico	Muy crítico
67. Depresión del balsas	Inestable crítico	Crítico	Crítico a muy crítico	Muy crítico
69. Sierras y Valles Guerrerenses	Inestable	Inestable	Inestable a crítico	Inestable a crítico
73. Costa del Sur del Noroeste de Guerrero	Inestable crítico	Inestable crítico	Inestable a crítico	Inestable a crítico
97. Cordillera Costera del Centro Oeste de Guerrero	Crítico a muy crítico	Crítico a muy crítico	Muy crítico	Muy crítico
98. Cordillera Costera del Centro Este de Guerrero	Inestable	Inestable	Inestable a crítico	Crítico
99. Cordillera Costera del Sureste de Guerrero	Inestable crítico	Inestable a crítico	Crítico	Crítico

100. Cordillera Costera Occidental de Oaxaca	Inestable a crítico	Inestable a crítico	Inestable a crítico	Crítico
130. Cordillera Costera Michoacana Sureste	Inestable a crítico	Inestable a crítico	Crítico	Crítico
131. Cordillera Costera del Noroeste de Guerrero	Crítico	Crítico	Crítico	Muy crítico
132. Sierras de Guerrero, Oaxaca y Puebla	Crítico a muy crítico	Crítico a muy crítico	Muy crítico	Muy crítico
133. Planicies y lomeríos costeros de Guerrero	Crítico	Crítico	Crítico a muy crítico	Muy crítico
139. Costas del Sur del Sureste de Guerrero	Inestable crítico	Inestable a crítico	Crítico	Crítico
142. Costas del Sur del Oeste de Oaxaca	Crítico	Crítico	Crítico	Muy crítico

PROPUESTA DEL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO			
UNIDADES BIOFÍSICAS AMBIENTALES EN EL ESTADO DE GUERRERO			
Unidad Biofísica Ambiental	Política ambiental	Rector del desarrollo	Prioridad de atención
61. Sierras del Sur de Puebla	Restauración y aprovechamiento sustentable	Desarrollo social	Alta
67. Depresión del balsas	Restauración y aprovechamiento sustentable	Forestal-minera	Media
69. Sierras y Valles Guerrerenses	Restauración y aprovechamiento sustentable	Forestal-minera	Media
73. Costa del Sur del Noroeste de Guerrero	Restauración y aprovechamiento sustentable	Forestal	Alta
97. Cordillera Costera del Centro Oeste de Guerrero	Restauración y aprovechamiento sustentable	Forestal	Muy alta
98. Cordillera Costera del Centro Este de Guerrero	Restauración y aprovechamiento sustentable	Forestal	Media
99. Cordillera Costera del Sureste de Guerrero	Restauración y aprovechamiento sustentable	Forestal	Alta
100. Cordillera Costera Occidental de Oaxaca	Restauración y aprovechamiento sustentable	Forestal	Alta

130. Cordillera Costera Michoacana Sureste	Restauración y aprovechamiento sustentable	Preservación de flora y fauna	Alta
131. Cordillera Costera del Noroeste de Guerrero	Restauración y aprovechamiento sustentable	Forestal	Muy alta
132. Sierras de Guerrero, Oaxaca y Puebla	Restauración y aprovechamiento sustentable	Forestal	Muy alta
133. Planicies y lomeríos costeros de Guerrero	Restauración y aprovechamiento sustentable	Industria-turismo	Muy alta
139. Costas del Sur del Sureste de Guerrero	Restauración y aprovechamiento sustentable	Turismo	Muy alta
142. Costas del Sur del Oeste de Oaxaca	Restauración y aprovechamiento sustentable	Ganadería-turismo	Muy alta

De acuerdo a lo anterior, el proyecto acredita que las actividades proyectadas son compatibles y/o congruentes con las políticas y aptitudes sectoriales del Ordenamiento Ecológico General del Territorio, puesto que dentro de las estrategias sectoriales se contempla el aprovechar de manera sustentable los recursos naturales; por lo que, con las actividades del presente proyecto, se pretende aprovechar el área, promoviendo así el desarrollo económico y social en la zona del proyecto.

• **Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas**

En la actualidad el Estado de Guerrero cuenta a la fecha con cinco áreas naturales protegidas (ANP) con decreto federal, estas son: 1) Gral. Juan N. Álvarez en Chilapa de Álvarez y Atlixac; 2) Grutas de Cacahuamilpa en Pilcaya y Taxco de Alarcón; y 3) El Veladero en Acapulco de Juárez y Coyuca de Benítez, las tres con categoría de manejo de Parque Nacional; así como la 4) Playa de Piedra de Tlacoyunque en Tecpan de Galeana y 5) Playa de Tierra Colorada en Cuajinicuilapa, estas últimas bajo la categoría de manejo de Santuarios. Con base en esto se resalta que el área del proyecto no se encuentra dentro de ninguna Área Natural Protegida con decreto oficial.

Pero, en la ciudad de Acapulco se encuentra el Parque Nacional El Veladero, cuyo decreto fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el 17 de julio de 1980. A la fecha, el Parque Nacional El Veladero no cuenta con un plan o programa de manejo. Encontrándose protegido por la delegación de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales; además dentro de sus terrenos se ubica la 27.a Zona Militar; actualmente se cuenta con la vigilancia de los militares, quienes realizan recorridos para su protección, conservación, reforestación y vigilancia.

De acuerdo a la CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad) inició el *Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)*, con

el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido.

El Estado de Guerrero tiene cinco RHP, y son:

1. RHP-27. Cuenca Baja del Río Balsas, AAB, AU, AA
2. RHP-28. Río Atoyac - Laguna de Coyuca, AAB, AU, AA
3. RHP-29. Río Papagayo – Acapulco, AAB, AU, AA
4. RHP-30. Cuenca Alta del Río Ometepec, AD
5. RHP-67. Río Amacuzac – Lagunas de Zempoala, AAB, AU, AA

CLASIFICACIÓN

AAB= Regiones de alta biodiversidad

AU= Regiones de uso por sectores

AA= Regiones amenazadas

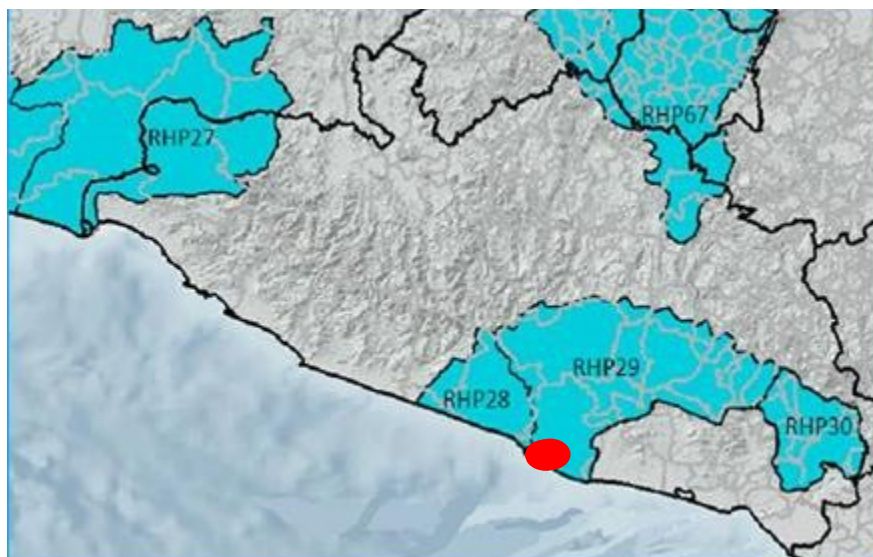
AD= Regiones de desconocimiento científico

De acuerdo a esta regionalización de la CONABIO, el proyecto se encuentra dentro de la Región Hidrológica Prioritaria (RHP), clave RHP-29 de nombre Río Papagayo–Acapulco, bajo clasificación de Región de alta biodiversidad, de uso por sectores, y amenazadas.

Mapa de Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) en México



Mapa de Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) en el Estado de Guerrero



● Ubicación del proyecto

La ficha técnica de información científica de la CONABIO, que se tiene de esta región hidrológica prioritaria, es la siguiente:

RHP-29. RÍO PAPAGAYO - ACAPULCO	
Estado(s):	Guerrero
Extensión:	8,501.81 km ²
Polígono:	Latitud 17°36'36" - 16°41'24" N; Longitud 100°04'48" - 98°35'54" W
Recursos hídricos principales:	• lénticos: Lagunas Negra, La Sabana y Tres Palos • lóticos: Ríos Papagayo, La Sabana y Omitlán
Limnología básica:	ND
Geología/Edafología:	Lomeríos y planicies aluviales en la boca de los ríos; rocas metamórficas. Suelos someros poco desarrollados, con predominio de Regosol, Cambisol y Feozem.
Características varias:	Climas cálido subhúmedo con lluvias en verano. Temperatura media anual de 16-28°C. Precipitación total anual de 1000-2000 mm y evaporación del 80-90%. • Principales poblados: Acapulco, Tierra Colorada • Actividad económica principal: Turismo, agricultura (copra), ganadería y pesca • Indicadores de calidad de agua: ND
Biodiversidad:	Tipos de vegetación: selva baja caducifolia, selva mediana subcaducifolia, bosques de pino-encino, de encino-pino, de encino, mesófilo de montaña y pastizal inducido. Moluscos característicos: <i>Anachisvexillum</i> (litoral rocoso), <i>Balcisfalcata</i>, <i>Calyptraeaspirata</i> (zona rocosa expuesta), <i>Calliostomaequisculptum</i> (zona litoral rocosa), <i>Chitonarticulatus</i> (zonas expuestas), <i>Crassinellaskoglundae</i>, <i>Cyathodontalucasana</i>,

	<i>Entodesmalucasenum</i> (zona litoral), <i>Fissurella</i> (<i>Cremides</i>) <i>decemcostata</i>(zonas rocosas), <i>Fissurella</i> (<i>Cremides</i>) <i>gemmata</i>(zona rocosa), <i>Lucina</i> (<i>Callucina</i>) <i>lamprea</i>, <i>Lucina</i> <i>lingualis</i>, <i>Nassarina</i> (<i>Zanassarina</i>) <i>atella</i>, <i>Opalia</i> <i>mexicana</i>, <i>Pilsbryspiraamathea</i>(zona rocosa de marea), <i>P. garciacubasi</i>(fondos rocosos de litoral), <i>Pseudochamainermis</i> (zona litoral), <i>Semele</i> (<i>Amphidesma</i>) <i>verrucosa pacifica</i>, <i>Serpulorbisoryzata</i>, <i>Tegulaglobulus</i> (litoral), <i>Tripsycha</i> (<i>Eualetes</i>) <i>centiquadra</i> (litoral rocoso). Endemismo de anfibios <i>Rana omiltemana</i>, <i>R. sierramadrensis</i> y <i>R. zweifeli</i>; de aves <i>Amaziliaviridifrons</i>, <i>Aulacorhynchuswagleri</i>, <i>Cyanolycamirabilis</i>, <i>Deltarhynchusflammulatus</i>, <i>Dendrocolaptescerthiashefferi</i>, <i>Dendrotyxmacroura</i>, <i>Eupherusapoliocerca</i>, <i>Lepidocolaptesleucogaster</i>, <i>Nyctiphrynusmcleodii</i>, <i>Piculusauricularis</i>, <i>Pipiloocaiguerrensis</i>, <i>Pirangaerythrocephala</i>, <i>Rhodinocichla</i> <i>rosea</i>, <i>Ridgwayi</i><i>apinicola</i>, <i>Streptoprocnesemicollaris</i>, <i>Vireonelsoni</i>. Especies amenazadas: de aves <i>Accipitergentilis</i>, <i>Amazona oratrix</i>, <i>Eupherusapoliocerca</i>, <i>Vireoatricapillus</i>, <i>V. nelsoni</i>.
Aspectos económicos:	Turismo, ganadería, agricultura y pesca. Pesca de crustáceos <i>Macrobrachium canthochirus</i>, <i>M. americanum</i>, <i>M. occidentale</i> y <i>M. tenellum</i>.
Problemática:	• Modificación del entorno: Alta modificación en la parte baja de la cuenca por deforestación, desecación, sobreexplotación de pozos, contaminación; transformación de muchas zonas en pastizales. Hábitat muy deteriorado por influencia de la zona turística. • Contaminación: Por sedimentos en suspensión, materia orgánica, basura y descargas de la zona hotelera. Laguna Tres Palos: hipertrófica; Laguna La Sabana: O₂D=cero, sobrecarga de materia orgánica y basura. • Uso de recursos: No hay control sobre la pesca ni tratamiento adecuado de las aguas residuales. Uso de suelo urbano, ganadero y agrícola.
Conservación:	La cuenca alta está relativamente bien conservada; Chilpancingo se encuentra en la cuenca alta, sin embargo, un crecimiento urbano grande puede generar serios problemas hacia la cuenca baja. Se necesitan restaurar las corrientes superficiales, las lagunas costeras y su biodiversidad. Comprende el Parque Ecológico Estatal Omiltemi.
Grupos e instituciones:	Universidad Autónoma de Guerrero (Acapulco y Chilpancingo); Instituto Mexicano de Tecnología del Agua; Facultad Ciencias, UNAM; Instituto Tecnológico de Chilpancingo; Universidad Autónoma del Estado de México.

Como se puede observar en las imágenes el área donde se pretende desarrollar el proyecto está en la RHP-29, por lo que, de desarrollarse el proyecto, este no

afectara y/o interferirá en el flujo del agua y movimiento de las especies de la zona.

- **Planes y Programas de Desarrollo Urbano Municipales**

De acuerdo a la Constancia de Alineamiento, número oficial y uso de suelo, con número de folio 587, de fecha 19 de enero de 2023, de la Dirección de Desarrollo Urbano y Vivienda, de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Obras Públicas, del H. Ayuntamiento Constitucional de Acapulco de Juárez, Guerrero. El predio se encuentra en una zona turística, para una densidad neta máxima de 360 cuartos por hectárea. El coeficiente de ocupación del suelo es del 70%, y el área libre en planta baja del 30%, con un número de niveles permitidos de 11 (once).

Por lo que, de acuerdo al área que se va a construir se encuentra acorde con el Coeficiente de Ocupación del Suelo de la zona donde se ubica el proyecto, con:

- 19 villas de 3385.29 m² de desplante, siendo el 60.97% de coeficiente de ocupación del suelo.
- Circulación interna de madera, con una superficie de 501.38 m², siendo el 9.03% de coeficiente de ocupación del suelo.
- Área verde, con una superficie de 1665.72 m², que es el 30% de suelo.

- **Normas Oficiales Mexicanas que apliquen para el desarrollo del proyecto.**

Durante las diferentes fases del proyecto se deberá dar observancia a las siguientes Normas Oficiales Mexicanas.

NORMA	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
NOM-003-SEMARNAT-1997,	Norma Oficial Mexicana, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público.	Se verá el gasto promedio diario de aguas residuales especificado al sistema de drenaje sanitario particular, se contará con trampas de aceite. Para, que al ser tratada, esta agua se reutilice a los jardines del proyecto.
NOM-004-SEMARNAT-2002,	Norma Oficial Mexicana, que establece el manejo y disposición de lodos excedentes generados en el proceso.	Esta Norma se vincula con el proyecto, por la construcción de una planta de tratamiento y se vigilará que cumpla la presente Norma, y el lodo excedente generado, se utilice como abono para la vegetación del jardín.
NOM-041-SEMARNAT-	Norma Oficial Mexicana, que	Se tendrá en óptimas

1996.	establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	condiciones los vehículos, para evitar la emisión de gases contaminantes.
NOM-044-SEMARNAT-2006	Norma Oficial Mexicana, que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales, hidrocarburos no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diesel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos, así como para unidades nuevas con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipadas con este tipo de motores.	Por la generación de emisiones a la atmosfera de CO ₂ , en la utilización de la maquinaria, se pondrá atención, en tener en óptimas condiciones maquinaria y vehículos.
NOM-045-SEMARNAT-2006	Norma Oficial Mexicana, que establece Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diesel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.	Se realizara una estricta supervisión, en el cual se contara con una lista de maquinaria, equipos y vehículos que se utilizaran, donde se registrara que los mismos reciban mantenimiento preventivo. Con lo que se busca, que los sistemas de combustión funcionen apropiadamente y cumplan con los límites establecidos en las normas.
NOM-052-SEMARNAT-2005	Norma Oficial Mexicana, que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	Durante la etapa de construcción se generaran residuos peligrosos derivado de la instalación y mantenimiento del proyecto, por lo cual, se contara con el registro como generador de residuos peligrosos, además que se tendrá un almacén temporal de residuos. Con respecto a los automóviles, en el proyecto no habrá generación de residuos peligrosos, ya que el mantenimiento y reparación se realizara en los talleres

		autorizados que se encuentran cerca al sitio del proyecto.
NOM-059-SEMARNAT-2010	Norma Oficial Mexicana de 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 de riesgo.	Se tendrá especial cuidado de manejar y proteger la especie de flora encontrada en el predio enlistada en esta Norma.
NOM-080-SEMARNAT-1994	Norma Oficial Mexicana, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.	Se les dará mantenimiento a los vehículos automotores, para que este en buen estado y no emitan ruido que rebasen los límites establecidos por la norma.
NOM-081-SEMARNAT-1994	Norma Oficial Mexicana, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	Se les dará mantenimiento a la maquinaria, para que este en buen estado y no emitan ruido que rebasen los límites establecidos por esta norma.
NOM-001-STPS-1999.	Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo.	Por tratarse de un proyecto dedicado a la recreación, las condiciones de seguridad e higiene, cumplirán con los lineamientos legales aplicables
NOM-004-STPS-1999	Relativa a sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.	Parte de las medidas de seguridad de los trabajadores en el lugar que laboraran es que se tenga conocimiento de los dispositivos de seguridad de la maquinaria que se emplearan en las actividades relacionadas con el proyecto. Por lo que, de preferencia el personal deberá tener experiencia en el manejo de la maquinaria.
NOM-017-STPS-2001	Relativa al Equipo de protección personal – selección, uso y manejo en los centros de trabajo.	El personal que laborara deberá de contar con equipo de protección personal de acuerdo con las actividades que realice en el proyecto, dando cumplimiento a la norma.
NOM-022-STPS-1998	Establece las condiciones de seguridad en los centros de trabajo para prevenir los riesgos por electricidad estática.	Las zonas donde se almacenen, manejen o transporten sustancias inflamables o explosivas, deben estar protegidas con

		sistemas de pararrayos.
NOM-008-ENER-2001	Norma Oficial Mexicana, que establece la eficiencia energética en edificaciones, envolvente de edificios no residenciales.	La edificación del proyecto, en su construcción de paredes y techumbre al ser aplanado y al utilizar material especial térmico, este se recubrirá con una pintura impermeabilizante y reflejante del calor, en este sentido, se optimiza el diseño desde el punto de vista del comportamiento térmico de la envolvente, obteniéndose como beneficios, entre otros, el ahorro de energía por la disminución de la capacidad de los equipos de enfriamiento y un mejor confort de los ocupantes.
NOM-011-ENER-2006	Norma Oficial Mexicana, que establece la eficiencia energética en acondicionadores de aire tipo central, paquete o dividido. límites, métodos de prueba y etiquetado	Este proyecto llevara acondicionador de aire tipo central en diferentes áreas, regido por esta Norma que establece el nivel mínimo de Relación de Eficiencia Energética Estacional (REEE) que deben cumplir los acondicionadores de aire tipo central. Esta norma aplica para los acondicionadores de aire tipo central, tipo paquete o tipo dividido, operados con energía eléctrica, en capacidades nominales de enfriamiento de 8 800 W hasta 19 050 W que funcionan por compresión mecánica y que incluyen un serpentín evaporador enfriador de aire, un compresor y un serpentín condensador enfriado por aire o por agua, comercializados en los Estados Unidos Mexicanos.
NOM-021-ENER/SCFI-2017	Norma Oficial Mexicana, que establece la eficiencia energética y requisitos de seguridad al usuario en acondicionadores de aire tipo cuarto. límites, métodos de prueba y etiquetado	Se tendrá acondicionador de aire tipo cuarto nuevo, solo en un área del proyecto, y este cumple con la presente Norma Oficial Mexicana certificado por el proveedor.
NOM-023-ENER-2010	Norma Oficial Mexicana, que establece la eficiencia energética en acondicionadores de aire tipo dividido, descarga libre y sin conductos de aire.	En ciertos espacios arquitectónicos del proyecto, se utilizara acondicionadores de aire tipo dividido conocido como minisplit, cumpliendo

	limites, método de prueba y etiquetado	con la eficiencia energética presente de la Norma Oficial Mexicana certificado por el proveedor.
NOTA: Estas normas aplicables al proyecto, guardan vinculación, con el cumplimiento de lo que dicta cada una de las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) mencionadas.		

- **Leyes y Reglamentos específicos en la materia**

- ✓ Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. La obra se inscribe dentro del Capítulo II, Artículo 5°, inciso Q: desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros.
- ✓ Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

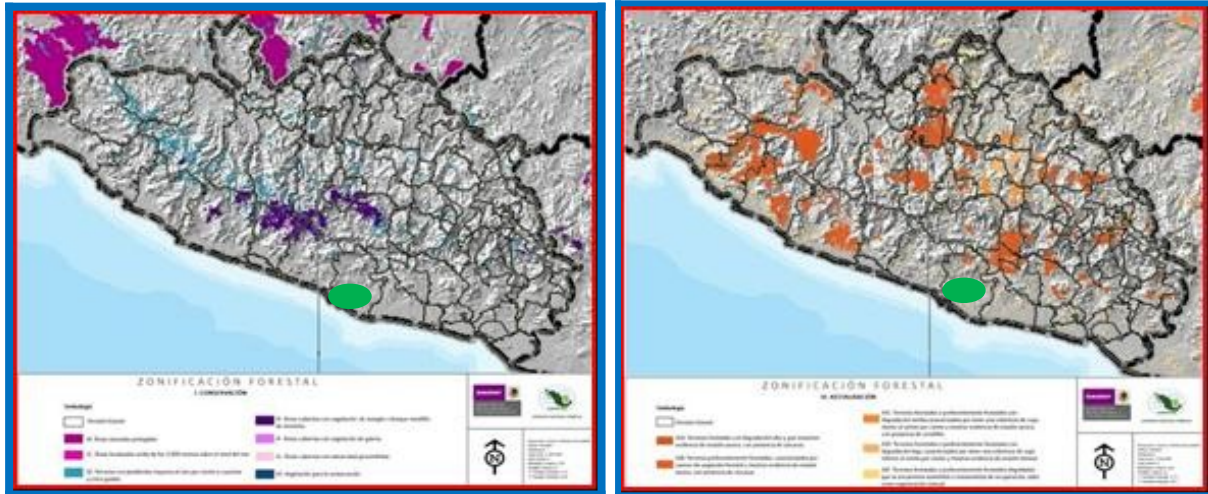
La vinculación que se tiene con estas leyes, es el cumplimiento de los artículos que les aplique, para su correcta realización. Y en especial la entrega de la MIA para su evaluación y resolución (autorización) correspondiente.

- **Programas de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica**

Con base en el Acuerdo del Diario Oficial de la Federación publicado el 30/11/2011 por el que se integra y organiza la Zonificación Forestal; el cual tiene como principal objetivo (Art. 1), presentar la delimitación de la Zonificación Forestal, siendo éste un importante instrumento de política forestal que identifica, agrupa y ordena los terrenos forestales y preferentemente forestales por funciones y subfunciones biológicas, ambientales, socioeconómicas, recreativas, protectoras y restauradoras, con el objetivo de propiciar una mejor administración de los recursos y contribuir al desarrollo forestal sustentable.

Por lo anterior, las áreas prioritarias para conservación y restauración en el Estado de Guerrero, se muestran en los siguientes mapas.

Imágenes ampliadas de la Zonificación Forestal
I. Conservación II Restauración



Fuente: DOF 30-11-2011 Acuerdo por el que se integra y organiza la Zonificación Forestal

Ubicación del área del proyecto

De acuerdo a lo indicado en el mapa, el Municipio de Acapulco donde se encuentra ubicado el proyecto, no se halla dentro de las zonas de conservación y aprovechamiento restringido o prohibido, por lo que, el desarrollo del proyecto no afectara a dichas zonas prioritarias.

Así también se puede apreciar, que en lo que respecta a las zonas de restauración el Municipio, se encuentra en una zona con terrenos forestales o preferentemente forestales degradados sometidos a tratamientos de recuperación, tales como regeneración natural. Con base a lo anterior el proyecto no afecta zonas prioritarias de restauración, debido a que el sitio donde se desarrollara el proyecto se encuentra dentro del área urbana, con vegetación inducida por lo que no se afecta vegetación primaria.

• Estrategia Nacional de Cambio Climático

La Estrategia Nacional de Cambio Climático es el instrumento rector de la política nacional en el mediano y largo plazo para enfrentar los efectos del cambio climático y transitar hacia una economía competitiva, sustentable y de bajas emisiones de carbono. Al ser el instrumento rector, éste describe los ejes

estratégicos y líneas de acción a seguir con base en la información disponible del entorno presente y futuro, para así orientar las políticas de los tres órdenes de gobierno, al mismo tiempo que fomenta la corresponsabilidad con los diversos sectores de la sociedad. Esto con el objetivo de atender las prioridades nacionales y alcanzar el horizonte deseable para el país en el largo plazo.

De acuerdo a este programa de Estrategia Nacional de Cambio Climático en su mapa de alta vulnerabilidad y alto riesgo de ocurrencias de eventos climáticos, para nuestro sitio del proyecto, este se encuentra en una zona de Municipio con alto peligro.

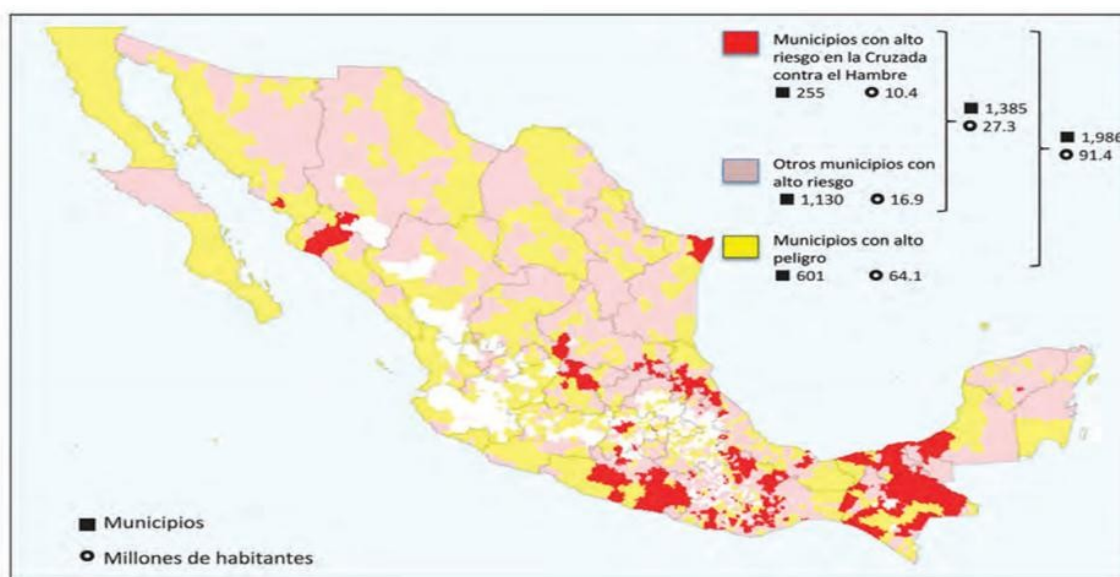
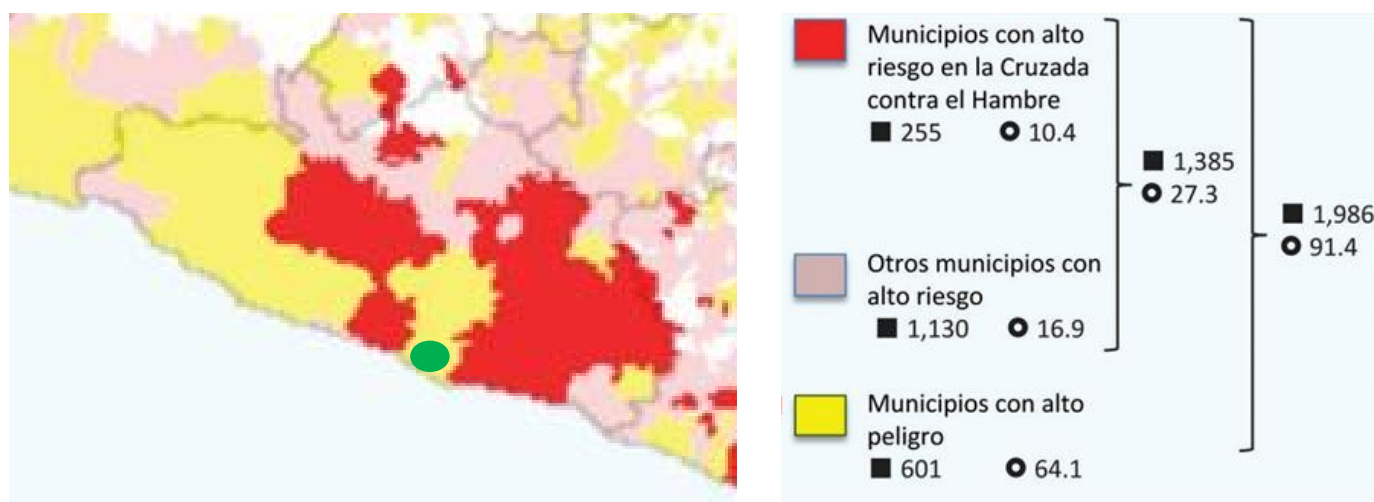


Figura 10. Municipios con alta vulnerabilidad y alto riesgo de ocurrencia de eventos climáticos.

Fuente: Proyecciones climáticas de la Red Mexicana de Modelación del Clima (CICESE, IMTA, CCA-UNAM, SMN, INECC), índices de vulnerabilidad de CENAPRED y construidos con base en información de INEGI y Secretaría de Salud; valores en riesgo con base en información de INEGI, metodología de qbic, INECC y GGGI.



Fuente: Estrategia Nacional de Cambio Climático. Gobierno de la República – SEMARNAT. 2013



Ubicación del proyecto

De acuerdo a este programa de Estrategia Nacional de Cambio Climático en su mapa de infraestructura energética en zonas con peligro alto y muy alto por inundaciones, para nuestro sitio del proyecto, este se encuentra en una zona con un grado de peligro de muy alto por inundación, con respecto a falla de infraestructura energética.

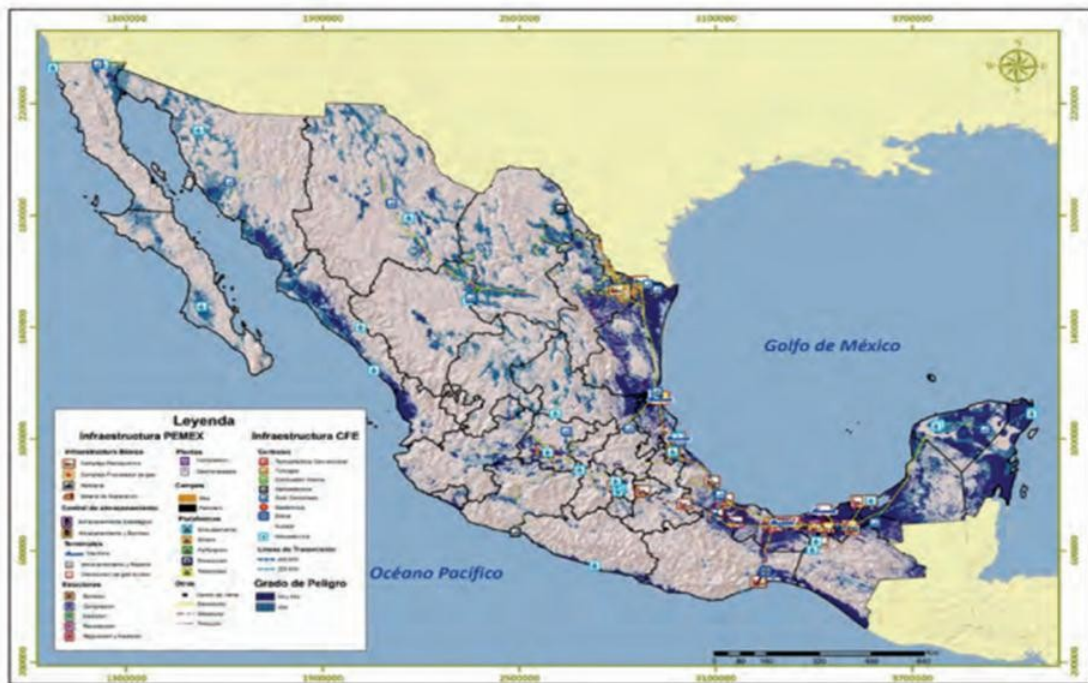


Figura 13. Infraestructura energética en zonas con peligro alto y muy alto por inundaciones.

Fuente: Centro Mario Molina, 2013 con base en información de INEGI, PEMEX, CFE y SMN.



Fuente: Estrategia Nacional de Cambio Climático. Gobierno de la República – SEMARNAT. 2013

 Ubicación del proyecto

- **Programa sectorial de turismo**

Este programa sectorial de turismo, en su directriz general es: "Aprovechar el potencial turístico de México para generar una mayor derrama económica en el país", del cual se desprenden cuatro estrategias a seguir: 1) impulsar el ordenamiento y la transformación del sector turístico; 2) impulsar la innovación de la oferta y elevar la competitividad del sector turístico; 3) fomentar un mayor flujo de inversiones y financiamiento en el sector turismo y la promoción eficaz de los destinos turísticos; e 4) impulsar la sustentabilidad y que los ingresos generados por el turismo sean fuente de bienestar social.

La zona donde se desarrollara el proyecto, cuenta con infraestructura turística, que comprende las obras básicas, generalmente de acción estatal, en materia de accesos, comunicaciones, abastecimientos de agua, eliminación de desechos, puertos, aeropuertos, entre otros.

El área natural turística del municipio, se le ha considerado como de Turismo Sustentable, que se refiere a la actividad que da un uso óptimo a los recursos naturales aptos para el desarrollo turístico, ayudando a conservarlos con apego a las leyes en la materia; respeta la autenticidad sociocultural de las comunidades anfitrionas, conservando sus atractivos culturales, sus valores tradicionales y arquitectónicos, y asegura el desarrollo de las actividades económicas viables, que reporten beneficios socioeconómicos, entre los que se cuenten oportunidades de empleo y obtención de ingresos y servicios sociales para las comunidades anfitrionas, que contribuyan a mejorar las condiciones de vida.

- **Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARNAT)**

Documento creado por el gobierno federal, siendo una extensión del Plan Nacional de Desarrollo que abarca principalmente, lo relacionado con el medio ambiente y el uso correcto de los recursos naturales dentro del país. Da un resumen detallado del estado actual en el que nos encontramos de acuerdo al cambio climático, sequías, agua potable, manejo de aguas residuales y residuos urbanos, calidad del aire, explotación maderera, etc. Muestra los objetivos a cumplir, así como líneas de acción.

En el Estado de Guerrero de acuerdo a PROMARNAT:

- Se cuenta con una estación de monitoreo de la calidad del aire.
- Con relación a la población con acceso a agua potable, la cobertura es de 69.8 a 75.6%.

- En el tratamiento de aguas residuales municipales por entidad federativa, el caudal tratado respecto al generado, es de 50.1 a 90%.
- La situación de los sitios contaminados con residuos peligrosos registrados en México, este no cuenta con sitio contaminado.

En el área del proyecto de acuerdo a PROMARNAT:

- La disponibilidad natural del agua, es de alta disponibilidad como Región V – Pacífico Sur.
- La capacidad productiva de madera es de 20.1 a 40 de m³/ha.
- En el ordenamiento ecológico local, regional y marino, decretados, se encuentra un ordenamiento marino de competencias federal en elaboración.

- **Bandos y reglamentos municipales**

El proyecto se encuentra relacionado con las siguientes actividades señaladas entre otros artículos del Bando de Policía y Buen Gobierno de Acapulco de Juárez.

Artículo 110.

Para prevenir y controlar la contaminación visual, queda estrictamente prohibido:

- a) Contaminar con residuos sólidos de todo tipo.
- b) Contaminar cuencas, barrancas y canales.
- c) Contaminar por cualquier medio, la atmósfera de la ciudad.
- d) Generar contaminación visual, tomando en consideración que Acapulco es un centro turístico por excelencia.
- e) Detonar cohetes, encender juegos pirotécnicos o cualquier sustancia o combustible peligroso, sin la autorización visual correspondiente.
- f) Hacer ruido o vibraciones que causen molestias a la ciudadanía que rebasen los parámetros establecidos por las normas oficiales mexicanas.
- g) La circulación de vehículos que generen humos contaminantes.

Artículo 116

Toda excavación, construcción, obra o demolición de cualquier género que se ejecute en propiedad pública o privada dentro del municipio de Acapulco, deberá satisfacer los requisitos que para ese efecto señalen los ordenamientos legales federales y estatales, los que se establecen en este Bando en el Reglamento de Construcciones para el Municipio de Acapulco y en las demás disposiciones municipales de observancia general.

Inventario Ambiental

LAS BRISAS
 FRACC BRISAMAR
 FRACC LAS BRISAS
 Sirena del Mar
 Calpon
 Golota
 Miguel Aleman
 Colbata
 Galeon

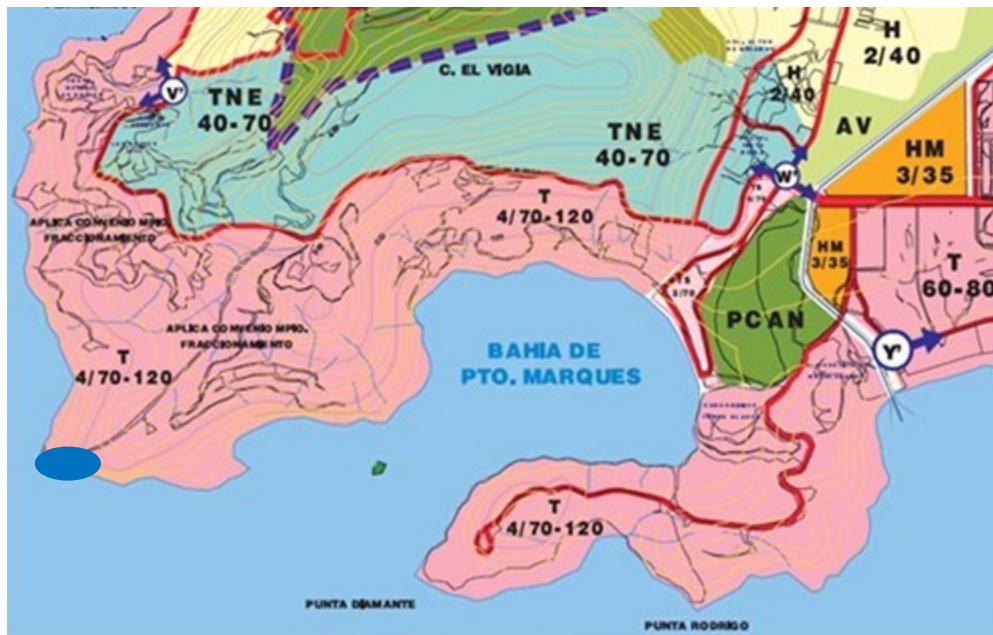
La siguiente delimitación del área de estudio, se hará en base al Plan Director, Reglamento y Normas complementarias de la Zona Metropolitana de la Ciudad de Acapulco de Juárez, Guerrero, el cual se encuentra actualmente dividida en siete sectores, que tienen la siguiente denominación:

1. Anfiteatro
2. Pie de La Cuesta
3. Renacimiento – Zapata - Llano Largo
4. Diamante
5. Coyuca - Bajos del Ejido
6. Tres Palos - Río Papagayo
7. Veladero Reserva Ecológica

Con base a esta zonificación, el proyecto se encuentra localizado en el sector 4 Diamante, que abarca las colonias de carácter residencial turístico desde Joyas de Brisamar y Playa Guitarrón hasta los desarrollos turísticos y habitacionales que se encuentran en Barra Vieja, de la parte sur de la laguna de Tres Palos, hasta la desembocadura del Río Papagayo.

En la siguiente tabla se describen las zonas homogéneas y las colonias representativas del sector Diamante, que es la zona donde se encuentra el proyecto.

SECTOR	ZONAS	COLONIAS REPRESENTATIVAS
DIAMANTE (IV)	4a Brisamar	Fracc. Joyas de Brisamar
	4b Cumbres de Llano Largo	Fracc. Cumbres de Llano Largo
	4c Las Brisas	Fracc. Las Brisas I Fracc. Las Brisas II Fracc. Marina Las Brisas Fracc. Guitarrón
	4d Pichilingue	Fracc. Lomas del Marqués
	4e Puerto Marqués	Puerto Marqués
	4f Punta Diamante	Punta Diamante
	4g Playa Diamante	Bonfil Villas Kimberly
	4h La Zanja	Paseo Ecol. de Los Viveristas Vicente Guerrero 2000 Fracc. Jardín Princesa Fracc. Alborada Cardenista Unidad Hab. Luis D. Colosio
	4i Aeropuerto	Conjunto Residencial Barra Conjunto Aeropuerto
	4j Barra Vieja	Cuquita Massieu



Fuente: Plan Director, Reglamento y Normas complementarias de la Zona Metropolitana de la Ciudad de Acapulco de Juárez, Guerrero

Ubicación del proyecto



IV.3. Caracterización y análisis del sistema ambiental (SA)

La caracterización del medio físico, abiótico, biótico, social y económico, se hace considerando sus condiciones actuales, para determinar el grado de impacto que ocasionará la obra y el tiempo requerido para su recuperación en donde las afectaciones pueden ser de manera temporal o permanente. Asimismo, estos análisis permitirán las medidas necesarias a ser consideradas y ejecutadas durante el desarrollo del proyecto.

Para lo cual, se desarrolló una investigación de campo, implicando actividades de muestreo, recorridos y análisis. Esto con la finalidad de proveer información técnica necesaria de los factores físicos, abióticos, bióticos, sociales y económicos, que ayuden a desarrollar y analizar con una visión más amplia, y se tomen las decisiones basadas en la información existente.

La descripción del medio abiótico (físico) y socioeconómico ha sido realizada mediante el análisis e interpretación de los datos proporcionados por el Instituto Nacional de Estadística, y Geografía (INEGI), a través de los diferentes censos de población, Compendio de información geográfica municipal 2010 Acapulco de Juárez, Guerrero, Anuario estadístico del Estado de Guerrero, cartas de climas, hidrológica geológica y otras fuentes especializadas.

Para la descripción del medio biótico se requiere normalmente de la realización de un estudio ecológico, que implica la práctica de recorridos por la zona con un equipo experto en la materia, toma de muestras y otros parámetros ecológicos para su identificación.

Las pocas especies de fauna silvestre que se citaron en la Manifestación de Impacto Ambiental son las que se pueden observar en la zona, pero que no tienen su hábitat en la misma, por las condiciones expuestas previamente, que no les proporcionan un refugio adecuado.

IV.3.1. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA.

En la época de la conquista de México de 1521, Hernán Cortés envió diversas expediciones al sur de la República Mexicana, con el objeto de localizar vetas de oro. Siendo el 13 de diciembre de [1523](#) que los españoles descubrieron la bahía de Acapulco a la que denominaron “Santa Lucía”, pisaron el territorio al mando de Juan Rodríguez de Villafuerte. El 25 de abril de 1528 por orden del Rey Carlos I de España, Acapulco pasó a poder directo de la corona tomando el nombre de «Ciudad de los Reyes». Sin embargo, no fue hasta el 17 de noviembre de 1599 cuando el Rey Carlos II de España ascendió a Acapulco a rango de Ciudad.

Cortés en 1531 abrió el primer camino y unió a Acapulco con la Ciudad de México. En 1533 se instaló en la ensenada localizada entre las puntas Bruja y Diamante y en su honor hoy se llama puerto Marqués.

Acapulco fue desarrollándose urbanísticamente al paso de los años desde su descubrimiento, empezando con casas de madera, caminos de terracerías, perfeccionándose las casas y caminos de vialidad. A partir del año 1933 se empezó a construir en Acapulco los hoteles. Para fines de los años 50 y década de los sesentas el desarrollo hotelero continuó en su apogeo con la construcción

de más hoteles. En el año 1955 se construyó el actual Club de Yates de Acapulco, debido a la necesidad de tener un club náutico en donde atracaran los yates y embarcaciones. En ese mismo año, fue construido por el Arq. Mario Pani el primer condominio del puerto sobre la Avenida Costera Miguel Alemán a un lado del Club de Yates llamado "Edificio en Condominio Los Cocos". A mediados de los 70's, de los 80's y principios de los 90's, se continuó con la construcción de más Conjuntos Condominales, ahora de lujo con servicios de primer nivel.

Esto mismo, llevo a que el uso y tipo de suelo se transformara de un medio natural con vegetación en una urbe de lo que implica ser una ciudad. Por lo que, los componentes: abiótico, biótico y socioeconómico, cambiaron de su estado natural y normal conforme fue pasando el tiempo, definiendo ahora la calidad ambiental del sistema ambiental en un ecosistema urbano.

El componente abiótico, el clima vario poco en los grados centígrados al verse incrementado las construcciones de concreto y asfalto en el suelo natural, y la absorción del agua pluvial en suelo natural se vio totalmente disminuido.

En el componente biótico, la vegetación del área del proyecto en aquellos años era selva baja caducifolia, pasando posteriormente a zona de agricultura, y ahora a un suelo de uso urbano-turístico con flora inducida. La fauna en el área era neotropical, ahora esta población animal emigro a zonas que aún conservan su estado natural, por ser ahora un centro urbano y turístico con un gran número de humanos.

En el componente socioeconómico, la población del lugar se vio beneficiado al verse incrementado sus ingresos económicos, al ser una población de agricultura y pesquera, y ahora es una zona urbana y turística de servicios.

IV.3.1.1. Medio abiótico

a) Clima y fenómenos meteorológicos

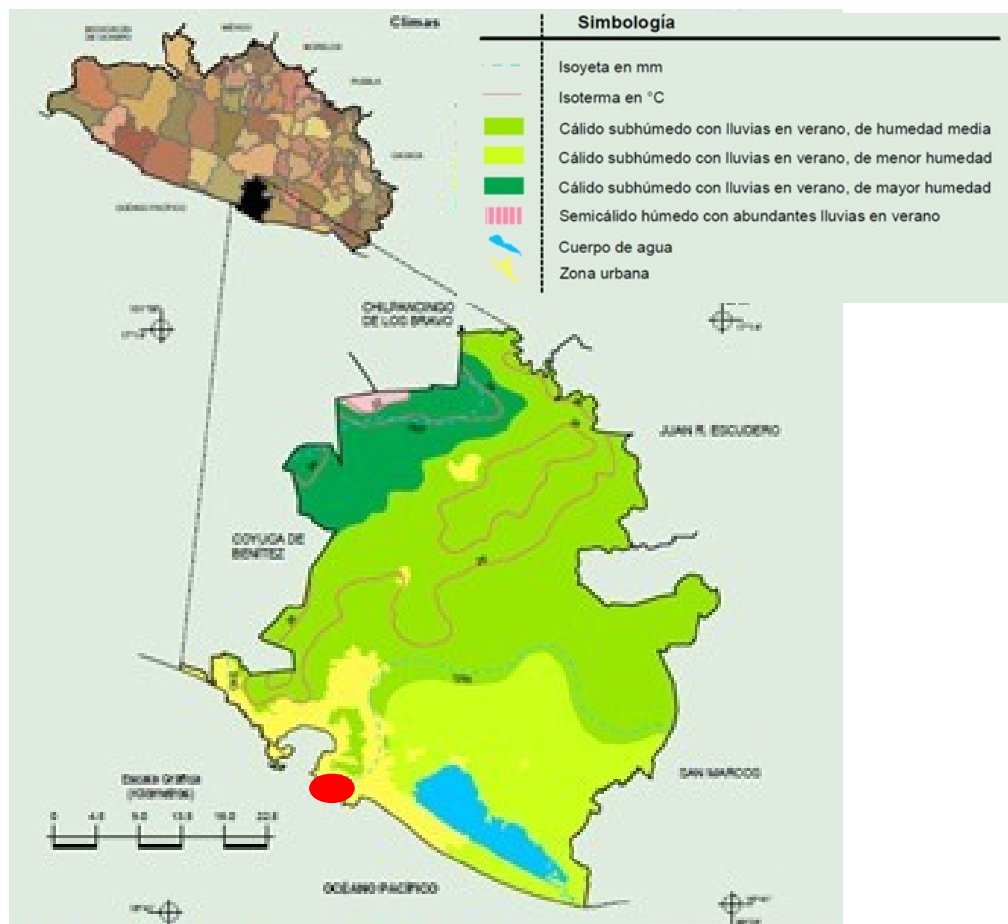
- **Tipo de clima. Según la clasificación de Köppen, modificada por E. García.**

El clima se refiere al conjunto de fenómenos meteorológicos que caracterizan el estado medio de la atmosfera en un punto de la superficie de la tierra. El clima de una región está controlado por una serie de elementos como: temperatura, humedad, presión, vientos y precipitaciones, principalmente. Estos valores se obtienen a partir de la recopilación en forma sistemática y homogénea de la información meteorológica, durante periodos que se consideran suficientemente representativos, de treinta años o más. Factores como la latitud, longitud, continentalidad, relieve, dirección de los vientos, también determinan el clima de una región. México presenta una gran variedad de climas; áridos en el norte del

territorio, cálidos húmedos y subhúmedos en el sur, sureste y climas fríos o templados en las regiones geográficas elevadas.

Por lo anterior y con base en los datos del Compendio de información geográfica municipal 2010, Acapulco de Juárez, Guerrero, INEGI. En el Municipio de Acapulco de Juárez, Gro., los tipos de climas son: Cálido subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media (61.24%), cálido subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad (26.26%), cálido subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad (11.88%) y semicálido húmedo con abundantes lluvias en verano (0.62%)

El tipo de clima predominante en el área de estudio es cálido subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad A (w0). Este clima se registra en el 26.67% del territorio municipal.



Fuente: INEGI, Compendio de información geográfica municipal 2010, Acapulco de Juárez, Guerrero.

Ubicación del proyecto

Como se puede observar en la carta de climas, el proyecto estará acentuado dentro de un clima de tipo Cálido subhúmedo con lluvias en verano, de menor

humedad, marcado por una isoterma (corresponde a la temperatura media anual indicada y en el espacio entre dos isotermas se halla una temperatura intermedia) de 26 ° C y una isoyeta (línea imaginaria que une puntos de igual precipitación) de 1200 mm.

- Temperaturas

Con base en la Estación: 00012183 La Sabana (periodo de 1981-2010), Las Temperatura medias normales del Municipio de Acapulco de Juárez son las siguientes:

Temperatura Normales (° C)

TEMPERATURAS NORMALES (°C) , ESTACIÓN 00012183 LA SABANA													
Elementos	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Temperatura Máxima Normales.	32.1	32.2	32.1	32.3	32.6	32.2	32.1	32.3	32.6	33.1	32.6	32.2	32.4
Temperatura Media Normal	26.7	26.8	27.0	27.4	28.0	28.0	27.8	28.1	28.2	28.3	27.6	27.1	27.6
Temperatura Mínima Mensual	21.3	21.5	21.9	22.6	23.4	23.9	23.6	23.9	23.8	23.6	22.6	21.9	22.8

Fuente: SMN-Servicio Meteorológico Nacional normales climatológicas periodo 1981-2010

Temperatura normales anuales (° C).

TEMPERATURA NORMALES ANUALES (° C).				
Estación	Período	Temperatura máxima normal	Temperatura media normal	Temperatura mínima normal
Estación: 00012183, La Sabana	1981-2010	32.4	27.6	22.8

Fuente: SMN-Servicio Meteorológico Nacional normales climatológicas periodo 1951-2010

- Precipitación

Con base en los registros de la Estación automática: 00012183 La Sabana (periodo 1981 – 2010); el Municipio de Acapulco de Juárez se caracteriza por un régimen de lluvias en verano y se presenta regularmente en los meses de mayo a octubre, registrándose en este último la precipitación pluvial máxima, por otra parte la temporada de secas se presenta en los meses de marzo y abril, registrándose como precipitación mínima pluvial en el mes de abril.

Es de resaltar que de acuerdo al Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos Acapulco de Juárez Guerrero, en el municipio oscila un rango de precipitación de 1 000 – 2 000 milímetros de precipitación pluvial, sin embargo la estación automática de la sabana en sus registros marca una precipitación anual de 1218.4 mm.

Precipitación total anual (mm)

PRECIPITACIÓN TOTAL ANUAL DE MÁXIMA MENSUAL (mm)			
Estación	Período	Precipitación normal máxima mensual	Precipitación normal mínima mensual
La Sabana - 00012183	1981-2010	1340.1	25.0

Fuente: SMN, Servicio Meteorológico Nacional, Estación 00012183, Período: 1981-2010

Precipitación total mensual (mm)

PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL (mm), ESTACIÓN 00012183 LA SABANA													
Precipitación	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Normal	13.1	3.7	1.3	1.2	17.3	222.8	253.5	296.3	276.9	117.0	8.5	6.8	1218.4
Máxima Mensual	120.5	44.1	28.8	25.0	85.2	475.5	494.8	810.1	1340.1	523.9	65.8	30.2	4044
Máxima Diaria	44.5	37.8	20.5	25.0	48.0	197.0	197.0	258.0	295.0	316.3	56.5	25.5	1521.1

Fuente: SMN, Servicio Meteorológico Nacional, Estación 00012183, Período: 1981-2010

- **Fenómenos climatológicos (frecuencias de heladas, nevadas, nortes, tormentas eléctricas, tropicales y huracanes, entre otros eventos extremos (canícula, niebla)).**

Heladas y nevadas

Con base en los registros proporcionados por la Estación: 00012181 Tunzingo dependiente del Servicio Meteorológico Nacional, la frecuencia de granizos en Acapulco, no es frecuente.

GRANIZADA TOTAL MENSUAL (mm), ESTACIÓN 00012183 LA SABANA													
Elementos	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
Granizo	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

FUENTE: SMN-Servicio Meteorológico Nacional, normales climatológicas periodo 1981-2010

Tormentas eléctricas

Es de mencionar que al igual que las heladas y nevadas, las tormentas eléctricas son muy raras en Acapulco, con base en los registros proporcionados por la Estación: 00012181 Tunzingo dependiente del Servicio Meteorológico Nacional. Sin embargo cuando se llegan a presentar, tienden a ser en pequeñas cantidades y están asociados a los meses de temporada de lluvia del Municipio.

TORMENTA ELÉCTRICA TOTAL MENSUAL (mm), ESTACIÓN 00012183 LA SABANA													
Elementos	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
Tormenta Eléctrica	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

FUENTE: SMN-Servicio Meteorológico Nacional, normales climatológicas periodo 1981-2010

Tormentas tropicales y huracanes

Pero su ubicación geográfica con respecto a la costa, se dan ciertos casos, la presencia de fenómenos meteorológicos tales como tormentas tropicales y huracanes, los cuales se desarrollan sobre todo entre los meses de junio-octubre. La mayoría de estos fenómenos se forman en la región ciclogénica del Golfo de Tehuantepec.

Esta zona ciclogénica del Océano Pacífico que incide en el país, se localiza a 500 millas náuticas al sureste del Golfo de Tehuantepec, desde donde los ciclones se desplazan en trayectorias parabólicas casi paralelas a las costas de México; sin embargo, existe poco riesgo de que los ciclones toquen el municipio. Cuando éstos se desplazan paralelos a la costa, originan tormentas tropicales, cuyos efectos se manifiestan por la entrada de vientos fuertes de más de 80 km/hora, así como lluvias torrenciales que originan la presencia de escombros en las playas y provocan inundaciones en la llanura fluviodeltáica y en los humedales.

Los huracanes no sólo son sinónimos de desgracia y destrucción, también aportan beneficios para el ser humano y el planeta por ejemplo:

- Lluvias para zonas que de otra forma morirían por las fuertes sequías
- Fuerza del agua para limpiar ríos y arroyos.
- Posibilidad de recargar los acuíferos.
- Agua para llenar presas.
- Mantener equilibrio en el calor de los océanos
- Arrastrar nutrientes en el mar a zonas que lo necesitan.
- Ayuda a mantener un clima adecuado en las diferentes áreas.

A continuación se muestran en la siguiente carta, el grado de peligro por presencia de ciclones tropicales en el Estado de Guerrero:



Ubicación del proyecto

Como se puede observar el Municipio donde se pretende ubicar el proyecto está catalogado como Bajo el Grado de peligro por presencia de ciclones tropicales.

Pronóstico de la actividad de tormentas tropicales y huracanes 2022, en la República Mexicana.

(Se tomara en cuenta la temporada de tormentas tropicales 2022, puesto que la dependencia oficial de emitir esta información para 2023, todavía no se encuentra disponible)

La Comisión Nacional del Agua a través del Sistema Nacional Meteorológico, ha emitido el boletín oficial de la Temporada de lluvias y huracanes para el 2022. En el cual prevé para el Océano Pacífico 19 huracanes, y para el Océano Atlántico 21 huracanes.

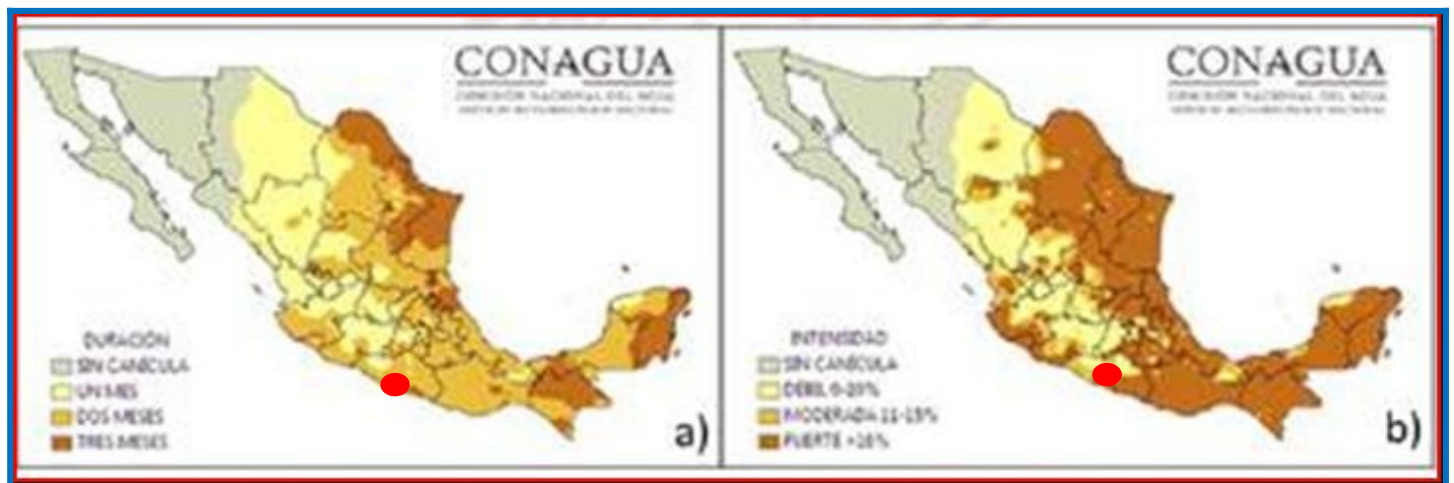
PRONOSTICO DE ACTIVIDAD CICLÓNICA 2022		
Categoría	Pacífico	Atlántico
Tormentas tropicales	8-10	10-11
Huracán categoría 1 y 2	4-5	4-6
Huracán categoría 3,4 o 5	2-4	2-4
Total	14-19	16-21
Fuentes: Comisión Nacional del Agua.		

NOMBRES DE LOS CICLONES TROPICALES ASIGNADOS PARA LA TEMPORADA DE 2020:	
PACIFICO	ATLÁNTICO, GOLFO DE MÉXICO Y MAR CARIBE
Agatha	Alex
Blas	Bonnie
Celia	Colin
Darby	Danielle
Estelle	Earl
Frank	Fiona
Georgette	Gaston
Howard	Hermine
Ivette	Lan
Javier	Julia
Kay	Karl
Lester	Lisa
Madeline	Martin
Newton	Nicole
Orlene	Owen
Paine	Paula
Roslyn	Richard
Seymour	Shary
Tina	Tobias
Virgil	Virginie
Winifred	Walter
Xavier	
Yolanda	
Zeke	

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional

Otros eventos:

Canícula. También conocida como “Sequía intraestival o de medio verano”, “sequía de julio-agosto” o “veranillo”. Es un evento climático que consiste en una disminución de la cantidad de precipitación a mediados de la temporada de lluvias, se presenta en algunos lugares donde la precipitación tiene su régimen de lluvias en la mitad caliente del año (mayo-octubre). Es una distribución anual de lluvias de carácter bimodal, esto es; dos máximos en la precipitación de verano separados por un mínimo relativo. Este fenómeno natural se presenta en el área del proyecto, y según el mapa de canículas de la CONAGUA (ver mapa siguiente), se presenta este fenómeno en el período entre los meses de julio y agosto, y con una intensidad de fuerte mayor a 16%.



Ubicación del proyecto

Niebla. La presencia del fenómeno natural de niebla no se llega a presentar en el área del proyecto, y con base en los registros proporcionados por la Estación: 00012181 Tunzingo dependiente del Servicio Meteorológico Nacional, la frecuencia de niebla en Acapulco, no es frecuente, en el año.

NIEBLA TOTAL MENSUAL, ESTACIÓN 00012181 TUNZINGO													
Elementos	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
Niebla	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

FUENTE: SMN-Servicio Meteorológico Nacional, normales climatológicas periodo 1981-2010

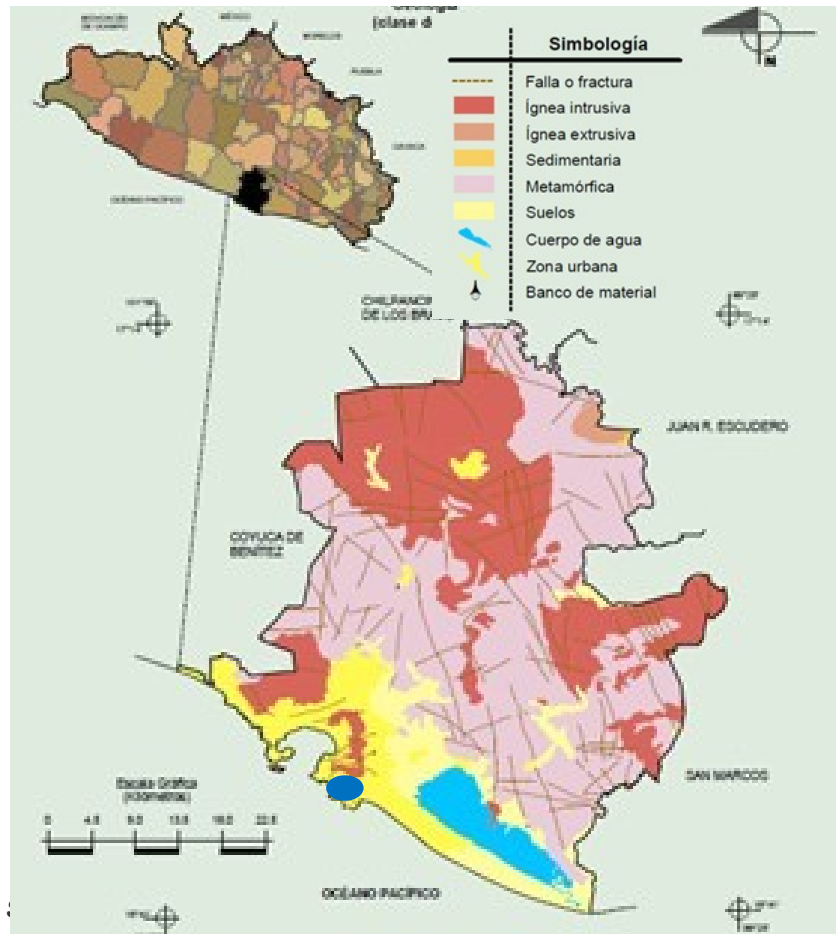
b) Geología y geomorfología

- **Características litológicas del área** (descripción breve, acompañada de un mapa geológico).

De acuerdo al Compendio de información geográfica municipal 2010, Acapulco de Juárez, Guerrero, del INEGI. El Municipio de Acapulco se encuentra compuesto en su geología de la siguiente manera:

Periodo	Roca
Jurásico (46.94%), N/D (16.9%), Terciario (14.71%), Cuaternario (7.79%), Oligoceno-Mioceno-Terciario (0.73%), y Cretácico (0.35%).	Ígnea intrusiva: granito-granodiorita (23.77%), granodiorita (5.78%), y granito (2.05%) Ígnea extrusiva: toba ácida (0.72%) Sedimentaria: caliza (0.1%) y conglomerado (0.03%) Metamórfica: gneis (46.94%) y mármol (0.26%) Suelo: aluvial (6.13%), litoral (1.45%), y lacustre (0.19%).
Nota: El porcentaje faltante corresponde a Zona Urbana con (8.48%) y Cuerpos de Agua con (4.1%).	

El área de estudio del proyecto pertenece a la Era Mesozoico (M); del período Jurásico-Cretácico (J-K); de roca Ígnea intrusiva; de la unidad litológica, Granito-granodiorita (gr-gd). Ver siguiente mapa geológico:



Fuente: INEGI, Compendio de información geográfica municipal 2010, Acapulco de Juárez, Guerrero
 Ubicación del sitio del proyecto

Durante la Era Mesozoica hubo una gran cantidad de cambios a nivel geológico. La actividad de las placas tectónicas fue muy intensa, lo que ocasionó la colisión y separación de algunas de ellas. Esto a su vez ocasionó un reordenamiento de las masas de agua que existían en aquel momento.

Durante el período Jurásico, se vieron los primeros indicios de la formación del océano Atlántico. Para finales de la era ya se había formado el océano Pacífico, que era lo que es hoy en día, el océano más grande del planeta. El océano Índico también tuvo su génesis en la Era Mesozoica.

Al finalizar la Era Mesozoica, el planeta tenía una configuración muy similar a la que tiene hoy en día, en lo referente a los océanos y a las masas de tierra.

- **Características geomorfológicas más importantes del predio, tales como: cerros, depresiones, laderas, etc.**

El elemento geomorfológico en el Estado de Guerrero más importante lo constituyen las montañas complejas de la Sierra Madre del Sur, coronadas por cubiertas volcánicas jóvenes que en conjunto presentan un desarrollo de juventud caracterizado por profundos cañones y montañas de cimas planas; hacia el noreste y sur de esta sierra, predominan las montañas volcánicas y las montañas plegadas que ofrecen relieve de lomeríos y montañas bajas con drenaje bien integrado, caracteres propios de un desarrollo de madurez. El último elemento es la planicie costera con desarrollo de planicies aluviales, lagunas marginales y franjas litorales.

 La morfología que presentan es de cerros con laderas de fuerte pendiente o lomeríos suaves; afloran en el sur y NE del área.

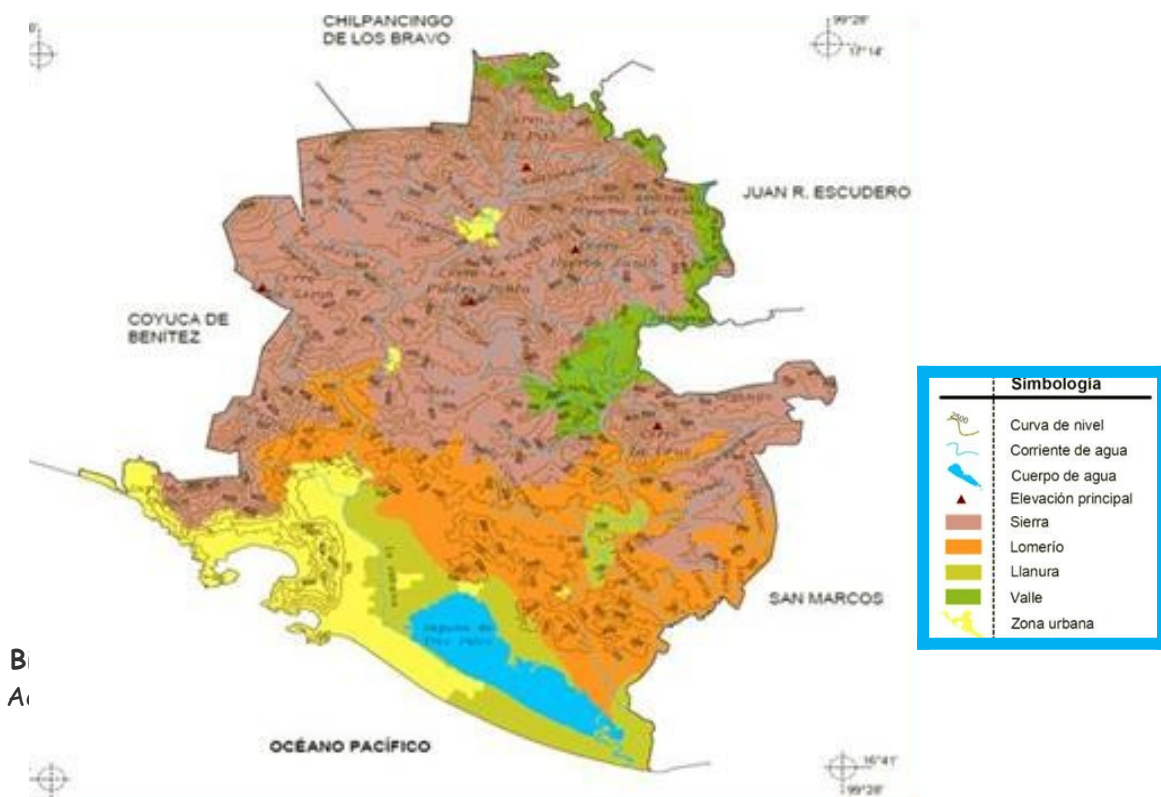
El municipio cuenta con elevaciones tales, como los Cerros: San Nicolás, Yerba Santa, el Encanto, La Peineta, El Pito, Piedra Pinta, Mogollones, Tamuchis, Grande, San Isidro, La Manuela.

- **Características del relieve** (descripción breve).

De acuerdo al Compendio de información geográfica municipal de Acapulco de Juárez, Guerrero, 2010. El Municipio de Acapulco, con respecto a su fisiografía, está compuesta, de la siguiente manera:

Provincia	Subprovincia	Sistema de topoformas
Sierra Madre del Sur (100%)	Costas del Sur (94.4%), y Cordillera Costera del Sur (5.6%)	Sierra baja compleja (42.83%), Lomerío con llanuras (22.97%), Sierra alta compleja (12.64%), Llanura costera con lagunas costeras salina (7.77%), Llanura con lomerío (6.08%), Valle ramificado con lomerío (5.61%), Llanura costera salina (1.72%), Llanura costera con lagunas costeras (0.16%) y Valle intermontano (0.22%)

El área del proyecto se ubica en la provincia Sierra Madre del Sur; en la subprovincia Costas del Sur; del sistema de topoformas Llanura. Ver siguiente mapa de relieve:





Fuente: INEGI, Compendio de información geográfica municipal 2010, Acapulco de Juárez, Guerrero.
 Ubicación del sitio del proyecto

- **Presencia de fallas y fracturamientos.**

Consultando fuentes acerca de las fallas y fracturas se logró identificar que dichas fallas y fracturas pueden llegar a destruir la infraestructura edificada por el hombre o puede llegar a dar nuevos deslizamiento y con ello otras fallas (activas). Mas sin embargo de igual forma pueden existir estructuras que ya no representa un peligro inminente para la infraestructura urbana (pasivas). García Estrada, 2003.

Acapulco es una región sujeta a una intensa actividad geológica, en la era actual influenciada por la placa de cocos, que se halla en subsidencia con relación a la placa continental americana. Por lo anterior existen en la zona del anfiteatro, así como hacia el norte de la bahía de Puerto Marqués, varias zonas de contacto y fallas normales con orientación noreste-suroeste, de importancia por su influencia sobre los asentamientos humanos (INEGI, 2004).

No existen presencia de fallas o fracturas cerca al proyecto, estando totalmente retiradas al área del proyecto, y solo que estas no representan ningún problema para la zona, por otra parte, el tipo de proyecto a desarrollar no tendrá ningún efecto sobre dichas fallas y fracturas.

- **Susceptibilidad de la zona a: sismicidad, deslizamientos, derrumbes, inundaciones, otros movimientos de tierra o roca y posible actividad volcánica.**

Sismicidad

México se encuentra dividido en cuatro zonas sísmicas A, B, C y D, que reflejan la frecuencia de sismos y la máxima aceleración del suelo que se puede esperar durante un siglo. La zona D es donde se han reportado los sismos más grandes a lo largo de la historia y en lo cual son más frecuentes. En la zona C y B no se reportan sismos tan frecuentes, pero  afectados por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo. En la zona A no se tienen registros históricos de sismos. no se han reportados sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de

Simbología	
Simbología	
	Curva de nivel
	Corriente de agua
	Cuerpo de agua
	Elevación principal
	Sierra
	Lomerío
	Llanura
	Valle
	Zona urbana

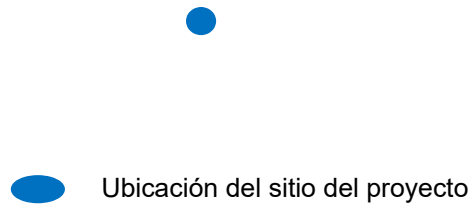
El litoral del Pacífico está caracterizado por una intensa actividad sísmica, generada principalmente por el proceso de subducción de la placa de cocos con respecto a la placa continental americana. Como la velocidad de subducción no es uniforme, sino que se realiza de forma diferencial a lo largo de segmentos conocidos como "ventanas sísmicas", los temblores pueden originarse indistintamente en cualquier área que coincida con la zona de subducción. Estas ventanas que se localizan sobre todo frente a las costas de Michoacán y Guerrero deben considerarse como generadoras de fuertes sismos, debido a que en ella se habrían acumulado tensiones tectónicas elevadas.

El Estado de Guerrero se encuentra en dos zonas sísmicas C y D. La zona C, no se reportan sismos tan frecuentes, pero son afectados por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo. La zona D, una de las regiones sísmicas del país más activa. En esta zona se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de estos fenómenos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad.

Nuestro proyecto se ubica en la zona D, una de las regiones sísmicas del país más activa. Donde se han reportado grandes sismos históricos y la ocurrencia de estos fenómenos es muy frecuente. Las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad. Ver siguiente mapa de regionalización sísmica:

Regionalización sísmica de la República Mexicana y en el Estado de Guerrero





Deslizamientos, derrumbes

En este mismo sentido, el área del proyecto no se encuentra propenso a deslizamiento o derrumbes de laderas, puesto que todo su territorio está dentro de la región potencial del Pacífico Sur. Ver siguiente mapa de regionalización de deslizamiento de ladera:



Inundaciones

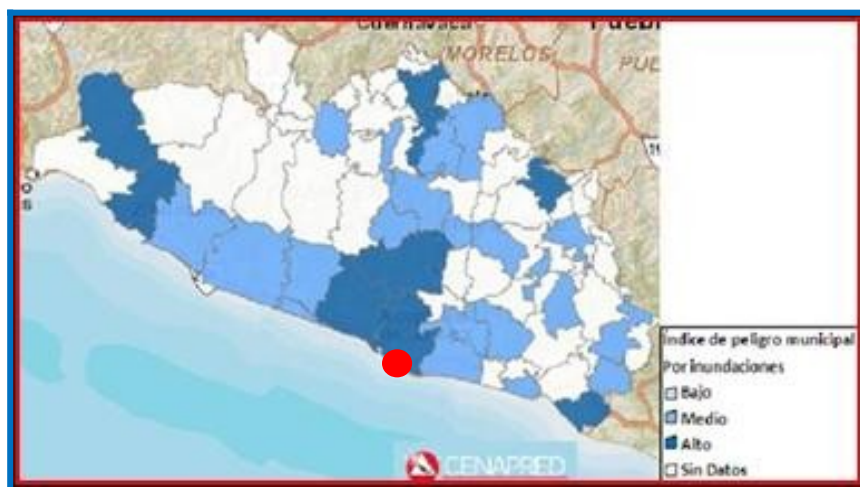
En lo que respecta a la susceptibilidad de **inundaciones**, el CENAPRED registro a cada municipio con un índice de vulnerabilidad por inundación. La vulnerabilidad es una medida de que tan propensa es una localidad o una ciudad para tener daños debidos a fenómenos naturales.

Para definir la vulnerabilidad de un municipio se tomó en cuenta la ocurrencia de decesos y el monto de los daños generados por el evento, de tal forma que surge la clasificación siguiente:

Vulnerabilidad y Efectos

Alta	Media	Baja
Decesos	Sin decesos	No hay asentamientos irregulares
Daños extraordinarios	Daños moderados	Sistemas de drenaje eficiente
Asentamientos irregulares en cauces, planicies de inundación o aguas debajo de presas o bordos	.	Daños mínimos

Fuente: CENAPRED- Atlas Nacional de Riesgo



Ubicación del sitio del proyecto

Con base al índice de vulnerabilidad por inundación asignado por el CENAPRED, el municipio de Acapulco de Juárez, se encuentra dentro de la clasificación **Alta**, la cual señala efectos con decesos y daños extraordinarios a los asentamientos irregulares en cauces, planicies o aguas debajo de presas o bordos.

Otros movimientos de tierra o roca y posible actividad volcánica

Dentro del área del proyecto no se aprecian problemas de movimientos de tierra o roca y posible actividad volcánica.

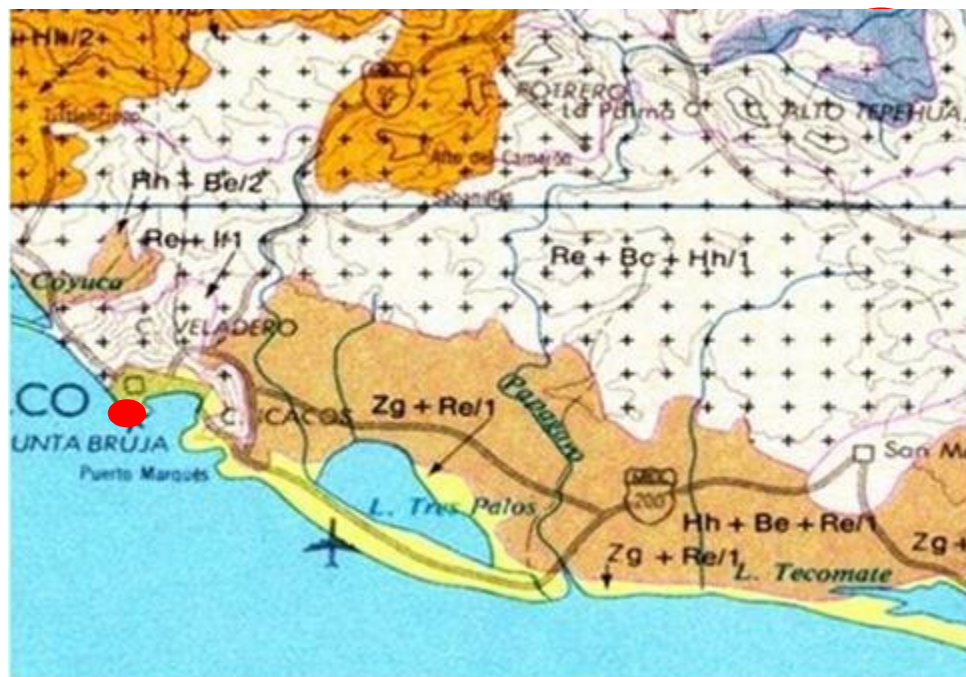
c) Suelos

- **Tipos de suelos en el predio del proyecto y su área de influencia de acuerdo con la clasificación de FAO/UNESCO e INEGI.** Incluir un mapa de suelos donde se indiquen las unidades de suelo.

Los tipos de suelos dominantes que se encuentran establecidos en el Municipio de Acapulco, se tomaron de acuerdo a lo determinado por el Compendio de información geográfica municipal 2010, Acapulco de Juárez, Guerrero, INEGI, se establecen de la siguiente manera: Regosol (69.81%), Leptosol (6.19%), Phaeozem (5.08%), Luvisol (3.94%), Arenosol (1.28%), Fluvisol (0.58%) y Solonchak (0.54%).

De acuerdo con la clasificación FAO/UNESCO, los tipos de suelo presentes en la zona del proyecto se encuentran compuestos de la siguiente manera: es Solonchak Gleyico en primer término y el Regosol Eurico en segundo término, con una clase textural gruesa de arena, sin fase física y sin fase química (**Zg+ Re/1**)

Tipo De Suelo Unidad	Subunidad	Característica
Z Solonchak	Zg Gleyico	El Solonchak se caracteriza por presentar un alto contenido de sales en algunas partes del suelo, o en todo él, se presentan en diversos climas y en zonas donde se acumulan sales solubles. Su vegetación, cuando la hay, es de pastizal o de plantas que toleran las sales. Son pocos susceptibles a la erosión.
R Regosol	Re Eurico	El Regosol se caracteriza por no presentar capas distintas, son claros y se parecen a la roca que les dio origen, se pueden presentar en muy diferentes climas y con diversos tipos de vegetación. Su susceptibilidad a la erosión es muy variable y depende del terreno en el que se encuentren.



Fuente: INEGI, Carta edafológica en discos compactos 2000.

Ubicación del proyecto

d) Agua

Regiones hidrológicas:

- **Hidrología superficial**

- 18 Balsas

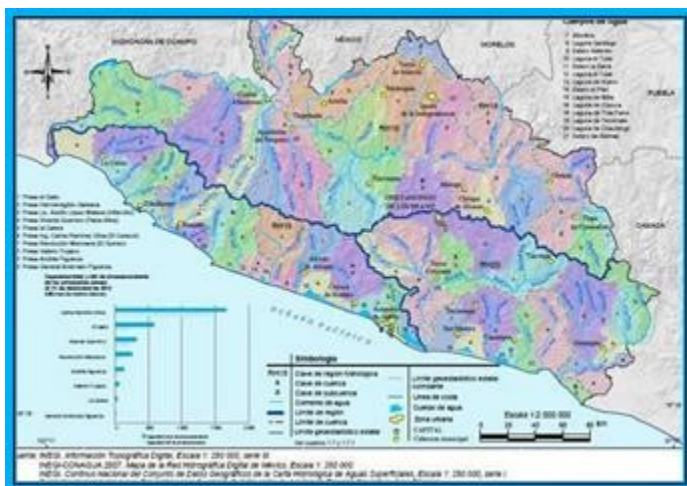
- **Recursos hidrológicos localizados en el área de estudio**
(Embalses y cuerpos de agua (presas, ríos, arroyos, lagos, lagunas, sistemas lagunares, etc.), existentes en el predio del proyecto o que se localicen en su área de influencia).

- 19 Costa Grande

- 20 Costa Chica-Río Verde

En la administración de los recursos hídricos, la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) utiliza una regionalización basada en similitudes de características fisiográficas del territorio. Esta regionalización comprende 37 regiones hidrológicas (que agrupan a un total de 314 cuencas) que a su vez se subdividen en 62 subregiones de planeación. Con base en la administración de la CONAGUA, el Estado de Guerrero está formado por las Regiones Hidrológicas; 18 (Balsas) 19 (Costa Grande), y 20 (Costa Chica-Río Verde).

- Dentro de la región hidrológica 18-Balsas se ubican las Cuencas Río Balsas–Mezcala, Río Balsas–Zirándaro, Río Balsas–Infiernillo, Río Tlapaneco, Río Grande de Amacuzac y Río Cutzamala.
- En La región hidrológica 19-Costa Grande, existen las Cuencas Río Atoyac y otros, Río Coyuquilla y otros y Río Ixtapa y otros.
- Finalmente, en la Región Hidrológica 20-Costa Chica–Río Verde se ubica las Cuencas del Río Nexpa y otros y del Río Papagayo.



Regiones hidrológicas:

- 18 Balsas
- 19 Costa Grande
- 20 Costa Chica-Río Verde

De acuerdo al Compendio de información geográfica municipal 2010, Acapulco de Juárez, Guerrero, del INEGI, la hidrografía del Municipio se compone de la siguiente manera:

Región hidrológica	Cuenca	Subcuenca	Corrientes de agua	Cuerpos de agua
Costa chica - Río verde (68.47%), y Costa grande (31.53%)	R. Papagayo (49.79%),	R. Papagayo (48.27%),	Perennes: Xaltianguis, La Sabana, La Joya, Papagayo, El Pozuelo, Aguacostla, Potrerillos, Moyoapa, Santa Rosa y Grande	Peregrina (4.1%), Laguna de Ires Palos, General Ambrosio Figueroa (La Venta) y Laguna de Coyuca
	R. Atoyac y otros (31.51%), y R. Nexpa y otros (18.7%)	R. La Sabanal (24.72%), R. Cortés y Estancia (18.68%), B. de Acapulco (6.73%), R. San Miguel (1.53%), y R. Coyuca (0.07%)	Intermitentes: El Gallinero, Agua Caliente, Apanguaque, Chacalapa, El Guapo, El Muerto, El Zapote, Grande, Infiernillo, La Cimarrona, La Garrapata, La Joya, La Lobera, Las Maromas, Las Minas, Lucía, Organito, Salado, San José, Seco, Tequihua, Tranquilas y Xalpatlahuac	

El recurso hidrológico localizado en el área de estudio pertenece a la Región Hidrológica 19, Costa Grande, de la Cuenca Río Atoyac y otros (A), de la subcuenca Bahía de Acapulco (c). Ver siguiente mapa:



Fuente: INEGI. Anuario estadístico y geográfico de Guerrero 2016
Recurso hidrológico localizado en el área de estudio



Simbología

Fuente: INEGI. Anuario estadístico y geográfico de Guerrero 2016
Corrientes y cuerpos de agua en al área del proyecto

- Análisis de la calidad del agua

Las aguas superficiales que se localizan en el Estado de Guerrero presentan distintos niveles y grados de contaminación en mayor o menor medida, acorde con el criterio utilizado por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), el cual emplea una ponderación de los parámetros siguientes: O₂ disuelto, coliformes totales, coliformes fecales, alcalinidad, salinidad, cloruros, dureza de calcio, sólidos sedimentables, sólidos totales, sólidos totales fijos, sólidos totales volátiles.

Con base en las evaluaciones que realizó CONAGUA, sobre la calidad del agua, de acuerdo a los indicadores; la Demanda Bioquímica de Oxígeno a cinco días (DBO₅), la Demanda Química de Oxígeno (DQO) y los Sólidos Suspendedos Totales (SST), en sitios de monitoreo de agua superficial del año 2009.

El primer indicador determina la cantidad de materia orgánica biodegradable, el segundo mide la cantidad total de materia orgánica y el tercero tiene su origen en las aguas residuales y la erosión del suelo. Ya que un incremento en la concentración de los dos indicadores principales, inciden en la disminución del contenido de oxígeno disuelto en los cuerpos de agua con la consecuente afectación a los ecosistemas acuáticos.

Cabe resaltar que de las evaluaciones mencionadas, con respecto a la calidad del agua en el Río Papagayo, se obtuvieron los siguientes datos:

- Demanda Bioquímica de Oxígeno (mg/l): Sin dato.
- Demanda Química de Oxígeno (mg/l): Excelente.
- Sólidos Suspendedos Totales (mg/l): Buena calidad.

Con base a lo anterior, se detalla a continuación la calidad de este vital líquido de los principales cuerpos de agua del Estado.

CUERPO DE AGUA	CALIDAD DEL AGUA DE ACUERDO AL USO			
	FUENTE DE ABASTECIMIENTO	RECREACION	PESCA Y VIDA ACUATICA	INDUSTRIAL Y AGRICOLA
PACIFICO SUR				
Río La Unión	Apto	Apto	Apto	Apto
Río San Jeronimito	Apto	No apto	No apto	Apto
Río Petatlán	Apto	No apto	No apto	Apto
Río Coyuquilla	Apto	Apto	Apto	Apto
Río San Luis	Apto	Apto	Apto	Apto
Río Tecpan	Apto	No apto	No apto	Apto
Río Atoyac	Apto	No apto	No apto	Apto

Río Coyuca	Apto	No apto	No apto	Apto
Río Cortijos	Apto	No apto	No apto	Apto
Río Santa Catarina	Apto	Apto	Apto	Apto
Río Quetzala	Apto	No apto	No apto	Apto
Río Marquelia	Apto	No apto	No apto	Apto
Río Copala	Apto	No apto	No apto	Apto
Río Nexpa	Apto	Apto	Apto	Apto
Río Papagayo	Apto	Apto	Apto	Apto
Río La Sabana (Tuncingo)	No apto	No apto	No apto	No apto

Debido a que no existirá una afectación directa sobre los cuerpos de agua de la región, no es necesario realizar un análisis de los parámetros físicos, químicos y biológicos del agua, pero si tomar las medidas para que no se presente ninguna afectación.

- **Hidrología subterránea**

En el Estado de Guerrero se tienen identificados 35 acuíferos, para los que se estima una recarga natural total de 2,116.0 Mm³ anuales, con una extracción de 158.97 Mm³ y una disponibilidad de 1,957.68 Mm³ de agua subterránea, a través de aproximadamente 2,557.0 aprovechamientos subterráneos (CNA, 2005).

En la cuenca de la Costa de Guerrero, los acuíferos mantienen una adecuada recarga proveniente de las partes altas de la sierra, que se complementa con las filtraciones de lluvia sobre la planicie. Los principales acuíferos se ubican en la planicie costera y su recarga anual se estima en el orden de 1,507.80 Mm³ (Comisión Nacional del Agua, 2005a). Reúne a un total de 22 acuíferos (15 en Costa Grande y 7 en Costa Chica), los cuales, a pesar de su explotación, se considera que están subexplotados (CNA, 2005c).

En la cuenca del río Balsas (Región IV), de acuerdo al Balance Geohidrológico de la CNA (Junio/2005), se encuentran 15 acuíferos que son recargados por el agua proveniente de la Sierra Madre del Sur y la Sierra de Taxco de acuerdo a información de la propia CNA (2005b).

La extracción se realiza por medio de 10,848 obras de alumbramiento y asciende a 1,864 Mm³/año, de los cuales se utilizan 1,188 Mm³/año para riego agrícola, 566 Mm³/año, para suministro de agua potable a centros de población y 110 Mm³/año, para satisfacer las demandas de la actividad industrial, de donde se obtiene una diferencia, que representa una reserva o disponibilidad, de 1,517 Mm³/año.

Por la naturaleza del proyecto no se llegará a afectar a algún cuerpo de agua subterráneo, por lo que deberán de tomarse las medidas pertinentes con el fin de evitar contaminación del suelo y subsuelo del área donde se desarrollará el proyecto.

- e) **Aire** (el registro y análisis de información de base de este componente será importante para proyectos que vayan a generar emisiones que alteren su calidad)

Por la naturaleza, tipo y características del proyecto que se describe en el presente estudio, este no generara emisiones que alteren la calidad del ambiente en su etapa de operación. Solamente las emisiones atmosféricas estarán constituidas principalmente por gases de combustión desprendidos de los escapes de los automóviles que llegan estar en el área, y los gases desprendidos de la cocina en la preparación de los alimentos, siendo estos de manera temporal y mitigables.

Solo durante las actividades de preparación del sitio y construcción 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 durante el desarrollo de la obra, dichas emisiones son de manera temporal y mitigables.

IV.3.1.2. Medio biótico

a) Vegetación

El territorio municipal se encuentra dentro de la cordillera montañosa de la Sierra Madre del Sur, lo que propicia un mayor número de diversos ecosistemas. En dicho municipio el tipo de vegetación con mayor riqueza florística es la selva baja caducifolia.

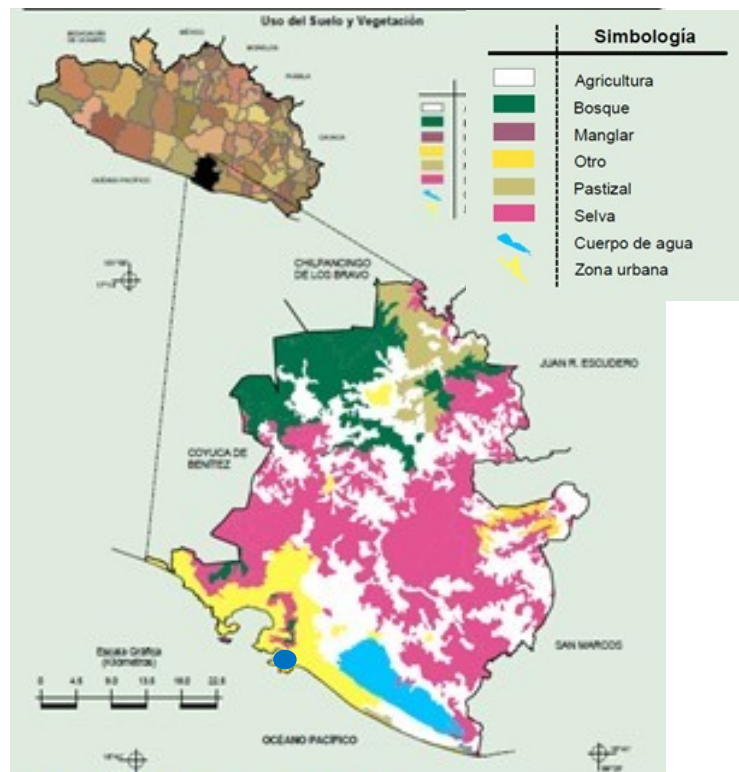
La selva baja caducifolia, es un conjunto de selva propia de regiones de clima cálido (Aw) y dominados por especies arborescentes que pierden sus hojas en la época seca del año durante un lapso variable, pero que por lo general oscila alrededor de seis meses (Rzedowsky, 1986).

Con base en el Compendio de información geográfica municipal 2010, Acapulco de Juárez, Guerrero, INEGI; el Uso del suelo y vegetación en la superficie de dicho Municipio es:

Uso de suelo	Vegetación
Agricultura (29.85%), y Zona urbana (8.48%)	Selva (35.71%), Bosque (12.79%), Pastizal (6.89%), Otro (1.99%), y Manglar (0.19%)
Nota: El porcentaje faltante corresponde a Cuerpos de Agua con (4.1%).	

De acuerdo a estos datos del Compendio el proyecto se ubica en un uso de suelo de Zona Urbana. Ver la siguiente carta de uso de suelo y vegetación.

Carta de uso de suelo y vegetación



Fuente: INEGI, Compendio de información geográfica municipal 2010, Zihuatanejo de Azueta, Guerrero.



Ubicación del proyecto

En el siguiente cuadro se presenta el listado de las especies vegetales encontradas en el predio, seguido de fotografías de algunas de estas plantas.

Numero consec	Estrato	Nombre común	Nombre científico	Categoría NOM-059-SEMARNAT-2010	Número de individuos
1	Arbóreo	Aceitillo	<i>Pilocarpus racemosus</i>	NL	1
2	Arbóreo	Alejo	<i>Piscidia piscipula</i>	NL	44
3	Arbóreo	Amate blanco	<i>Ficus insipida</i>	NL	13

4	Arbóreo	Anona	<i>Annona glabra</i>	NL	2
5	Arbóreo	Apanico	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	NL	36
6	Arbóreo	Azulillo	<i>Vitex gaumeri</i>	NL	1
7	Arbóreo	Bonete	<i>Jacaratia mexicana</i>	NL	1
8	Arbóreo	Cabello de Angel	<i>Calliandra houstoniana</i>	NL	4
9	Arbóreo	Capulin	<i>Muntingia calabura</i>	NL	4
10	Arbóreo	Carnizuelo	<i>Acacia cornigera</i>	NL	16
11	Arbóreo	Chilamate	<i>Sapium lateriflorum</i>	NL	3
12	Arbóreo	Ciruelo	<i>Spondias purpurea</i>	NL	15
13	Arbóreo	Cojon de toro	<i>Tabernaemontana amygdalifolia</i>	NL	2
14	Arbóreo	Colorin	<i>Erythrina lanata</i>	NL	1
15	Arbóreo	Crucecillo	<i>Randia aculeata</i>	NL	10
16	Arbóreo	Cuachachalalate	<i>Amphipterygium adstringens</i>	NL	19
17	Arbóreo	Cuachipilillo	<i>Piptadenia obliqua</i>	NL	49
18	Arbóreo	Cuajilote	<i>Guazuma ulmifolia</i>	NL	11
19	Arbóreo	Ficus	<i>Ficus cotinifolia</i>	NL	12
20	Arbóreo	Flor de mayo	<i>Plumeria rubra</i>	NL	1
21	Arbóreo	Frijol brincador	<i>Sebastiania pavoniana</i>	NL	17
22	Arbóreo	Guaje de monte	<i>Leucaena lanceolata</i>	NL	1
23	Arbóreo	Guaje verde	<i>Leucaena leucocephala</i>	NL	48
24	Arbóreo	Guajolotito	<i>Ruprechtia fusca</i>	NL	13
25	Arbóreo	Guamuchil rojo	<i>Pithecellobium lanceolatum</i>	NL	3
26	Arbóreo	Guayabo	<i>Psidium guajava</i>	NL	4
27	Arbóreo	Jicarillo	<i>Pterocarpus rohrii</i>	NL	8
28	Arbóreo	Limoncillo	<i>Oxandra lanceolata</i>	NL	1
29	Arbóreo	Manzanita	<i>Malpighia glabra</i>	NL	3
30	Arbóreo	Mulato	<i>Bursera simaruba</i>	NL	2
31	Arbóreo	Palo culebro	<i>Astronium graveolens</i>	A*	143
32	Arbóreo	Palo fierro	<i>Chloroleucon mangense</i>	NL	5
33	Arbóreo	Palo iguanero	<i>Cenostigma eriostachys</i>	NL	49
34	Arbóreo	Palo santo	<i>Croton arboreus</i>	NL	3
35	Arbóreo	Parota	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	NL	2
36	Arbóreo	Pata de cabra	<i>Bauhinia pes-caprae</i>	NL	1
37	Arbóreo	Pochote	<i>Ceiba aesculifolia</i>	NL	1
38	Arbóreo	Quebracho	<i>Coulteria platyloba</i>	NL	29
39	Arbóreo	Quina	<i>Hintonia latiflora</i>	NL	5
40	Arbóreo	Roble de cerro	<i>Handroanthus chrysanthus</i>	NL	4
41	Arbóreo	Trementino	<i>Casearia corymbosa</i>	NL	1
Total					588

*A = Amenazada

En el predio donde se realizará el proyecto se encontró una especie dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, en la categoría de Amenazada, con el nombre de *Astronium graveolens* (Palo culebro o gateado), especie que se le pondrá especial cuidado para su conservación, a través de un plan de manejo especial de flora protegida.



Foto 1.- *Cochlospermum vitifolium* (apanico)



Foto 2.- *Acacia collinsii* (carnizuelo)



3.- *Handroanthus chrysanthus* (roble de cerro)



Foto 4.- *Plumeria rubra* (flor de mayo)



Foto 5.- *Ficus cotinifolia* (ficus)



Foto 6.- *Astronium graveolens*
(Palo culebro o gateado)

b) Fauna

La gran variabilidad ecológica y la compleja topografía y geología de nuestro territorio, con sus climas y microclimas, producen una infinidad de hábitats. Todos estos factores propician que la diversidad biológica se exprese en muy diversos ecosistemas terrestres (Sarukhán, J., *et al.* 2009).

De acuerdo a Sclater y Wallace, el continente americano se encuentra dividido en dos regiones ecológicas en lo que a la distribución de la fauna se refiere; éstas son: Neártica y Neotropical, cuyos límites se encuentran en territorio mexicano, siguiendo muy irregularmente la línea del Trópico de Cáncer.

La fauna silvestre de la cuenca es característica de la Región Neotropical, y está constituida por diversas especies de vertebrados, la gran mayoría de ellas de porte mediano y pequeño.

Algunas especies características de la región Neotropical son: jaguar (*Felis onca*), ocelote (*Felis pardalis*), coatí (*Nasua nasua*), tapir (*Tapirus bairdii*), mono araña (*Ateles geoffroyi*), saraguato (*Aloutta* spp.), vampiro (*Desmodus rotundus*), tepezcuintle (*Cuniculus paca*), armadillo (*Dasypus novemcinctus*), tlacuache o zarigüeya (*Didelphis virginianus*), chachalaca (*Ortalis* sp), tucán (*Rhamphastos sulphuratus*), Iguana (*Iguana iguana*), garrobo (*Ctenosaura pectinata*), boa (*Boa constrictor*).

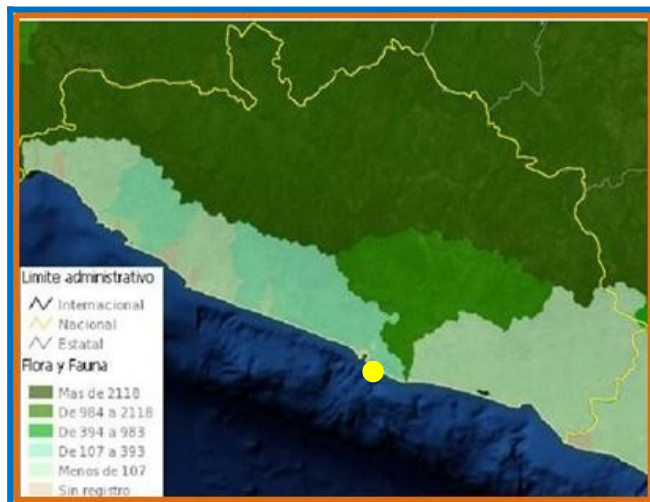


Fuente: Ceballos y Oliva (2005). Regiones faunísticas de México.
 Área del proyecto.

El objetivo principal del proyecto es poder desarrollar los trabajos de construcción y operación desde una perspectiva sustentable y en armonía con el ecosistema de la zona. Por lo que se realizaron recorridos en el predio donde se pretende desarrollar el proyecto, con la finalidad de detectar nidos, madrigueras, cuevas, excretas y/o rastros (huellas), que pudieran delatar la presencia o actividades de especies faunísticas dentro del predio.

Sin embargo de los recorridos realizados no se detectó ninguna señal que pudiera afirmar que existan especies de mamíferos, anfibios y/o reptiles habitando dentro del predio, esto debido a las actividades que se desarrollan en las colindancias, puesto que son zonas que se utilizan para casa-habitación y comercio. En este sentido se revisaron los estudios faunísticos realizados en la zona, lo que dio como resultado los siguientes mapas ampliados de flora y fauna por cuenca hidrológica y endemismo de fauna silvestre.

1. Mapa ampliado de las Especies registradas de flora y fauna por Cuenca Hidrográfica.



Fuente: Instituto Nacional de Ecología – Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2003

2. Mapa ampliado de Endemismo de fauna por Cuenca Hidrográfica.



Fuente: Instituto Nacional de Ecología – Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2005

 Ubicación del proyecto

Como se puede observar en el mapa de flora y fauna, el área donde se encuentra el proyecto tiene registrado menos de 107 especies de flora y fauna por cuenca

hidrográfica. Mientras que en el mapa de fauna silvestre, marca un endemismo de fauna silvestre como medio. Por lo que el proyecto no afectara a la fauna del lugar.

Con base en los recorridos realizados a lo largo del predio, se enlista la fauna de vertebrados de la zona, especificando a la fauna observada, así como la que es común encontrar en el área del proyecto o que ha sido reportada en estudios realizados en la región. Cabe señalar que no fue posible observarlas todas durante los días en que se desarrollaron los trabajos de campo, tomando en consideración que para estudios de este tipo se requiere de un período prolongado de tiempo, así como conocimientos a detalle sobre de la biología de la especie a estudiar.

Fauna observada y reportada para el área del proyecto.

Familia/Nombre científico	Nombre común	Observada	Reportada
M A M Í F E R O S			
Canidae			
<i>Urocyon cinereus argenteus</i>	zorra		X
Dasyopodidae			
<i>Dasyopus novem cinctus</i>	armadillo		X
Didelphidae			
<i>Didelphys virginiana</i>	tlacuache		X
Leporidae			
<i>Sylvilagus cunicularius</i>	conejo		X
Muridae			
<i>Rattus rattus</i>	rata común		X
<i>Mus musculus</i>	ratón doméstico		X
Mustelidae			
<i>Mephitis mephitis</i>	zorrito		X
Sciuridae			
<i>Sciurus arizonensis</i>	ardilla		X
A V E S			
Accipitrinae			
<i>Accipiter sp.</i>	gavilán		X
Ardeidae			
<i>Bubulcus ibis</i>	garza vaquera		X
Caprimulgidae			
<i>Nyctidromus albigularis</i>	chacua	X	
Cathartidae			
<i>Coragyps atratus</i>	zopilote	X	
Columbidae			
<i>Columba inca</i>	tortolita	X	
<i>Zenaidura macroura</i>	huita	X	
Corvidae			
<i>Calocitta formosa</i>	urraca		X
Cracidae			
<i>Ortalis poliocephala</i>	chachalaca		X
Cuculidae			
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	picuyo, garrapatero	X	
Icteridae			
<i>Cassidix mexicanus</i>	calandria	X	
<i>Icterus pectoralis</i>	calandria		X
<i>Quiscalus mexicanus</i>	zanate	X	
Laridae			
<i>Larus sp.</i>	gaviota		X

Pelecanidae			
<i>Pelicanus occidentalis californicus</i>	pelícano café		X
Picidae			
<i>Picoidess calaris</i>	carpintero, tico-tico	X	
Psittacidae			
<i>Amazona albifrons</i>	cotorra		X
<i>Aratinga canicularis</i>	perico atolero		X
Tyranidae			
<i>Pitangus sulphuratus</i>	luís	X	
R E P T I L E S Y A N F I B I O S			
Boidae			
<i>Boa constrictor imperator</i>	mazacuata		X
Bufonidae			
<i>Bufo marinus</i>	sapo		X
<i>Bufo marmoreus</i>	sapito	X	
Cheloniidae			
<i>Lepidochelys olivacea</i>	tortuga golfina		X
Colubridae			
<i>Leptodeira sp.</i>	ranera o sapera		X
<i>Philodrya saestivus</i>	bejuquilla, culebra verde		X
Dermochelyidae			
<i>Dermochelys coriacea</i>	tortuga laúd		X
Iguanidae			
<i>Anolis sp</i>	roñito	X	
<i>Ctenosaura pectinata</i>	garrobo		X
<i>Sceloporus slevini</i>			
<i>Iguana iguana</i>	iguana verde		X
Teidae			
<i>Cnemidophorus deppei</i>	cuije, lagartija	X	

Como se muestra en la información presentada en a la zona donde se realizara el proyecto así como en zonas aledañas, no se encontraron especies de fauna que se encuentren listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010

IV.3.1.3. Medio socioeconómico

- **Principales actividades económicas que se desarrollan en el área del proyecto**

La economía de Acapulco gira sobre todo en torno al sector servicios: el turismo. Haciendo la ciudad, que más reditúa al municipio y al estado. El turismo es la principal actividad, pues deja más de la mitad de la economía, siendo una importante fuente de vida en esta ciudad mexicana, por la generación de empleos que este origina. El turismo juega un papel importante.

Lo que hace Acapulco en uno de los [destinos turísticos](#) de [México](#) más importantes, ya que fue el primer puerto turístico internacional de México. En la actualidad Acapulco es el puerto más visitado de [Guerrero](#) y uno de los puertos más visitados por turistas nacionales e internacionales de México, al lado de Cancún, [Cabo San Lucas](#) y Puerto Vallarta, entre otros.

La agricultura en el medio rural es una de las actividades económicas más importantes, se estima en unas 37,816 mil de superficie sembrada total. A través del cultivo de la tierra, producen gran parte de sus alimentos, el de sus familias y el de la población urbana y de la entidad.

La pesca en Acapulco es una de las actividades más populares; además, los visitantes pueden contratar alguno de los diferentes servicios que ofrecen recorridos y tours de pesca de marlín y pez vela. Pero como economía es una parte importante del municipio y para algunos de sus lugareños, que en forma artesanal se dedican a la pesca para su sostenimiento económico y alimentario familiar.

- **Principales actividades sociales que se desarrollan en el área del proyecto**

Acapulco es famoso por sus playas y la gran diversidad de eventos deportivos presentados año con año tanto en la [zona Dorada](#) del puerto como en la zona Diamante. Tales, como: torneos de surf, skimboard, windsurf, ski, tenis, gimnasia, charrería, fútbol, voleibol, golf, entre otros. Además de que se realiza el Torneo de Natación de 5 km en mar abierto.

Otra actividad social y familiar que se desarrolla en Acapulco, es la de recreación, esparcimiento y religiosa. Existen iglesias, cines, centros de cultura, jardines, parques, discotecas, centros comerciales, restaurantes con cocina mexicana y extranjera y sus playas.

Una de las actividades sociales que se llega a desarrollar en el área del proyecto es el buceo acuático, y el pasear en lancha por el mar.

- **Calidad de vida de la población en relación a la presencia del proyecto, enfatizando los principales beneficios (empleo, ingresos, entre otros)**

El desarrollo de éste proyecto destaca: un mejoramiento de la calidad de la oferta en infraestructura turística-habitacional en la región, así como la generación de un número loable de empleos de carácter temporal y permanente durante sus fases constitutivas; mejorando la calidad de vida de las personas que se emplean, al contar con una percepción económica. Dichos factores crean en su entorno un efecto multiplicador con relación a los demás sectores económicos de la región al verse incrementada la demanda de productos y servicios relacionados con la instalación, operación y mantenimiento de este proyecto. Creando también, ingresos de impuestos al Municipio, Estado y Federación.

Es importante señalar que este tipo de proyectos requerirá de la contratación de personal con diferentes niveles de instrucción y capacitación, y también su influencia es capaz de llegar hasta los sectores más marginados de la sociedad y contribuir de alguna manera al mejoramiento de sus condiciones de vida, beneficiando solamente a un pequeño sector de la población humana.

- **Afectaciones (conflictos sociales) derivadas del desarrollo del proyecto en el SA**

El terreno donde se contempla el proyecto, es una propiedad privada dentro de una zona atractiva exclusiva, cuyo acceso está controlado, por lo que no es utilizada como centro de reunión, recreación o aprovechamiento colectivo. Por lo que, no tiene algún valor colectivo y vaya a causar afectación alguna. Así, en forma general, el desarrollo del proyecto no originara afectación y no ocasionando conflicto social por el desenvolvimiento de las obras y actividades.

- **Grado de aceptación del proyecto por parte de las comunidades vecinas señalando cómo se llega a esas inferencias**

La zona donde se desarrolla el proyecto agrupa esencialmente viviendas residenciales turísticas, condominios y algunos servicios turísticos como hoteles, restaurantes, centros comerciales, centro de espectáculos y reuniones, central de camiones de lujo, tiendas de autoservicios. El uso que se da al lugar es para servicios.

Con respecto al nivel de aceptación del proyecto, concuerda con los desarrollos de las áreas aledañas de la zona. Y con lo establecido en el Plan Director Urbano de Acapulco de Juárez. Los habitantes del lugar y los visitantes ven con beneplácito este tipo de proyectos, puesto que mejora la calidad de vida de los habitantes del lugar, además de que va acorde a la modernidad y al status social, de una zona turística de gran nivel; y con proyectos de esta categoría les brindan al turismo herramientas para poder visitar esa zona turística y de la misma manera verse beneficiadas las familias de dicho Municipio con la construcción de dicha obra, por los empleos temporales y permanentes que habrá.

- **El proyecto incide sobre territorio en que habitan comunidades indígenas.**

En la zona del proyecto no hay incidencia sobre el territorio en que habiten comunidades indígenas, por lo que, este tipo de proyecto no afectara a ninguna comunidad indígena por no existir en el sitio donde desarrollara.

- **Para el caso de infraestructura en ecosistema costeros**, deberá incluir un análisis de vulnerabilidad y adaptación de los asentamientos humanos al cambio climático, en el SA (utilizando estimados demográficos)

Un análisis de vulnerabilidad, ve el nivel a que un sistema es susceptible o no es capaz de soportar los efectos adversos del Cambio Climático, incluida la variabilidad climática y los fenómenos extremos. La vulnerabilidad está en función del carácter, magnitud y velocidad de la variación climática a la que se encuentra expuesto un sistema, su sensibilidad, y su capacidad de adaptación.

La definición dentro de la Ley General del Cambio Climático, en su artículo 3, párrafo IV, dice: *"Para efectos de esta Ley se entenderá por: IV. Cambio climático: Variación del clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera global y se suma a la variabilidad natural del clima observada durante periodos comparables."*

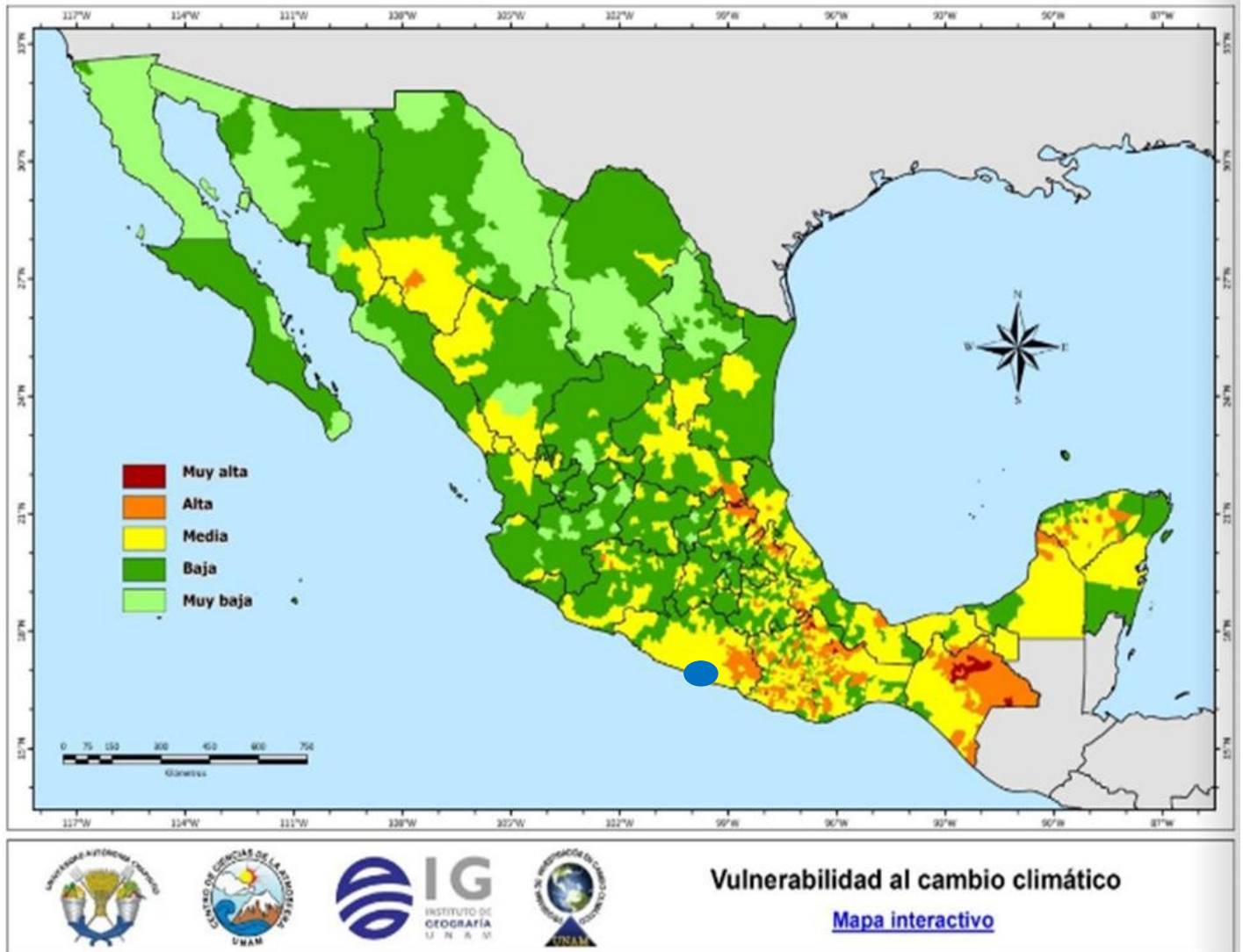
Como se observa en la definición anterior, que señala: Variación del clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana...; el ser humano ha influido en las acciones que se realizan en el entorno natural y/o transformados, por lo que, el número de habitantes en una población por sus actividades que realiza, incide de manera directa sobre el cambio o conservación del medio ambiente, pero también en una forma inversa el ambiente a la población como la afectación de riesgo en asentamientos humanos, si se llegara a presentarse.

La estadística general de población, nos da una cuantificación aproximada, de que cuanto se puede llegar a afectar a un número determinado de habitantes en una localidad en base a un total de población especificada, es por eso, que se toma como base los resultados del Censo General de Población y Vivienda, 2020 (INEGI). En base a esto, el Estado de Guerrero cuenta con una población total de 3,540,685 personas y el municipio de Acapulco cuenta con 779 566 personas, por lo tanto, la cabecera municipal de Acapulco de Juárez, donde se pretende llevar a cabo el proyecto tiene 658 609 habitantes.

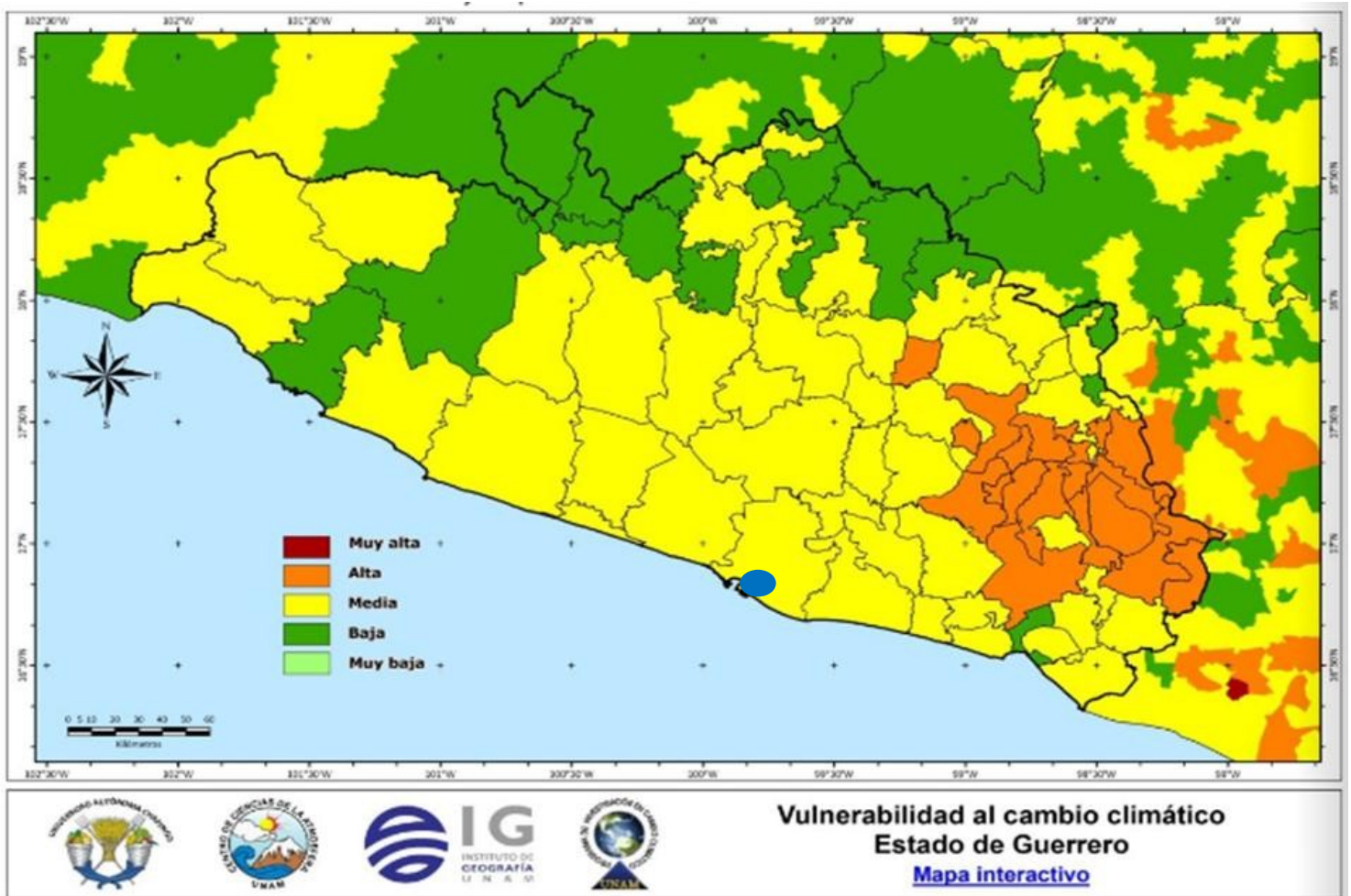
POBLACIÓN	TOTAL
Guerrero	3 540 685
Acapulco	779 566
Acapulco de Juárez	658 609

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2020.

De acuerdo al Atlas Climático de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), el índice de vulnerabilidad para el Estado de Guerrero, y para el área de nuestro proyecto se encuentra en un nivel de *Media*, como se muestra en los siguientes mapas:



Fuente: UNAM.. Atlas Climático.
Grado de vulnerabilidad al cambio climático en la República Mexicana



Fuente: UNAM.. Atlas Climático.

Grado de vulnerabilidad al cambio climático en el Estado de Guerrero

De acuerdo al Atlas Climático de la UNAM, el grado de vulnerabilidad de Guerrero se debe más que nada de las condiciones de sensibilidad de las poblaciones humanas que tienden a empeorar por los impactos del cambio climático, la población no se encuentra preparada ni tiene el potencial de elevar sus condiciones de vida, debido a las pocas oportunidades laborales y el bajo nivel de estudio. Así mismo, son escasas las inversiones en el sector productivo y las actividades primarias se encuentran en situación de vulnerabilidad razón por la que el nivel de vida se ve disminuido. Dado que la entidad no está preparada para situaciones adversas se clasificó con *medio* nivel de adaptabilidad.

IV.3.1.4. Paisaje

El paisaje es mucho más que la percepción visual de una combinación de formas, accidentes geográficos, vegetación y construcciones: comprenden en sí al conjunto de los elementos que forman parte del ambiente externo del hombre, tanto en los ámbitos naturales como en los pueblos y ciudades. Existe una interrelación entre hombre, historia, vida silvestre y cultura. Estos elementos se combinan para producir un carácter distintivo ya que el vínculo entre el hombre y su paisaje no es estático sino dinámico: va evolucionando en forma constante como respuesta a los procesos humanos.

El tipo de paisaje que prevalece en el área de estudio del proyecto es de tipo urbano, el cual se caracteriza por predominar los componentes antrópicos sobre los abióticos y/o bióticos. La distribución espacial con la que cuenta el proyecto es de tipo cerrada, ya que se encuentra definidos por la presencia de barreras visuales, como calles, andadores y avenidas, y los edificios en funcionamiento colindantes al predio.

Pero, en forma general, el proyecto se sitúa en una zona de alto valor paisajístico, enmarcada por vegetación de un verde intenso durante la temporada de lluvias, y las atractivas cortezas brillantes y exfoliantes o marcadamente rugosas de las especies que se hacen bastante evidentes en las diferentes temporadas. Aparte de la vista que tiene con el mar de la Bahía del Puerto Marqués.

En lo que respecta al factor antrópico, el impacto por la modificación del paisaje es mínimo, ya que el terreno se encuentra en una zona exclusiva y privada, y en desarrollo, donde actualmente no existe una frecuente presencia humana, en el predio.

Es importante que proyectos como este se dé prioridad en la incorporación de las especies nativas de la región en las áreas verdes, esto con el fin de garantizar la conservación del germoplasma, alimento y refugio para la fauna que se localiza en el área de influencia del proyecto.

IV.4. Diagnóstico ambiental

A. Identificación y análisis del diagnóstico ambiental.

La naturaleza del proyecto permite considerarlo como una obra de características nobles hacia el medio ambiente, pues no contempla la realización de obras o actividades que atenten contra la biodiversidad; que impacten de manera adversa la calidad de las aguas superficiales o subterráneas; que produzcan emisiones agresivas al ambiente o que se caracterice por generar cantidad mayor de residuos peligrosos o afecte a la imagen del paisaje natural o urbano. O que vaya a originar inmigración en la población de la ciudad, por el desarrollo del proyecto.

En cuanto al relieve y geología del predio, por las características que llevo el proyecto en cuanto a sus dimensiones en superficie, no fue necesario establecer obras para la conservación del suelo, de esta forma el desarrollo del proyecto no requirió de grandes movimientos de tierra.

Valoración e interpretación del inventario ambiental.

La elaboración del inventario, es un primer e importante paso ya que con la información obtenida se dispone, por una parte, de la caracterización pre operacional del área donde se establecerá el proyecto y, por otra parte, de una base para identificar los impactos al ambiente, definir las medidas de mitigación de los mismos y establecer el programa de vigilancia ambiental. Es recomendable que, al momento de evaluar los componentes del inventario y, particularmente, al comparar las alternativas, puede resultar conveniente valorar diferenciadamente cada componente del medio físico y socioeconómico.

La realización de esta valoración puede efectuarse a través de diversas metodologías y criterios, la literatura especializada que propone varios modelos, todos ellos están orientados a darle objetividad, sin embargo en todos los modelos persisten niveles variables de subjetividad difíciles de evitar, especialmente en lo que respecta a los criterios de valoración.

De esta forma, comúnmente la valoración del inventario ambiental se lleva a cabo a través de tres aproximaciones que están vinculadas a los criterios y metodologías de evaluación de los impactos.

La primera de ellas asigna un valor numérico a las distintas unidades, de modo tal que las diferencias entre ellas son cuantitativas y por lo tanto pueden ser procesadas en forma numérica y estadística. La segunda aproximación se inicia con una ordenación de las unidades según una escala jerárquica referida a cada variable del inventario. El grado de alteración se podrá valorar por diferencias ordinales. Por último, la tercera aproximación tiene su origen en una valoración semicuantitativa en la cual las unidades se clasifican con adjetivos tales como alto, medio y bajo, o con escalas similares.

Estos criterios de valoración para describir el escenario ambiental, se identifica la interrelación de los componentes y de forma particular se detecta los puntos críticos del diagnóstico por medio de los normativos y de calidad. Los normativos son aquellos que se refieren a aspectos que están regulados o normados por instrumentos legales o administrativos vigentes. Los de calidad se consideran útiles especialmente para problemas de perturbación atmosférica, del agua y/o del suelo. Se refiere a la desviación de los valores identificados *versus* los valores "normales" establecidos, bien sea de cada uno de los parámetros fisicoquímicos y biológicos, como del índice global de ellos.

Para la elaboración de la valoración del inventario ambiental de este proyecto, se utilizó la **metodología de valoración semicuantitativa** en la cual las unidades se clasifican con adjetivos tales como **alto**, **medio** y **bajo**, o con escalas similares. Estos criterios de valoración para describir el escenario ambiental, se identifica la interrelación de los componentes y de forma particular se detecta los puntos críticos del diagnóstico por medio de los normativos y de calidad.

Geología. Respecto a la composición geológica donde se pretende desarrollar el proyecto: Era Mesozoico (M); del período Jurásico-Cretácico (J-K); de roca Ígnea intrusiva; de la unidad litológica, Granito-granodiorita (gr-gd), se resalta que no se presentará ningún problema de perturbación o alteración esto debido a que las excavaciones que se realizan para la construcción no rebasan los cuatro metros de profundidad, así mismo no se excava en áreas que no estén dentro del predio del promovente, ni se nivelara el terreno con residuos de demolición u otro material que no corresponda al mismo tipo de roca al del predio. Es de señalar por el diseño arquitectónico y estructural del proyecto y los materiales que se pretenden utilizar para su construcción en cada una de las obras no se prevén un peso superior al establecido por el tipo de suelo. Tomando en consideración lo anterior se considera una valoración cualitativa de **Bajo** impacto hacia el factor geológico.

Edafología. En el plano edafológico, se destaca que el suelo del predio donde se pretende desarrollar el proyecto es de tipo Solonchak Gleyico en primer término y el Regosol Eurico en segundo término, con una clase textural gruesa de arena, sin fase física y sin fase química (Zg+ Re/1). Y que de acuerdo a lo proyectado, solo se pretende construir sobre las áreas marcadas por el plano arquitectónico y resaltando que no se pavimentara el resto del suelo sin construcción, con esto se mantiene los ciclos biogeoquímicos, así como la captación de calor y agua, para mantener la calidad del suelo del predio. Con base a lo anterior se resalta que no se perturbara y/o afectara a un suelo muy complejo o con vocación diferente a lo planteado; tomando en cuenta lo anterior se da una valoración de **Bajo** impacto al factor edafológico.

Hidrología. En lo que respecta a la hidrología, se puede asumir que no existirá perturbación o alteración, por lo que no existirán afectaciones en la calidad del agua, esto aunado a que el presente proyecto el sistema de desagüe de las aguas residuales del desarrollo, serán canalizadas a la planta de tratamiento del mismo proyecto, por las aguas residuales que se generen en la etapa de operación de la obra construida, con lo que se estará manteniendo los cuerpos de agua (arroyos y océano) libres de contaminantes orgánicos y cargas microbianas; considerando lo anterior se determinó una valoración cualitativa de **Bajo** impacto para el factor hidrológico.

Flora. En este mismo sentido se resalta que la Carta de Uso de Suelo y Vegetación del INEGI, señala que en la zona del proyecto se encuentra bajo un uso de suelo urbano, y de acuerdo a los recorridos realizados en el predio se

detectó la presencia de un ejemplar registrada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, en la categoría de Amenazada, con el nombre de *Astronium graveolens* (Palo culebro o gateado), este ejemplar y la demás flora existente, la mayor parte será conservada al interior del proyecto, respetando y conservando en todo momento su estructura fisiológica de cualquier daño ocasionado por la maquinaria y/o trabajadores que operen en la construcción del proyecto. Tomando en consideración lo anterior se determinó una valoración de **Media** impacto para el factor vegetación. Esta valoración se asigna tomando en cuenta las acciones de protección y conservación que implementara el proyecto, al realizar un plan de manejo de flora protegida para su conservación.

Fauna. Para el componente de la fauna tiene una valoración de **Bajo**, tomando en consideración que no se encontraron especies dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010. Al tener esta valoración se asignara acciones de protección y conservación que implementara el proyecto.

Social. Por las características del proyecto, su concepto, la proyección del diseño y el sistema constructivo, en el aspecto social no se generaran inmigración de personas en la zona, lo que se tiene una valoración de **Bajo** impacto social.

Económico. En el aspecto económico, la generación económica será micro por requerir poco personal para el sostenimiento de la edificación y por generar contribución mínima en pago de impuestos, por lo que este concepto tiene una valoración de **Bajo** impacto económico.

B. Síntesis del inventario.

Para obtener esta información del inventario ambiental, es por medio del enfoque de las valoraciones de las distintas unidades, que se tienen en este estudio. En el sitio la actividad que se pretende desarrollar no afectara en si los componentes ambientales más significativos como son:

La vegetación.- Con el desarrollo del proyecto no se afectara la mayor parte de la vegetación existente; es de resaltar que la zona está rodeada por terrenos urbanos. La flora existente la mayor parte será conservada al interior del proyecto, respetando y conservando en todo momento su estructura fisiológica de cualquier daño ocasionado por la maquinaria y/o trabajadores que operen en la construcción del proyecto.

Se tendrá una gran considerando para las acciones de protección y conservación de la especie *Astronium graveolens* (Palo culebro o, gateado), dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, en la categoría de Amenazada, que implementara el proyecto al realizar un plan de manejo especial de flora protegida.

La fauna.- Es otro componente que a través del tiempo se han visto afectadas las especies y sus poblaciones, esto por las actividades desarrolladas en la zona que han disminuido la superficie de su hábitat de una forma considerable, lo que ha dado como consecuencia el desplazamiento de las especies nativas hacia zonas menos alteradas y menos frecuentadas por los humanos y por la deforestación de la zona para cultivos y forrajes ganaderos. Igualmente se resalta que la afectación a dicha fauna terrestre, no será causada por las actividades del proyecto.

El suelo.- Como componente del sistema ambiental se verá modificado pero sin afectación; esto por el diseño de la edificación. Tomando en cuenta en que solo se pretende construir sobre las áreas marcadas por el diseño arquitectónico y resaltando que no se pavimentara el resto del suelo sin construir, con lo que se pretende mantener los ciclos biogeoquímicos, así como la captación de la energía solar y pluvial al suelo en el predio.

El agua.- Es un componente que prácticamente no va a ser afectado, ya que, el proceso de las aguas residuales que se generen en la etapa de operación del proyecto, estas se conectarán a la planta de tratamiento de aguas residuales del Desarrollo, con lo que se estará manteniendo los cuerpos de agua (arroyos y océano) libres contaminantes orgánicos y cargas microbianas.

La valoración que se obtiene de todos los componentes ambientales que confluyen en torno al proyecto se puede considerar como **Bajo**, tomando en cuenta las medidas preventivas en torno a su diseño estructural, constructivo, de paisaje y el respeto al medio natural. Por lo que se considera como una obra de bajo impacto, no adverso, hacia el medioambiente, considerando las acciones de protección y conservación de los componentes ambientales del área del proyecto.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1. Identificación de impactos

V.1.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Existen numerosos modelos y procedimientos para la evaluación de impactos sobre el medio ambiente o sobre alguno de sus factores, algunos generales, con pretensiones de universalidad, otros específicos para situaciones o aspectos concretos; algunos cualitativos, otros operando con amplias bases de datos e instrumentos de cálculo sofisticados, de carácter estático, dinámico, etc.

El método utilizado en el presente estudio se clasifica dentro de los Sistemas de Red y Gráficos y se denomina Matrices Causa-Efecto. Estos son métodos cualitativos, preliminares y muy valiosos para valorar diversas alternativas del mismo proyecto. El más conocido de éstos es la Matriz de Leopold.

Éste método consiste en un cuadro de doble entrada –matriz– en el que se disponen como filas los factores ambientales que pueden ser afectados y como columnas las acciones que vayan a tener lugar y que serán causa de los posibles impactos. Lo anterior permite apreciar si alguna actividad en particular va a afectar algún(os) componente(s) del ambiente listado(s); se coloca un símbolo en el respectivo cuadro de intersección, con el cual se va a identificar el impacto.

Una vez identificado el impacto, se describe la interacción en términos de magnitud e importancia, entendiéndose la primera en un sentido de extensión o escala, y la segunda en términos de efecto (ecológico) en los elementos del medio.

Esta metodología permite identificar los impactos en las diversas fases del proyecto (preparación del sitio, construcción, operación, etc.). La matriz producida finalmente contiene los diferentes impactos y algunas de sus características-categorías.

Estos juicios de valor o características se establecen con el trabajo del equipo multidisciplinario encargado de elaborar el presente estudio de impacto ambiental, utilizando criterios cualitativos.

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

SIMBOLOGÍA MATRIZ DE IMPACTOS	Símbolo
Adverso significativo sin medida de mitigación	A
Adverso significativo con medida de mitigación	A*
Adverso no significativo sin medida de mitigación	a
Adverso no significativo con medida de mitigación	a*
Benéfico significativo	B
Benéfico no significativo	B*

V.2. Caracterización de los impactos

V.2.1. Indicadores de impacto

Una definición genéricamente utilizada del concepto indicador establece que este es "un elemento del Medioambiente afectado, o potencialmente afectado por un agente de cambio" (Ramos, 1987). Los indicadores ambientales se han utilizado a nivel internacional, nacional, regional, estatal y local para diversos fines, entre los que destacan sirven como herramientas para informar sobre el estado del Medioambiente, evaluar el desempeño de políticas ambientales y comunicar los progresos en la búsqueda del desarrollo sustentable. No obstante, para que los indicadores cumplan cabalmente con estas funciones es necesario que tengan ciertas características.

Los indicadores para medir el impacto ambiental están separados en aquellos de importancia global y aquellos de importancia local.

Globales Indicadores Medioambientales	• Gases efecto invernadero, según listado de Protocolo de Kyoto. (CO₂ Equivalente) • Sustancias agotadoras de la capa de Ozono, según listado de Protocolo de Montreal. • Contaminantes Orgánicos Persistentes, según listado de Protocolo de Estocolmo.
Local Indicadores Medioambientales	• Relacionados con emisiones atmosféricas: Material particulado, Dióxido de Sulfuro (SO₂) y Compuestos Orgánicos Volátiles. • Relacionados con vertimientos de aguas residuales: Demanda Biológica de Oxígeno, Demanda Química de Oxígeno y Carbón Orgánico Total • Relacionados con consumo: Agua y energía (combustibles, electricidad). • Relacionados con reducción de generación de residuos: algunos casos podrán ser evaluados, previa consulta con el Centro Nacional de Producción Más Limpia

Los indicadores son magnitudes que brindan información sobre el comportamiento de un fenómeno en estudio, son elementos, generalmente cuantitativos o cualitativos, que sirven para medir un significado en un período considerado.

Los indicadores deben cumplir dos condiciones fundamentales, ser válidos y fiables, además de ser medibles, objetivos y disponibles. La validez indica que el instrumento mide lo que realmente se pretende medir y nos permita obtener información sobre lo que deseamos conocer. La fiabilidad tiene que ver con la propiedad del instrumento que permita, al ser utilizado repetidas veces bajo idénticas circunstancias, reproducir los mismos resultados.

A los indicadores, se pueden clasificar en indicadores de resultado, impacto y de procesos. Existen algunas otras mediciones asociadas a estos indicadores, algunas de ellas son: la eficiencia, la eficacia y la efectividad.

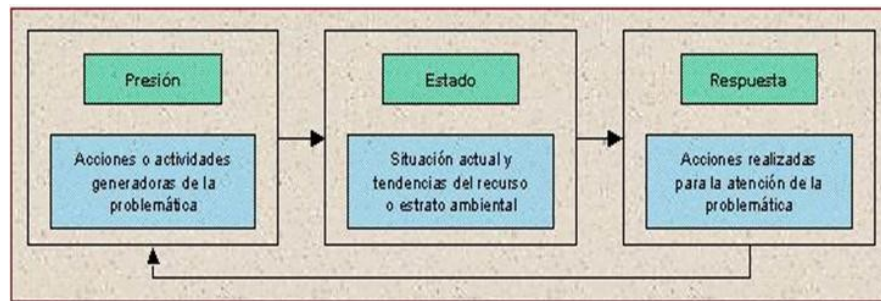
De acuerdo a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), un indicador ambiental es un parámetro o valor derivado de parámetros que proporcionan información para describir el estado de un fenómeno, ambiente o área, con un significado que va más allá del directamente asociado con el valor del parámetro mismo.

La OCDE (1998) señala dos funciones principales para los indicadores ambientales los cuales son:

1. Reducir el número de medidas y parámetros que normalmente se requieren para ofrecer una presentación lo más cercana posible a la realidad de una situación.
2. Simplificar los procesos de comunicación.

El Desempeño Ambiental de México, se basa en el esquema PER (Esquema Presión-Estado-Respuesta). El esquema PER está basado en una lógica de causalidad: las actividades humanas ejercen presiones sobre el ambiente y cambian la calidad y cantidad de los recursos naturales (estado). Asimismo, la sociedad responde a estos cambios a través de políticas ambientales, económicas y sectoriales (respuestas) (OCDE, 1993).

Es importante señalar que, si bien resulta un esquema lógico en términos de la relación entre presiones, estado y acciones se sugiere una relación lineal de la interacción entre las actividades humanas y el ambiente, la cual no suele ser cierta y oculta los aspectos complejos de estas interacciones. En este esquema de organización los indicadores se clasifican en tres grupos: presión, estado y respuesta.



Los indicadores de **presión** se clasifican a su vez en dos grupos; el primero considera las presiones directas sobre el ambiente, frecuentemente ocasionadas por las actividades humanas, tales como volúmenes de residuos generados y las emisiones de contaminantes. El segundo toma en cuenta las actividades humanas en sí mismas es decir las condiciones de aquellas actividades productivas o de otro tipo que puedan generar alguna problemática ambiental.

El indicador de **estado** se refiere a la calidad del ambiente, a las diferentes concentraciones de contaminantes hacia el medioambiente. Los indicadores de dicho estado deben estar diseñados para arrojar información sobre una situación ambiental y sus cambios a través del tiempo.

Indicador de **respuesta** son esfuerzos que realiza la sociedad para la reducción o mitigación de los impactos que son dirigidos al ambiente, son más específicos ya que describen situaciones muy particulares del impacto que se genera.

Con base en lo anterior los indicadores ambientales nos servirán como herramientas para informar sobre el estado del medio ambiente, pero para que los indicadores cumplan cabalmente con estas función es necesario que tengan ciertas características, en la cual la OCDE (1998) presenta una lista de la más importantes.

1. Ofrecer una visión de las condiciones ambientales, presiones ambientales y respuestas de la sociedad o gobierno.
2. Ser sencillos, fáciles de interpretar y capaces de mostrar las tendencias a través del tiempo.
3. Responder a cambios en el ambiente y las actividades humanas relacionadas.
4. Ser aplicables a escala nacional o regional, según sea el caso.
5. De preferencia, tener un valor con el cual puedan ser comparados.
6. Estar teórica y científicamente bien fundamentados.
7. Ser actualizados a intervalos regulares con procedimientos confiables.

Los indicadores comúnmente propuestos no cumplen con todas estas características. En este sentido, es importante considerar que en la medida en que los indicadores cuenten con menos características de las señaladas, su confiabilidad, también será menor y, por consiguiente, la interpretación que de ellos resulte deberá tomarse con las reservas necesarias.

Para ser útiles, los indicadores de impacto deben cumplir, al menos, los siguientes requisitos:

- **Representatividad:** se refiere al grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra.
- **Relevancia:** la información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- **Excluyente:** no existe una superposición entre los distintos indicadores.
- **Cuantificable:** medible siempre que sea posible en términos cuantitativos.
- **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.

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 la 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.2.2. Lista indicativa de indicadores de impacto

Los indicadores considerados en el presente estudio, e incluidos en las matrices de evaluación de impactos son:

Componente del Ambiente	Elementos del ambiente
Hidrología	Superficial
	Subterránea
Suelo	Erosión

	Características fisicoquímicas Drenaje vertical Escurrimiento superficial Características geomorfológicas Estructura del suelo
Atmosfera	Calidad del aire Visibilidad Estado acústico natural Microclima
Flora	Terrestre
Fauna	Terrestre
Paisaje	Relieve Apariencia visual Calidad del ambiente
Social	Bienestar social
Económicos	Transporte Empleo e ingreso regional

V.3. Valorización de los impactos

V.3.1. Criterios

Los criterios de valoración del impacto que se aplican en el presente Estudio de Impacto Ambiental son los siguientes.

Grado de impacto (Intensidad): está en función de la intensidad que ejerza la acción o actividad sobre un elemento natural y si este es capaz de responder parcial o totalmente, con un cambio adverso o benéfico. El grado de impacto se define con una escala: **A** o **B**, **A*** o **B*** y **a*** o **a**, tanto para el efecto adverso como para el favorable (benéfico).

- **Adverso no significativo (a*-a):** Cuando la magnitud de la alteración adversa o benéfica en una escala en mínima, esto es, si un elemento ambiental se modifica parcialmente su condición original puede recuperarse inmediatamente después de ejercida la presión a la que fue sujeto, también cuando los impactos o alteraciones de parámetros ambientales de tipo local se da en espacios reducidos o en áreas previamente alteradas. En algunos casos, un elemento ambiental que es afectado adversamente y no recupera la condición original, pero si modificación o alteración no incide externamente a otros sistemas, se considera que dicha afectación es mínima. Se presenta de manera local, son temporales y su intensidad es baja.

- **Adverso moderadamente significativo (A*):** Se encuentra en una posición intermedia entre medio y alto esto se suscita cuando un elemento ambiental se modifica totalmente y tiene cierta posibilidad de recuperar las condiciones originales de dicho elemento, extensivamente es regional y abarca periodos de tiempos prolongados. Si el impacto es **benéfico (B*)**, entonces el elemento constituye un factor de desarrollo para el proceso ambiental, pero solo en periodos relativamente prolongados o se extiende en áreas relativamente amplias.
- **Adverso Significativo (A):** son aquellos donde los elementos ambientales son afectados en un alto grado de intensidad, pero con la capacidad de recuperar. Es un impacto adverso, si no hay recuperación total de las condiciones primarias del parámetro ambiental; pero las alteraciones son de una intensidad y magnitud de efecto regional. Si el impacto es **benéfico (B)**, entonces se genera sobre el elemento un proceso adicional de tipo positivo y de manera temporal, solo cuando la acción o insumo que se aplica es proporcionado con un nivel de magnitud regional, para retornar a las condiciones originales del elemento.

Extensión

- **Puntual:** Cuando la acción impactante produce un efecto muy localizado.
- **Local:** Aquel cuyo efecto supone una incidencia apreciable en el medio.
- **Regional:** Aquel cuyo efecto se manifiesta en gran parte del medio considerado (de manera generalizada en todo el entorno considerado)

Permanencia: este criterio hace referencia a la escala temporal en que actúa un determinado impacto.

- **Temporal:** Supone una alteración no permanente en el tiempo (1 a 9 meses).
- **Media:** posición intermedia (1 año a 9 años) entre temporal y permanente esto se suscita cuando un elemento ambiental se modifica totalmente y tiene cierta posibilidad de recuperar las condiciones originales de dicho elemento
- **Permanente:** Supone una alteración indefinida en el tiempo del factor considerado. En la práctica se considera impacto permanente aquel con una manifestación de efectos superiores a diez años.

Viabilidad de adoptar medidas de mitigación: dentro de este criterio se resume la probabilidad de que un determinado impacto se pueda minimizar con la aplicación de medidas de mitigación.

V.4. Conclusión de identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales

Las matrices que a continuación se muestran, justifican su uso con base a las acciones, de:

- 1) Conocer el proyecto y sus alternativas en base a la información recabada que permite identificar los componentes y los componentes del proyecto que podrán ocasionar impactos al ambiente;
- 2) Conocer el ambiente en el que se va a desarrollar el proyecto, con un análisis que posibilita disponer del significado ambiental de cada uno de los factores que pudieran ser afectados por los componentes o las acciones del proyecto; y
- 3) La determinación de las interacciones entre proyecto y ambiente.

Todo esto con el objetivo específico, de la: identificación, caracterización y evaluación de esos efectos potenciales mediante la identificación causa – efecto (componentes del proyecto = resultados en los factores del ambiente), utilizando para ello técnicas acordes a la complejidad del ejercicio en cuestión (proyecto).

FASE DE PREPARACIÓN DEL SITIO

Residencial Sirena del Mar

SIMBOLOGÍA MATRIZ DE IMPACTOS			ACTIVIDADES PREVISTAS											
			Desmonte y despalme	Limpieza del sitio	Movimiento de equipo y maquinaria	Mano de obra	Instalación planta tratamiento	Manejo de residuos sólidos	Alteración del drenaje	Cercado del predio	Emisiones a la atmósfera	Manejo de combustible	Requerimientos de agua	
A Adverso significativo sin medida de mitigación														
A* Adverso significativo con medida de mitigación														
a Adverso no significativo sin medida de mitigación														
a* Adverso no significativo con medida de mitigación														
B Benéfico significativo														
B* Benéfico no significativo														
ÁREA POTENCIALMENTE RECEPTORA DE IMPACTOS	FACTORES ABIÓTICOS	AGUA	Superficial											
			Subterránea											
		SUELO	Erosión	a*		A*			a*			a*		
			Características fisicoquímicas											
			Drenaje vertical	a*										
			Escurrimiento superficial	a*				a*						
			Características geomorfológicas				a*					a*		
			Estructura del suelo			a*	a*			a*				
		ATMÓSFERA	Calidad del aire	a*	a*	a*		a*			a*	a*		
			Visibilidad	a*	a*				a*		a*	a*		
			Estado acústico natural			a*								
			Microclima	a*										
	F. BIÓTICOS	FLORA	Terrestre	A*			a*			a*				
		FAUNA	Terrestre	A*			a*			a*				
	F. SOCIO	PAISAJE	Relieve											
			Apariencia visual	a*	B	a*			a*		a*			
			Calidad del ambiente	a*	B*	a*			a*			a*		
		SOCIAL	Bienestar social				B*	B*	B*					B*
		ECONÓMICOS	Transporte				B*							
	Empleo e ingreso regional		B*	B*	B*	B*		B*		B*				B*

FASE DE CONSTRUCCIÓN

Residencial Sirena del Mar

SIMBOLOGÍA MATRIZ DE IMPACTOS				ACTIVIDADES PREVISTAS																		
				Manejo de mat. de construcción	Obras de drenaje	Relleno	compactación	Tendido de cemento y edificación	Obras complementarias	Movimiento del equipo	Manejo y disposición de	Reforestación	Manejo de combustible	Mano de obra	Requerimientos de agua	Requerimientos de combustible	Excavación	Alteración del drenaje	Emisiones a la atmósfera	Manejo de productos químicos	Residuos domésticos	Instalación planta tratamiento
A Adverso significativo sin medida de mitigación										B*	B						a*			a*		
A* Adverso significativo con medida de mitigación					B			a			B*	a*				a	a*				a*	
a Adverso no significativo sin medida de mitigación											B*					a*						
a* Adverso no significativo con medida de mitigación											B*	a*					a*					
B Benéfico significativo																						
B* Benéfico no significativo																						
ÁREA POTENCIALMENTE RECEPTORA DE IMPACTOS	FACTORES ABIÓTICOS	AGUA	Superficial							B*	B						a*			a*		
			Subterránea		B			a			B*	a*				a	a*				a*	
		SUELO	Erosión						a*		B*					a*						
			Características fisicoquímicas					A			B*					a*						
			Drenaje vertical		B	a*	a*	a*				B*	a*									
			Escurrimiento superficial	a*		a*	a	A*			B*						a*					
			Características geomorfológicas		A			A										a*				a*
			Estructura del suelo			a*	a*	A									a					a*
		ATMÓSFERA	Calidad del aire	a*					a*	a*	B*				a*	a*			a*			
			Visibilidad	a*					a*							a*			a*		a*	
			Estado acústico natural							a*												
			Microclima					a	a*													
	F. BIÓTICOS	FLORA	Terrestre					a*	a*			B*		a*			a*					
		FAUNA	Terrestre					a*	a*			B*		a*								
		PAISAJE	Relieve			B*											a					
			Apariencia visual	a*				B	a*	a*	B*	B*					a		a*		a*	
			Calidad del ambiente								a*	B*	B*				a*					
		SOCIAL	Bienestar social		B				B*	B*	B	B*		B	B*	B	B		a*			B*
		ECONÓMICOS	Transporte										B*									
			Empleo e ingreso regional		B	B*			B*	B*	B*	B		B*	B*	B*	B*					

FASE DE OPERACIÓN

Residencial Sirena del Mar

SIMBOLOGÍA MATRIZ DE IMPACTOS			ACTIVIDADES PREVISTAS									
			Requerimientos de energía	Circulación vehicular	Manejo y disposición de residuos	Mantenimiento	Mano de obra	Jardinería	Demanda de agua	Aguas residuales negras (PTAR)	Demanda de transporte público	Emisiones a la atmósfera
A Adverso significativo sin medida de mitigación												
A* Adverso significativo con medida de mitigación												
a Adverso no significativo sin medida de mitigación												
a* Adverso no significativo con medida de mitigación												
B Benéfico significativo												
B* Benéfico no significativo												
ÁREA POTENCIALMENTE RECEPTORA DE IMPACTOS	FACTORES ABIÓTICOS	AGUA	Superficial			a*	B*	B*		a*		
			Subterránea				B*	B*	a*	a*		
		SUELO	Erosión					B*				
			Características fisicoquímicas			a*		B*				
			Drenaje vertical			B*		B				
			Escurrimiento superficial					B				
			Características geomorfológicas									
			Estructura del suelo					B				
		ATMÓSFERA	Calidad del aire	a*	B*	B*		B				a*
			Visibilidad		B							
			Estado acústico natural	a*				B*				
			Microclima					B*				
	F. BIÓTICOS	FLORA	Terrestre			B		B*				
		FAUNA	Terrestre			B						
		PAISAJE	Relieve					B*				
			Apariencia visual	B*		a*	B*	B*				
			Calidad del ambiente			a*		B*				a*
	F. SOCIO	SOCIAL	Bienestar social	B*		B*	B	B		B*		
		ECONÓMICOS	Transporte					B*			B*	
			Empleo e ingreso regional	B*		B*	B	B	B*	B*	B*	

Resumen de los impactos señalados en la matriz de Leopold del proyecto:

Impacto	Símbolo	Número de impactos			Subtotal	Total	Porcentaje
		Preparación de sitio	Construcción	Operación			
Adverso significativo sin medida de mitigación	A	0	4	0	4	110	53.40
Adverso significativo con medida de mitigación	A*	3	1	0	4		
Adverso no Significativo sin medida de mitigación	a	0	8	0	8		
Adverso no Significativo con medida de mitigación	a*	36	47	11	94		
Benéfico significativo	B	1	11	11	23	96	46.60
Benéfico no significativo	B*	13	31	29	73		
Total		53	102	51	206	206	100.00

Cuantificación y descripción de los impactos ambientales en la matriz

- En la matriz de Preparación del sitio, se describen 11 conceptos generadores de impactos, y 20 componentes ambientales susceptibles de recibir los impactos por el desarrollo del proyecto, haciendo un total de 53 interacciones; para esta etapa se identificaron: 0 factores A; 3 factores A*; 0 factores a; 36 factores a*; 1 factores B; y 13 factores B*. Observándose 36 impactos adversos no significativos con medida de mitigación, que son la mayoría de esta etapa. Estos impactos menores son mitigables y no causan un gran desequilibrio al área natural, ya que son remediabiles.
- En la matriz de Construcción, se describen 19 conceptos generadores de impactos, y 20 componentes ambientales susceptibles de recibir los impactos por el desarrollo del proyecto, haciendo un total de 102

interacciones; para esta etapa se identificaron: 4 factores A; 1 factores A*; 8 factores a; 47 factores a*; 11 factores B; y 31 factores B*. Observándose 47 impactos adversos no significativos con medida de mitigación, que son la mayoría de esta etapa. Estos impactos menores son mitigables y no causaran un gran desequilibrio al área natural, ya que son remediabiles. Pero también se observa que la suma de los dos impactos benéficos son 42, lo que hace casi equilibrar el ecosistema del medio natural del sitio por el proyecto.

- En la matriz de Operación, se describen 10 conceptos generadores de impactos y 20 componentes ambientales susceptibles de recibir los impactos por el desarrollo del proyecto, haciendo un total de 51 interacciones; para esta etapa se identificaron: 0 factores A; 0 factores A*; 0 factores a; 11 factores a*; 11 factores B; y 29 factores B*. Observándose 40 impactos benéficos, por la suma de los dos impactos de este rubro, lo que hace un gran beneficio al Municipio de Acapulco de Juárez y al Estado de Guerrero.

La **etapa de preparación del sitio**, la mayor parte de los impactos son adversos no significativos con medida de mitigación, y estos impactos son totalmente remediabiles.

Es importante señalar que la mayor parte los impactos se realizaran en la **etapa de construcción** y se implementaran una serie de medidas prevención y mitigación en relación a los impactos adversos significativos.

En la **etapa de operación**, la mayoría de las interacciones de los impactos son benéficas, pero se implementara una serie de medidas prevención y mitigación en relación a los impactos adverso no significativo con medida de mitigación.

Identificación y evaluación de impactos ambientales en la matriz de Leopold.

Etapas de preparación del sitio

En esta etapa, en la cual se llevan a cabo las actividades de limpieza, trazado y nivelación del terreno, ocasionará impactos adversos no significativos con medida de mitigación, en la calidad del ambiente; además de la erosión en el suelo, afectación momentánea en el drenaje vertical, escurrimiento superficial, calidad del aire, visibilidad, microclima y la apariencia visual sin embargo, esto será de manera temporal en lo que se realiza la instalación de todo el proyecto.

Las obras de limpieza del sitio y el movimiento de equipo y maquinaria producirán efectos adversos poco significativos, algunos de carácter temporal, como el caso de la calidad del aire, factor que será afectado por la operación de la maquinaria, que generará emisiones de gases de combustión, partículas y polvo, además del ruido producido por su operación. Otros más, como la modificación de las

condiciones físicas del suelo, presentarán efectos adversos poco significativos, pero permanentes, ya que, dado los trabajos a realizar sobre una parte del terreno, existirán modificaciones en los escurrimientos del predio, de manera temporal. La mano de obra origina un impacto de adverso no significativo con medida de mitigación sobre la flora, al encontrarse la especie observada *Astronium graveolens* (Palo culebro o gateado), dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, en la categoría de Amenazada, en el área del proyecto.

La operación de vehículos y maquinaria ocasionarán posibles impactos adversos no significativos con medida de mitigación, estos impactos normalmente son mitigables. Esta etapa producirá impactos benéficos de carácter temporal por la generación de empleos entre la población, los beneficios serán agradables para las familias del sitio.

Etapas de construcción.

En esta etapa las actividades que se llevan a cabo son la compactación del suelo y la introducción de elementos constructivos, los cuales disminuyen la permeabilidad del suelo, la cimentación producirá impactos adversos significativos sobre una parte del suelo, así también se presentará afectación a la atmósfera por la emisión de gases de combustión y polvo; además, durante esta etapa se pueden tener altos niveles sonoros, por la maquinaria empleada en estas actividades, ya que en la industria de la construcción normalmente se utilizan herramientas neumáticas. La operación de los equipos de combustión de la maquinaria, además de los vehículos encargados del transporte de los materiales requeridos durante la construcción del presente proyecto, generarán impactos adversos poco significativos y temporales sobre la calidad del aire, por la emisión de gases de la combustión de hidrocarburos, tales como óxidos de carbono y de nitrógeno, así como de partículas suspendidas.

Otro efecto adverso de la edificación lo constituye la afectación al microclima, de poco significativa pero permanente, debida principalmente a la desviación de los vientos y el aumento del material de construcción, referente a la etapa antes mencionada.

En las actividades finales de la construcción se realiza las actividades de jardinería donde se reforestará con especímenes representativos de la región, para mitigar los impactos ocasionados durante el desarrollo del proyecto y si evitar introducir especies no nativas que produzcan o que arrastren plaga complicando el crecimiento de las demás especies.

Por otra parte, con la instalación de áreas verdes, se producirán efectos benéficos permanentes, pues se contribuirá a la conservación del microclima, se permitirá la recarga de los mantos freáticos, evitándose además la erosión del suelo, y manteniendo el hábitat de algunas especies de fauna. Todo ello proporcionará un aspecto natural y atractivo para los turistas que arriben a la zona turística.

Etapas de operación y mantenimiento

Esta etapa se caracteriza por la generación de impactos benéficos significativos de tipo permanente, sobre todo en aspectos socioeconómicos, ya que el Promovente tendrá que realizar los pagos de impuestos correspondientes y otros pagos de servicios.

La generación de residuos durante la operación del proyecto, representará un impacto adverso permanente poco significativo. Los residuos que se derivarán de su operación serán de tipo doméstico, por lo cual serán factibles de clasificar para ser reciclados o reutilizados, en el caso de los desechos inorgánicos; y de producir composta con los restos orgánicos procedentes de la cocina y de las actividades de mantenimiento de las áreas verdes.

El mantenimiento del proyecto representará un impacto benéfico significativo, ya que se estima una generación de empleos permanentes; además de otros empleos eventuales que son requeridos tales como: plomeros, pintores, decoradores, jardinero, electricistas, etc.

En esta etapa se realizara la conexión a la planta de tratamiento de aguas residuales del proyecto, lo que contribuye a evitar la infiltración de aguas servidas hacia el manto freático.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

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

Al generarse algún impacto por más mínimo que sea, esto significa que se deben implementar medidas preventivas y/o correctoras.

Considerando a lo anterior, es necesario: prevenir, paliar o corregir el impacto ambiental y/o compensar estos posibles impactos negativos detectados, y poder así proteger los ecosistemas aledaños, así como las especies de flora y fauna colindantes al proyecto. Esto con el fin de:

- a) Explotar en mayor medida las oportunidades que brinda el medio en aras al mejor logro ambiental del proyecto o actividad.
- b) Anular, atenuar evitar, corregir o compensar los efectos negativos que las acciones derivadas del proyecto producen sobre el medio ambiente, en el entorno de aquellas.
- c) Incrementar, mejorar y potenciar los efectos positivos que pudieran existir.

Las medidas protectoras evitan la aparición del efecto, modificando los elementos definitorios de la actividad (tecnología, diseño, traslado, tamaño, materias primas, etc.).

Las medidas correctoras, para el caso de impactos recuperables, son dirigidas a anular, atenuar, corregir o modificar las acciones y efectos sobre:

- a) Procesos productivos.
- b) Condiciones de funcionamiento.
- c) Factores del medio como agente transmisor.
- d) Factores del medio como agente receptor.
- e) Otros.

De acuerdo con la gravedad y el tipo de impacto las medidas correctoras se consideran:

- Posibles: siempre que tiendan a corregir impactos recuperables.
- Obligatorias: Estas corrigen impactos recuperables ambientalmente inadmisibles, hasta alcanzar los estándares adoptados o legamente establecidos.
- Convenientes: para atenuar impactos recuperables, ambientalmente admisibles.
- Imposibles: cuando se trata de impactos irrecuperables, ambientalmente inadmisibles.

Las medidas compensatorias, en el caso de impactos irrecuperables e inevitables, que no evitan la aparición del efecto, ni lo anulan o atenúan, pero contrapesan de alguna manera la alteración del factor (pago por contaminar, creación de zonas verdes, acciones de efectos positivos, etc.).

A continuación se enlistan las medidas preventivas y de mitigación que serán aplicadas durante las fases constitutivas del presente proyecto, con la finalidad de prevenir o mitigar los posibles impactos de carácter adverso ocasionados por éste al medioambiente.

	AGUA
Preparación del sitio	Para evitar la contaminación del agua superficial y subterránea por residuos sólidos, se implementara un programa de manejo y disposición de residuos, además de que se evitara manejar combustible en la obra para prevenir derrames accidentales de hidrocarburos
Construcción	Para evitar la contaminación del agua por residuos domésticos, se implementara un adecuado plan de manejo mediante el uso de contenedores metálicos y, que serán posteriormente dispuestos en sitios autorizados por el H. Ayuntamiento Municipal. Los desperdicios generados en la construcción, se almacenaran en sitios destinados para este fin, en espacios que serán construidos dentro del proyecto, para así no alterar más lugares del terreno y estos sean llevados a sitios autorizados por el municipio para su disposición final. Con esto se evita que los escombros llegaren a afectar a algún cuerpo de agua, ya que se mantienen en un solo sitio. Durante esta etapa se prescindirá del manejo de combustible y se limitara al máximo el empleo de otras sustancias químicas en el terreno para prevenir posibles derrames que llegasen a contaminar tanto las aguas superficiales por escurrimiento, como a los mantos freáticos por infiltración.
Operación	Una vez iniciada la operación del proyecto se creará un programa de manejo de residuos que contemple la reducción de los mismos por medio de la clasificación y disposición en casas encargadas de su reciclaje, ello con la finalidad de evitar la contaminación del agua por residuos sólidos, así como reducir la carga de disposición final. Se evitará el empleo de biocidas y fertilizantes en las actividades de jardinería, ya que estas sustancias contaminan tanto las aguas superficiales como subterráneas. En lo que se refiere a la generación de aguas residuales, este se conectará a la planta de tratamiento de aguas residuales del proyecto, con lo que se minimizará la contaminación del agua.

	SUELO
Preparación del sitio	Con la finalidad de mitigar las afectaciones sobre el drenaje vertical y en mínima parte el escurrimiento superficial, que se ocasiona con la construcción, instalación y operación del proyecto, en donde el aspecto que más impacto se genera es el despalme del terreno, se tiene contemplado dentro del proyecto la captación de agua pluvial. En la parte proyectada se construirán jardineras para introducir vegetación acorde con la arquitectura del paisaje contemplada en el proyecto, con lo que se permite la captura de agua pluvial contribuyendo con ello a la recarga de los mantos freáticos y los escurrimientos durante la época de lluvias. El suelo también puede verse alterado en sus características fisicoquímicas por manejo de combustible, por lo cual se evitara manejar hidrocarburos en el terreno para evitar derrames accidentales. En lo que respecta a la modificación de la estructura del suelo por movimiento de equipo y maquinaria, como medida compensatoria se realizara un compactado uniforme en los sitios que requieran excavaciones y/o nivelaciones sin utilización de materiales ajenos al área.
Construcción	Los residuos sólidos urbanos pueden también afectar las características fisicoquímicas del suelo, por lo que estos desperdicios serán temporalmente almacenados en contenedores metálicos y depositados en sitios autorizados, según las disposiciones del Ayuntamiento municipal. Se tendrá sitios especiales para la acumulación de los desechos de la obra, y estos a su vez, se dispondrán en sitios autorizados por el municipio. Con esto se ayuda a no tener regado los escombros evitando la modificación en las características del suelo. Tal y como se ha señalado anteriormente, se prohibirá el almacenamiento de combustibles en la obra y se evitara el uso de otros productos químicos de sustancias que puedan modificar las características físicas y/o químicas del suelo natural.
Operación	El suelo puede verse afectado en sus características fisicoquímicas por el empleo de plaguicidas y fertilizantes en las actividades de jardinería, por lo que se evitará el empleo de este tipo de sustancias y se promoverá el control biológico de plagas y el uso de abono orgánico.

	ATMÓSFERA
Preparación del sitio	Con el fin de evitar la afectación sobre la calidad del aire por las actividades de despalme, así como la perturbación del estado acústico natural por el movimiento de la maquinaria y equipo, se mantendrá el riego en las áreas de mayor emisión de polvo y se contratara maquinaria en óptimas condiciones, cuyas emisiones de gases de combustión y niveles sonoros no excedan los límites establecidos por la normatividad ambiental vigente.

	El respetar ciertas áreas de la vegetación natural, así como, la introducción de mayor cantidad de árboles, se mitiga en parte la afectación ocasionada sobre el microclima y atmosfera por el desmonte y despalde del terreno.
Construcción	Algunas medidas que se propondrán para evitar las afectaciones en la calidad del aire y la visibilidad, así como, el estado acústico natural por el manejo de materiales de la construcción serán: a) cubrir con una lona la caja a los camiones transportadores de los mismos, b) en el caso de materiales como tabique, grava o arena, se rociara con agua, c) se evitara exceder la capacidad de carga de los camiones, y c) se contratara maquinaria y equipo en buen estado, cuyas emisiones de gases de combustión y ruido no rebasen los límites señalados por la normatividad ambiental vigente.
Operación	Las afectaciones sobre la atmósfera más significativas durante la operación del proyecto serán las emisiones de gases de combustión por la circulación vehicular de los habitantes al proyecto y las derivadas de la preparación de alimentos, no obstante estas serán minimizadas por lo sistemas anticontaminantes con que cuentan los automóviles de modelos recientes. En lo que se refiere a las emisiones generadas por la preparación de alimentos, estas serán minimizadas por los sistemas electrónicos que caracterizan a las cocinas modernas.

	FLORA
Preparación del sitio	Se cuidara que el trazo del proyecto en el terreno sea respetado, favoreciendo que los individuos que existan en el predio sean respetados en la medida en que no interfieran con los trazos del proyecto. Además se evitara manejar combustible en la obra para evitar derrames accidentales que afecten a la flora existente en el predio y, la que se vaya a introducir sean especies nativas. Se instalaran anuncios alusivos a la prohibición de cazar, coleccionar o molestar a las especies de flora y fauna presentes en el área de estudio, y más al encontrarse una especie observada de <i>Astronium graveolens</i> (Palo culebro o gateado), dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, en la categoría de Amenazada. Al respecto se hará un plan de manejo de especie de flora protegida
Construcción	Se incluirán dentro del proyecto la mayor cantidad posible de individuos de especies vegetales existente en la zona, con lo que se estará contribuyendo a la protección, conservación y reproducción de las especies características, de los ecosistemas costeros, haciendo una conjugación entre el ambiente natural y la arquitectura del paisaje elaborado por el hombre. Además se evitara manejar combustible en la obra para evitar derrames accidentales que afecten a la flora existente en el predio y, la que se vaya a introducir sean especies nativas.
Operación	Con lo que respecta a la flora, en lo que son áreas verdes se emplearán especies nativas del lugar, las cuales serán respetadas y conservadas como parte de los puntos ambientales que este proyecto ofrecerá, también se le dará el mantenimiento adecuado a fin de garantizar su supervivencia en la zona.

	FAUNA
Preparación del sitio	La medida que se propondrá para compensar la pérdida y perturbación del hábitat de varias especies de fauna silvestre, que se da previo al inicio del proyecto, es la instalación de áreas verdes, las cuales ofrecen refugio y alimento para la fauna silvestre, en especial aves y pequeños reptiles. Se instalaran anuncios alusivos a la prohibición de cazar, coleccionar o molestar a las especies de flora y fauna presentes en el área de estudio.
Construcción	La presencia de mano de obra en el predio representa un factor de afectación sobre la fauna del área, por lo que se exigirá a los trabajadores que no perturben, molesten o capturen la fauna silvestre, para lo cual se instalaran anuncios alusivos al respecto.
Operación	Al tener vegetación en el proyecto y proporcionándoles un buen cuidado, estos podrán ofrecer refugio para la fauna, en especial las aves y pequeños reptiles, con lo que se garantizará la protección y conservación de las especies que habitualmente arriban a este lugar, además que dará una mejor perspectiva a los turistas cuando visiten la zona turística.

	PAISAJE
Preparación del sitio	Para atenuar el deterioro de la apariencia visual por las actividades de despalme y el movimiento de maquinaria, el despalme se hará en fases, conforme avance la obra y la maquinaria permanecerá en el terreno solo el tiempo exclusivamente necesario. En lo que se refiere a las afectaciones sobre la calidad del ambiente, en el aspecto visual, originado por el despalme, el movimiento de maquinaria y el manejo de residuos sólidos, se implementara un adecuado programa de manejo y disposición de residuos y se instalara áreas verdes utilizando especies de distribución local
Construcción	Las afectaciones sobre la apariencia visual y la calidad al ambiente producidas por el manejo de materiales de construcción, el uso de obras complementarias y los residuos domésticos, se disminuirán mediante la instalación de una barda perimetral de seguridad temporal, un ordenamiento de los materiales, el retiro de las obras complementarias conforme avancen la construcción y se va prescindiendo de sus servicios, y un manejo correcto de los residuos. Las obras complementarias de apoyo se harán en un solo lugar, para evitar la afectación visual. Siendo estas colocadas en la parte más cercana al sitio de elaboración del trabajo a realizar, y serán retiradas una vez finalizada las obras del proyecto.
Operación	El manejo adecuado de los residuos sólidos que se generarán durante la operación del proyecto evitará que la apariencia visual y la calidad del ambiente se vean afectadas, la integración de la vegetación nativa dará realce a la forma arquitectónica del proyecto en conjunción con la presencia de flora de distribución regional. Siempre dando el mantenimiento necesario para las instalaciones.

	SOCIO-ECONÓMICO
Preparación del sitio	Se recomendara que el personal empleado sea de la zona del proyecto. Aparte de los camiones solicitados sean del sindicato de la construcción del lugar. Con esto se contribuirá al bienestar social del trabajador y de su familia.
Construcción	Cuando se construya el conjunto, el personal requerido variara, puesto que se hará contrataciones de servicios e instalaciones a empresas y contratistas en trabajos especiales. Aparte del personal solicitado al sindicato de la construcción de la localidad. Favoreciendo con esto la calidad de vida del trabajador y su familia.
Operación	El personal empleado para la operación y mantenimiento del edificio turístico se procurara que sea de la localidad, y si se llegará a contratar persona externa estas compartan sus conocimientos y experiencias, con el personal que se contrate de la región.

VI.2. Impactos residuales

Se entiende por impacto residual al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación.

De acuerdo a la breve explicación anterior, los impactos residuales derivados del proyecto, fueron y son los siguientes:

Preparación del sitio

La limpieza del predio generara erosión en el suelo de manera temporal, así como el acarreo de materiales hacia otras zonas del predio; por lo que se deberá colocar una delimitación del predio a través de un tapial que garantice el no rodamiento de materiales hacia otras zonas. Y en la medida de lo posible conservar aquellas especies vegetales y faunísticas que por sus características sean de importancia y poder colocarlos en las áreas adecuadas para su conservación.

Construcción

El tendido de cemento y edificación provocara impactos permanentes muy difícilmente mitigables, como: la modificación de las características fisicoquímicas de la estructura del suelo y la alteración del microclima. La compactación por su parte, afectara de manera permanente el drenaje vertical del predio y el escurrimiento superficial. Las obras de drenaje y las excavaciones impactaran de la misma manera las características geomorfológicas y la estructura del suelo.

Operación

La mala disposición de los residuos sólidos urbanos puede producir afectaciones al suelo, así como contaminación visual, la falta de mantenimiento y mal uso del desagüe a la red de drenaje interna del proyecto y la planta de tratamiento de

aguas residuales, puede provocar que los niveles de descarga de aguas residuales se salgan dentro de los parámetros de la NOM-003-SEMARNAT-1997 ocasionando la contaminación de los mantos freáticos. Por lo que se implementaran las medidas mitigatorias para evitar este escenario a futuro.

La emisión de gases, tendrá afectaciones sobre la atmósfera por los gases de combustión de la circulación vehicular.

Por las características de realización de esta obra, hace que algunos de los impactos de tipo negativo sobre el medioambiente asociado a este tipo de proyectos a escala local, se resumen en la siguiente tabla (impactos identificados en las matrices anteriores).

En la obra	Durante la vida útil	Después de la vida útil
- Impacto sobre la biota - Modificación en las características físicas y químicas del suelo - Alteración del drenaje - Emisión de gases de combustión y partículas - Impacto visual - Impacto en el paisaje - Impacto acústico - Generación de residuos de obra	- Consumo de agua - Generación de aguas residuales - Emisión de gases de combustión - Generación de residuos domésticos - Impacto visual - Conducta del personal	- Residuos del derribo - Emisión de gases de combustión y partículas - Impacto acústico - Impacto visual

VI.3. Programa de vigilancia ambiental

El Programa de Vigilancia Ambiental tiene por objeto la asunción, por parte de los promotores del proyecto, de un conjunto de medidas que sean beneficiosas para el medio natural, socioeconómico y cultural de la región o de la localidad.

Los objetivos básicos de un Programa son los siguientes:

- Controlar la correcta ejecución de las medidas de impacto ambiental previstas.
- Verificar los estándares de calidad de los materiales y medios empleados en las actuaciones proyectadas de índole ambiental.

- Comprobar la eficacia de las medidas establecidas y ejecutadas. Cuando tal eficacia se considere insatisfactoria, determinar las causas y establecer los remedios adecuados.
- Detectar impactos no previstos y proponer las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.
- Informar de manera sistemática a las autoridades implicadas sobre los aspectos objeto de vigilancia y ofrecer un método sistemático, lo más sencillo y económico posible, para realizar la vigilancia de una forma eficaz.
- Describir el tipo de informes y la frecuencia y periodo de su emisión y a quien o quienes van dirigidos.

Los objetivos principales de los informes emitidos durante el desarrollo práctico del programa de vigilancia ambiental son:

1. Asegurar el cumplimiento de todas las medidas contempladas en el documento.
2. Hacer accesible la información.
3. Dejar constancia documental de cualquier incidencia en su desarrollo.

Otra de las finalidades de este programa, es la concienciación y responsabilidad ambiental del personal que laborará en el proyecto. Lo anterior para que el desarrollo de la obra se lleve a cabo con éxito y respeto y exista la relación armoniosa integral de hombre-sociedad-ambiente.

Este programa tiene como objetivo establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las medidas de mitigación indicadas en el presente estudio. Se incluyen dentro de éste las medidas de prevención y compensación sugeridas en el capítulo anterior. Dentro del programa se incluye la supervisión de las acciones sugeridas, la cual consiste en verificar el cumplimiento de estas, lo que permitirá verificar la utilidad de cada una de las medidas, así como en caso necesario la corrección y mejoramiento de las mismas.

A su vez permitirá identificar si se generan impactos no previstos o aquellos que se generen después de la ejecución del proyecto, o por las medidas de mitigación sugeridas, lo que dará oportunidad a tomar las medidas necesarias para su corrección.

Asimismo, se podrá conocer el grado de eficiencia de las medidas sugeridas tanto de mitigación como de protección o compensatorias, con el fin de mejorarlas en su caso o de sugerir nuevas medidas que permitan obtener los resultados previstos; en este sentido, se recomienda llevar un registro del comportamiento de cada una de las medidas señaladas para el proyecto, mediante un seguimiento al Programa de Vigilancia Ambiental.

El programa de vigilancia ambiental contendrá y realizará las siguientes actividades:

- ✓ Contratación de los servicios técnicos ambientales, para que realice las siguientes actividades:
 - a) Responsabilizarse con el desarrollador en dar cumplimiento a las medidas de mitigación y prevención establecidas en el presente estudio, así como a las condicionantes emitidas por la autoridad competente.
 - b) Supervisión para el cumplimiento efectivo de las medidas
 - c) Tomar decisiones sobre aspectos ambientales inherentes al desarrollo del proyecto que pudieran presentarse y que escaparon en el presente análisis.
 - d) Elaboración y entrega de informes a la autoridad competente.
 - e) Acompañamiento y aclaración sobre aspectos ambientales del proyecto a las supervisiones que realice la autoridad competente.
- ✓ Se llevará a cabo el llenado de una bitácora donde se controle la supervisión de cada una de las actividades previstas y las sugeridas por la autoridad competente y registro de las fechas de revisión.
- ✓ Rondas para la vigilancia de la protección de la flora y fauna en el predio, desde la etapa de preparación del sitio hasta la operación del proyecto, cualquier anomalía deberá ser notificada y se aplicarán las medidas o sanciones necesarias para controlar cualquier desviación respecto a lo planteado para la operatividad y sustentabilidad ambiental del proyecto.

Por las características del proyecto, el promovente dará cumplimiento con las leyes, reglamentos y normas ambientales y de cualquier índole, por todas las acciones que se realizaran en el proyecto. Para lograr con ello el objetivo de respeto ambiental, se le informara a todo el personal que labore en el proyecto con respecto a cada una de las medidas que deberán llevar a cabo en el desarrollo del proyecto.

Esta, al igual que casi todas las medidas de prevención y mitigación planteadas en el presente estudio será documentada y representada gráficamente mediante una memoria fotográfica.

Los impactos que producirán mayor afectación son:

- a) la eliminación de la vegetación en las áreas donde se encontrarán las obras permanentes;
- b) el inadecuado manejo de residuos sólidos al ser originados en las etapas del proyecto; y
- c) el manejo adecuado de las aguas residuales generadas.

a) Protección de las especies nativas de flora, que se encuentran dentro del predio donde se ubica el proyecto.

La destrucción de los espacios naturales, que se han utilizado para las distintas actividades antropogénicas, sin aplicar medidas para la conservación y protección

de las especies de plantas y animales, han provocado que varias de estas se encuentren en la actualidad amenazadas o en peligro de extinción, ya que se han reducido y/o alterado los espacios de reproducción, refugio, alimentación y distribución, generando un desequilibrio en el ecosistema terrestre.

Por tal motivo el proteger las especies nativas que se encuentran en el proyecto, pretende mitigar las afectaciones que se producirán sobre algunas especies de la flora silvestre del área y en especial la *Astronium graveolens* (Palo culebro o gateado), dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, en la categoría de Amenazada. Se tendrá como objetivos:

1. Rescatar y/o reproducir y replantar ejemplares nativos, que se encuentran dentro del predio y que por su tamaño juvenil tengan altas posibilidades de sobrevivencia.
2. Contribuir a la protección y conservación de la biodiversidad como un mecanismo que permita la armonía del proyecto con el ecosistema.
3. La reubicación de los ejemplares de esta especie que se encuentren dentro del predio, se realizará solo en caso de que uno o varios de ellos puedan verse afectados por las actividades de la obra.
4. El rescate se llevará a cabo a través de extracción de espécimen pequeños. La forma de reproducción estará en función de las características biológicas de la especie y su forma más adecuada para llevar a cabo este proceso.
5. Una vez rescatadas las especies se tendrá: el control de plagas y enfermedades, deshierbes, abonado y riego.

Otras acciones de protección y conservación de la flora.

Durante la etapa de preparación del sitio y construcción se tendrá especial cuidado en no incurrir en las siguientes acciones:

- Golpear los especímenes con la maquinaria, equipo o cualquier objeto utilizados en la obra,
- Verter sobre los especímenes o cerca de ellos, cualquier tipo de sustancia que les pueda resultar tóxica y/o nociva,
- Derramar polvos como cemento y cal sobre los especímenes o sobre el sustrato donde se encuentren,
- Compactar el suelo donde se encuentren los especímenes, por el constante paso de trabajadores y maquinaria, en la obra,
- Arrojar agua contaminada con residuos de cemento, cal o cualquier otra sustancia sobre los especímenes que pueda poner en riesgo su sobrevivencia.

Para evitar cambios en las características fisicoquímicas del suelo, se colocará una especie de "mulch" o "acolchado" en el área en la que se desarrollan las raíces del espécimen. El material que se utilizará para este sistema de acolchado, serán aquellos desperdicios de madera, preferentemente en trocitos pequeños y

delgados, que permitan una buena infiltración del agua y aireación de suelo. Con ello se estará evitando la compactación del suelo en caso de que suceda algún pisoteo accidental de la maquinaria y/o trabajadores sobre el área de raíces del espécimen, ya que el mulch funcionará como un amortiguador ante tales accidentes.

Para las plántulas que se plantarán, se realizarán actividades de conservación consistentes en riego y lavado del follaje cada semana durante la fase de construcción, con el fin de evitar se acumulen polvos que puedan dar origen a la generación de plagas y enfermedades sobre las mismas.

Cuidado de los especímenes de flora, durante la operación del proyecto.

Durante esta etapa, se procederán a realizar de manera permanente, todas aquellas actividades relacionadas con el mantenimiento de las áreas verdes, tales como:

- Fertilización o abonado con composta obtenida de la hojarasca colectada del predio,
- Riegos permanentes,
- Poda de saneamiento,
- Control de malezas.

A continuación se describe en forma detallada, la manera en que se realizarán las acciones anteriores:

▪ Fertilización o abonado.

Esta actividad se realizará mediante la utilización de composta o abono orgánico, proveniente principalmente de la descomposición de las hojarascas de los propios árboles y arbustos.

El abonado se realizará cada seis meses, aplicándose una porción de composta alrededor del tallo del individuo. En el caso de que se manifestara una falta de nutrientes en el espécimen, se procederá a la fertilización inorgánica. Inmediatamente que se aplique la composta o fertilizante al individuo, se realizará un riego para permitir el mejor aprovechamiento de los nutrientes por el espécimen.

▪ Riegos.

Los riegos se realizarán regularmente, cuando los especímenes se encuentren recién abonados o fertilizados, ello con el fin de aprovechar al máximo los nutrientes incorporados al espécimen. De manera normal se realizarán durante la mañana o la tarde con el fin de que la planta aproveche la humedad generada.

▪ **Poda de saneamiento.**

La poda de saneamiento, se realizará para eliminar las ramas jóvenes o partes terminales del espécimen, que comiencen a presentar brotes de alguna enfermedad. Por lo tanto, esta actividad solo se considerará como una medida de prevención, más no de saneamiento, en caso de presentarse enfermedades en los especímenes.

▪ **Control de malezas.**

El control de malezas se realizará manualmente, en cuanto se detecte la incidencia de estas en el área donde se encuentren ubicados los individuos, ya que se establece una competencia por espacio, luz, agua y nutrientes, lo que ocasiona que el espécimen no absorba la cantidad de energía y nutrientes necesarios para su desarrollo.

b) Manejo de residuos sólidos.

En la actualidad gran parte de los países se han industrializado, y los recursos naturales, en especial los no renovables, se hacen día con día escasos y costosos, razón por el cual, el minimizar, re-usar, y reciclar tienen cada vez más lógica, sobre todo en un planeta finito.

El desarrollo sustentable debe basar su éxito en el empleo eficiente de todo tipo de materias primas, ya sean renovables o no, incluyendo los combustibles fósiles. Otro punto interesante que ha surgido con la puesta en marcha de programas de producción más limpia es el de la calidad de los bienes producidos.

El manejo integral y sustentable de los residuos sólidos urbanos combina flujos de residuos, métodos de recolección y procesamiento, de los cuales derivan beneficios ambientales, optimización económica y aceptación social en un sistema de manejo práctico para cualquier región. Esto se puede lograr combinando opciones de manejo que incluyen esfuerzos de reuso y reciclaje, tratamientos que involucran compostaje, así como la disposición final en rellenos sanitarios o centros de disposición final autorizados por las autoridades competentes.

El punto clave no es cuántas opciones de tratamiento se utilicen, o si se aplican todas al mismo tiempo, sino que sean parte de una estrategia que responda a las necesidades y contextos locales o regionales, así como a los principios básicos de las políticas ambientales en la materia.

Se describirán una serie de medidas para el adecuado manejo de los residuos sólidos, generados durante la etapa de preparación, construcción y operación del proyecto, unos de los objetivos del manejo es:

1. Realizar un manejo y control adecuado de los residuos sólidos urbanos generados por el proyecto.
2. Especificar rutas viables para la recolección de los residuos sólidos urbanos municipales.

Es importante señalar que conforme al artículo 10 de la Ley General para la Prevención Integral de los Residuos, compete a los municipios las funciones del manejo integral de los residuos sólidos urbanos, que consisten en la recolección, traslado, tratamiento y su disposición final.

Los residuos de manejo especial estarán controlados mediante el programa de manejo, de igual manera los residuos peligrosos se manejarán conforme a lo estipulado en el reglamento en la materia, así como a los requerimientos señalados en la Ley General para la Prevención y Manejo Integral de los Residuos.

c) Manejo adecuado de las aguas residuales.

El empleo del agua en las actividades producidas por el proyecto, genera como consecuencia aguas residuales, por tal motivo, es necesario llevar a cabo un manejo adecuado de las aguas residuales con objeto de verificar la existencia y eficiencia que ayuden a mantener las condiciones óptimas del agua y de los ecosistemas, así como del cumplimiento de la NOM-003-SEMARNAT-1997, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reusen en servicios al público.

Del cual su objetivo principal es:

- o Cumplir con la NOM-003-SEMARNAT-1997, mediante el manejo adecuado aguas residuales como resultado de las actividades del proyecto.

VI.4. Seguimiento y control (monitoreo)

Para el seguimiento y control del monitoreo de las medidas preventivas y mitigación de los impactos ambientales ocasionados por el proyecto, se hará y se apoyará a través de los siguientes programas, que la autoridad ambiental requisita en las resoluciones emitidas:

- **Programa de seguimiento y verificación** de las medidas preventivas y mitigación (de la manifestación de impacto ambiental); de términos y condicionantes (del resolutivo ambiental autorizado al ser evaluado el proyecto por la Dependencia Oficial) de los impactos ambientales ocasionados por el proyecto, el cual se desarrollará con una planeación adecuada para el rastreo oportuno por la aparición de cambios en el

ambiente derivados de la ejecución y operación del proyecto; así como para verificar el cumplimiento de los parámetros ambientales conforme a lo establecido en la normativa ambiental vigente. Dicho programa es aplicable en aquellos elementos ambientales que puede hacerse el seguimiento, es decir, aquellos parámetros que puedan ser cuantificables o medibles.

Este Programa ve la ejecución de las obras y actividades del proyecto, a fin de minimizar posibles desequilibrios ecológicos, y garantizar así la protección al medio ambiente, definiendo estrategias que impulsen el desarrollo sustentable del proyecto, apoyados en los aspectos relacionados con el medio físico (aire, agua superficial o subterránea, suelo y ruido), los rasgos biológicos (flora, fauna y hábitat), los recursos visuales, los impactos sociales y la salud humana.

La finalidad de realizar y llevar a cabo el Programa de seguimiento y verificación, es establecer el cumplimiento de las medidas preventivas, de mitigación y/o compensación; permitiendo que exista un adecuado seguimiento en los trabajos relacionados con el proyecto; así mismo mediante este esquema se garantiza que los responsables del proyecto y los gestores ambientales, conjuntamente establezcan un verdadero compromiso de coordinación para cumplir con cada una de las medidas preventivas y compensatorias propuestas, lo que se traducirá finalmente en proyectos amigables con el ambiente y contribuir al desarrollo sostenible.

- **Programa calendarizado** tiene como objetivo llevar un control de los tiempos de la entrega de programas y actividades a realizar durante el desarrollo del proyecto que permitan llevar una adecuada planeación para su verificación, ejecución y cumplimiento de las medidas preventivas y de mitigación propuestas en la manifestación de impacto ambiental, y con los términos y condicionantes emitidas en el resolutive de impacto ambiental ya autorizado. Analizando en el Programa calendarizado los objetivos alcanzados, las acciones pendientes y evaluando la eficacia observada en las medidas implementadas. Integrándose posteriormente toda la información del seguimiento de las medidas preventivas y de mitigación, de los términos y condicionantes, para realizar un reporte conforme a los tiempos establecidos en el presente programa.

La realización de este programa busca garantizar que todos los involucrados en la elaboración del proyecto, desde su etapa de preparación de sitio, construcción y operación; cumplan las medidas preventivas y de mitigación, y con los términos y condicionantes, con el fin de planear su calendarización, control, verificación y ejecución correcta de las medidas propuestas.

- **Programa de supervisión ambiental**, es una herramienta mediante el cual se inspecciona y supervisa las actividades que se llevan a cabo en un

proyecto, para que se cumplan adecuadamente las medidas de compensación y mitigación de los impactos ambientales generados, y así se prevé el diseño y recomendación de los correctivos necesarios que puedan surgir y existir dentro del proyecto. El programa permite llevar un control ambiental de las obras y actividades del proyecto, verificar el cumplimiento de las normas, medidas propuestas, y efectuar el seguimiento y monitoreo de los trabajos, para comprobar que la realización de las obras se enmarque dentro de los requisitos ambientales y sus resultados correspondan con lo esperado. Al mismo tiempo, en el programa se designa a un responsable con capacidad técnica suficiente, para detectar aspectos críticos, desde el punto de vista ambiental y pueda tomar decisiones, definir estrategias o modificar actividades nocivas, en el desarrollo del proyecto.

La implementación de este tipo de programa es de suma importancia, ya que se busca garantizar que las actividades a realizar en el desarrollo del proyecto se realicen de forma satisfactoria, por lo que los responsables del proyecto y el técnico ambiental deben cumplir con las disposiciones que marca la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en Materia de Impacto Ambiental; así mismo, lleva un control de las diferentes etapas que comprende el mismo y establece un compromiso de coordinación para dar cumplimiento a cada una de las medidas de prevención y compensación propuestas en la MIA-P y en el dictamen de Impacto Ambiental, además de aquellas que puedan surgir durante el desarrollo del mismo, con la finalidad de prevenir, mitigar y/o corregir cualquier deterioro ambiental y los posibles cambios ambientales, antes, durante y después del desarrollo del proyecto, lo que se traduce finalmente en proyectos amigables con el ambiente y que contribuye al desarrollo sostenible.

Las acciones del Programa de supervisión ambiental, permite verificar el avance de la obra, en cuanto a la ejecución de sus distintas fases constitutivas, de acuerdo a su cronograma de actividades, el cumplimiento a las medidas propuestas, la efectividad de las medidas y propone las medidas correctivas que sean necesarias. En consecuencia, para cada medida, se debe encargar el responsable de ejecutar, supervisar y contratar las medidas de control ambiental, donde se establecerán las acciones a seguir para verificar el avance del proyecto mediante al cumplimiento de las medidas ambientales propuestas, utilizando un proceso de registro e interpretación de información para verificar la eficiencia de tales medidas.

VI.5. Información necesaria para la fijación de montos para fianzas

Para obtener información necesaria para la fijación de montos para fianza, se debe de tomar en cuenta, lo siguiente:

...para señalarse el monto de las fianzas, debe tenerse en cuenta, en primer lugar, los daños y perjuicios que al tercero pueda causar la suspensión, y los que pueda causar al quejoso la ejecución del acto reclamado. Pero no debe dejarse de tener en cuenta también, en la medida de lo posible y de acuerdo con las circunstancias de cada caso, la capacidad económica de ambas partes, para evitar que deje de funcionar como una defensa constitucional para los económicamente débiles, cuando haya gran desnivel entre las partes.

Tesis de jurisprudencia, publicada en el Semanario Judicial de la Federación, Séptima Época, Volúmenes 103-108, Sexta Parte, página 92, 16 de agosto de 1977, Tribunales Colegiados de Circuito. Unanimidad de votos. Ponente Guillermo Guzmán Orozco. Primer Tribunal Colegiado en Materia Administrativa del Primer Circuito.

...no es dable permitir que la fianza se determine de una manera caprichosa, debiendo por ello la autoridad tomar en cuenta los datos que arrojen los autos, y aquellos que las partes suministren, para calcular aproximadamente los daños y perjuicios que puedan causarse con la suspensión.

Tesis de jurisprudencia, publicada en el Semanario Judicial de la Federación, Sexta Época, Volumen 25, Cuarta Parte, página 141, 14 de julio de 1959. Tercera Sala. Unanimidad de cuatros votos. Ponente José Castro Estrada.

En base a estas reflexiones jurídicas de juicios interpuestos, nuestro proyecto obtuvo de una manera aproximada los costos de presupuesto de montos para fianza (en caso de ser necesario); entre un factor de porcentaje del 0.001 por el monto total de la inversión de \$112,640,063.22 (ciento doce millones, seiscientos cuarenta mil sesenta y tres pesos 22/100 MN).). Dando un presupuesto desglosado por cada actividad a realizar, y obteniéndose una suma total por estos conceptos, de \$112,640.06 (ciento doce mil seiscientos cuarenta pesos 06/100 MN), para la fijación de montos para fianza (de llegar a utilizarse), desglose que se presenta en la siguiente tabla:

PRESUPUESTO DE MONTOS PARA FIANZA				
Actividades	Porcentaje asignado en relación al 100%, para el factor de riesgo de 0.001	Factor de porcentaje asignado en relación al factor de riesgo de 0.001	Inversión total del proyecto	Costo
Ejecución y supervisión de las medidas de mitigación enlistadas en la MIA particular y en el Resolutivo autorizado.	55	0.00055	\$112,640,063.22	\$61,952.03
Ejecución de las acciones de protección y manejo de flora y fauna.	30	0.0003	\$112,640,063.22	\$33,792.02
Reparación de daños por la incorrecta ejecución de las medidas, programas y	15	0.00015	\$112,640,063.22	\$16,896.01

acciones de mitigación de impactos ambientales.				
	100.00%	0.001	\$112,640,063.22	\$112,640.06

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

Pronóstico del escenario

Los pronósticos del escenario permiten crear imágenes de la evolución de las presiones sobre el ambiente a lo largo del tiempo con el fin de evaluar el posible impacto a largo plazo de las decisiones que se tomen de determinado proyecto. La formulación de dichos escenarios se hace con base en las tendencias históricas presentes en la zona de estudio, considerando por un lado que en el futuro continuarán vigentes las tendencias históricas presentes en la actualidad, y por otro que existen modificaciones que pueden alterar dicho comportamiento.

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:

Clásicamente se distinguen 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 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 medioambiente; 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 desarrollo del proyecto, son los siguientes:

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

VII.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto

El predio continuara no usándose y con la posibilidad de que la flora que crezca sería vegetación secundaria, sin que esto signifique la persistencia de un nuevo ecosistema.

Con respecto al medio socioeconómico, los prestadores de servicios y casas materialistas no percibirán los ingresos que se pudieran generar por la construcción de la obra, no se generarán los empleos asociados a este proyecto, aunque por el número de empleados que se espera contratar, el efecto benéfico será a nivel de individuos más que a nivel municipal o regional.

VII.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto

Se realizan las actividades de construcción del proyecto sin tener las medidas preventivas, lo que lleva a la contaminación del suelo, atmosfera, paisaje, cuando se hacen actividades de reparación y mantenimiento de los camiones, equipos, que en algunos casos los choferes desobedecen, debiendo llevarlos a talleres autorizados. No se siguen las recomendaciones del Plan de Desarrollo Urbano Municipal durante la construcción del proyecto modificando el uso del suelo urbano.

Si el proyecto se llegare a realizar aún sin las medidas de mitigación propuestas existe una normatividad la cual no exime al promovente de sus responsabilidades, por lo cual no puede concebirse la realización de un proyecto sin medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales.

De ser así sería un enorme retroceso, por lo que no se puede visualizar y/o realizar le predicción de un escenario sin las medidas de prevención para ello (aún las mínimas necesarias), o aún en un ambiente aislado e impactado.

VII.3. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación

Si el proyecto se realiza cumpliendo con cada una de las medidas de prevención y mitigación propuestas en la manifestación de impacto ambiental, los impactos que se tendrán sobre la flora y fauna serán adversos poco significativos y mitigables, ya que con la implementación de una reforestación con especies nativas se espera evitar la proliferación de las especies no nativas que ya existen en la zona, así mismo, las especies vegetales contemplados servirán de refugio y abastecimiento de alimento para la fauna que se encuentra en el lugar; además de favorecer la presencia de aves, estas áreas constituirán un ambiente propicio para el desarrollo de otras especies de fauna menor, entre las cuales se pueden mencionar sapos, ranas, lagartijas, mariposas, entre otras. Y el mismo desarrollo del proyecto contempla la instalación de áreas verdes (jardinería) en puntos estratégicos, en donde se plantarán árboles de distribución local y/o de adaptación a las condiciones ambientales de la zona, por lo que estos espacios podrán ser utilizados por las diferentes especies de aves de la región para anidar o alimentarse. Pero se tendrá un especial cuidado de la especie observada *Astronium graveolens* (Palo culebro o gateado), dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, en la categoría de Amenazada, en el área del área proyecto.

En lo que se refiere al uso del suelo, se considera que la obra tendrá un impacto benéfico permanente, ya que las condiciones del predio serán conservadas por el tipo de diseño arquitectónico del proyecto, con características altamente estéticas, donde se integrará la vegetación existente y se instalarán áreas verdes (jardinería). Una de las acciones que se considera de mayor relevancia desde el

punto de vista ambiental es la implementación de flora nativa dentro del proyecto y en las colindancias del área, garantizando con ello la conservación de elementos naturales y no provocando una alteración al medio biótico.

De la misma forma se generaran residuos sólidos que serán recolectados por el servicio de limpia municipal y depositados en los sitios correspondientes; esto ocasionará un incremento en la carga que ya posee dicha red, pero es controlado por el servicio municipal.

Con las actividades de preparación del sitio y construcción se generaran empleos permanente-temporal, estimándose crear empleos permanentes durante la fase de operación y mantenimiento de las obras.

Es importante señalar que debido a que este tipo de proyectos requiere de la contratación de personal con diferentes niveles de instrucción y capacitación, su influencia es capaz de llegar hasta los sectores más marginados de la sociedad y contribuir de alguna manera al mejoramiento de sus condiciones de vida.

VII.4. Pronóstico ambiental

El pronóstico ambiental es una técnica, por el que, los encargados procuran predecir las características futuras de organización del ambiente, y, por lo tanto, tomar las decisiones del hoy, que ayudará al reparto firme con el ambiente del mañana.

Con esta explicación, nuestro proyecto prevé que el escenario del pronóstico ambiental, será:

- La influencia que tendrá en la zona, será siempre de respeto al medio, ya que, el área se encuentra modificada por las actividades humanas y propias de una ciudad urbana turística que se ha venido desarrollando a lo largo del tiempo.
- El comportamiento del proyecto será y seguirá siendo concorde a las actividades del área y edificaciones colindantes.
- Este proyecto seguirá conservando su estética del edificio en lo visual para que siga armonizando con el entorno, y el servicio para lo fue proyectado siempre sea de confort y habitabilidad para el ser humano.
- Se tendrá una higiene del área de las edificaciones, para que no haya contaminación al suelo, a la atmosfera, al paisaje y sobre todo a la salud humana.
- La vegetación que se emplee en el proyecto, será nativa del lugar, dándose un control de mantenimiento a la flora para que no crezca maleza y no se reproduzca la vegetación secundaria, pues da esto un aspecto de abandono del lugar, pero sobre todo se respetara la especie *Astronium*

graveolens (Palo culebro o gateado), dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, en la categoría de Amenazada.

- Es de enorme trascendencia que el desarrollo de este proyecto, representa una serie de beneficio social, económico a la comunidad local, municipal y estatal, en lo presente y futuro.

VII.5. Evaluación de alternativas

La evaluación de alternativas implica postular que los criterios utilizados por los técnicos responsables reflejan la valoración que tendrían los niveles de decisión final. Si el proyecto involucra un número limitado de factores sobre los cuales existen abundantes antecedentes y pautas firmemente establecidas, es aceptable suponer que aquel postulado será relativamente satisfecho. Pero, aun así, debe tenerse presente que este tipo de análisis no elimina sino también incluye la necesidad de evaluar las diferentes dimensiones de los efectos, como: ambientales, económicas, sociales, salud, geográficas, políticas y funcionamiento técnico, haciendo de esta evaluación una etapa del estudio, entregando un resultado sintético en el que la mayoría de las variables significativas no solamente se vea reducido a términos monetarios, sino una decisión final alterna favorable.

La justificación de haber elegido el lugar con respecto a otra posible alternativa, es que, uno de los elementos determinantes para la selección del sitio es la ubicación, ya que el predio se encuentra en una de las zonas más atractivas y de gran plusvalía de la ciudad de Acapulco, con un alto valor paisajístico, apta para el desarrollo de proyectos residenciales, turísticos exclusivos, de comercio y con un alto potencial de desarrollo.

Además que esta zona cuenta con excelente vialidad, lo que le permite tener fácil y rápido acceso a un gran número de servicios, como son: centros de diversión, plazas comerciales, sitios culturales, centros de rehabilitación física, aeropuerto internacional, clínicas, escuelas, entre otros.

Por otra parte, se ha tomado en cuenta que el predio es una propiedad privada, por lo que, en este aspecto no cuenta con problema legal; para el desarrollo del proyecto turístico.

Es sabido que toda construcción implica la alteración del medio del lugar, en su suelo, en su paisaje, y en algunos casos en su flora y fauna, porque hay sitios que se encuentran en un medio urbano totalmente alterados por las actividades del ser humano. La alternativa que ofrece nuestro proyecto, es el mantenimiento adecuado de las instalaciones de la edificación, como, mantener en buen estado los aires acondicionados que serán utilizados en los espacios proyectados y estos sigan rindiendo la eficiencia energética para lo que fueron elaborados y así evitar la contaminación a la atmosfera. Aunque como alternativa también se prevé la

proyección adecuada de las ventanas de la edificación para que sea aprovechado el aire natural y no se utilice en lo posible el aparato del aire acondicionado.

Otra alternativa, será el plantar gran número de plantas vegetales de preferencia de la región en las áreas verdes proyectadas, para que estas trasmitan un gran frescor al entorno de la edificación.

Una alternativa más, sería, en que se evitaría en lo menos posible la generación de residuos sólidos urbanos (domésticos), y los que se llegaren a generar sean clasificados en sólidos urbanos, manejo especial en donde se pueden aplicar la estrategia de las 5 "R" (cinco erres: reciclar, reparar, reducir, reutilizar y recuperar).

Otra evaluación de alternativa, es que lo proyectado para la edificación, sea solamente ocupar el área necesaria en el terreno del predio, no ocupando más espacio de los planeado, para que así, se tenga más área natural y este sea aprovechado para la vegetación y se tenga una arquitectura del paisaje concorde al edificio, para brindar una mayor belleza al proyecto.

VII.6. Conclusión

Un estudio de impacto necesita realizar varias tareas, entre las que se incluye la exposición del contexto, la identificación de impactos, la descripción del medio afectado, la predicción y estimación de impactos, la selección de la alternativa de la actuación propuesta de entre las opciones que se hayan valorado para cubrir las demandas establecidas y el resumen y presentación de la información. Ya que con frecuencia las actividades que realiza el hombre para proveerse de espacios cómodos para vivir o para la recreación, conllevan una serie de afectaciones sobre los diferentes factores ambientales y socioeconómicos a nivel local y/o regional. Sin embargo, es importante tener presente que impacto ambiental no necesariamente implica negatividad, además de que inciden la magnitud, temporalidad y las medidas de prevención y/o mitigación que sean aplicadas.

Con la presente obra es considerada como un proyecto de alta calidad realizada con los mejores estándares de calidad, en cuanto a especificaciones y criterios de un destino turístico de gran nivel, como es Acapulco, así como, los requerimientos específicos de desarrollo urbano, ecológico y ambiental. Es de enorme trascendencia el desarrollo de proyectos, como “*Residencial Sirena del Mar*”, pues representa una serie de beneficio social a la comunidad guerrerense y para el país.

Entre los impactos benéficos que se producirían con el desarrollo de éste proyecto destacan: un mejoramiento de la calidad de la oferta en infraestructura turística en la región, así como la generación de un número loable de empleos de carácter temporal y permanente durante sus fases constitutivas; mejorando la calidad de vida de las personas que se emplean, al contar con una percepción económica. Dichos factores crean en su entorno un efecto multiplicador con relación a los demás sectores económicos de la región al verse incrementada la demanda de productos y servicios relacionados con la instalación, operación y mantenimiento de este proyecto.

Los impactos adversos asociados al presente proyecto se producirán básicamente durante la etapa de preparación del sitio, como consecuencia de pérdida de cobertura vegetal; en este sentido se tomaran medidas de protección consistentes en la designación de áreas de conservación ecológica, que alberguen un número de especies vegetales de distribución local, con lo que se puede introducir un ambiente propicio para conservar el hábitat de algunas especies de fauna silvestre, constituidas sobre todo por aves y pequeños reptiles. Con respecto a la especie *Astronium graveolens* (Palo culebro o, gateado), dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, en la categoría de Amenazada, es un impacto adverso no significativo con medida de mitigación al hacerse un plan de manejo especial de flora protegida por el proyecto. En su etapa de construcción, el tendido de cemento y edificación provocaran impactos permanentes muy difícilmente mitigables, por cambiar la composición natural del suelo; por lo que, solo se ocupara el área proyectada por el diseño arquitectónico y respetando la demás

área del terreno. La etapa de operación y mantenimiento del proyecto, generará residuos, representando un impacto adverso permanente poco significativo, puesto que los residuos que se derivarán de su operación serán de tipo doméstico, por lo cual serán factibles de clasificar para ser reciclados o reutilizados, en el caso de los desechos inorgánicos.

Por encontrarse este proyecto inmerso en la zona urbana de la ciudad de Acapulco, lo hace pertenecer a un ecosistema urbano, producto de nuestra decisión racional, obedeciendo a reglas que requieren de un ejercicio consciente, de voluntad individual y colectiva constante para que se sostenga, junto con el ejercicio de la autoridad, para vigilar y ser obligatorio el bienestar ambiental.

Es importante mencionar que “Impacto Ambiental” no es sinónimo de negatividad, hay que tomar en cuenta que inciden la magnitud, temporalidad y las medidas de prevención y/o mitigación que sean aplicadas. Es, por eso, que con la implementación correcta y responsable de las medidas de prevención y mitigación propuestas en el presente estudio y el seguimiento de la normatividad ambiental vigente, se puede considerar que **el desarrollo del proyecto es viable y factible** de aprovechar el medio desde el punto de vista ambiental, no causando desequilibrio ecológico ni rebasando los límites y condiciones establecidas en las disposiciones jurídicas relativas a la protección al ambiente y a la preservación y restauración de los ecosistemas. Siendo muy importante este proyecto para la Ciudad y Puerto de Acapulco y sus alrededores en el aspecto social y económico, considerando que las medidas de mitigación propuestas en el presente estudio serán llevadas a cabo por el promovente del desarrollo.

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

VIII.1. Presentación de la información

VIII.1.1. Cartografía

- INEGI, 1999; Acapulco E14C57, Carta topográfica, esc. 1:50 000.
- INEGI, 1994; Acapulco E14-11, Carta geológica, esc. 1:250 000.
- INEGI, 1998; Acapulco E14-11, Carta hidrológica de aguas superficiales, esc. 1:250 000.
- INEGI, Carta Edafológica, Escala 1:1 000 000, Serie I de la Colección de Imágenes Cartográficas en Discos Compactos.

VIII.1.2. Fotografías

Foto 1.- *Cochlospermum vitifolium* (apanico)

Foto 2.- *Acacia collinsii* (carnizuelo)

Foto 3.- *Handroanthus chrysanthus* (roble de cerro)

Foto 4.- *Plumeria rubra acutifolia* (flor de mayo)

Foto 5.- *Ficus cotinifolia* (ficus)

Foto 6.- *Astronium graveolens* (Palo culebro o gateado)

VIII.1.3. Videos

No se presenta tomas de videos.

VIII.2. Otros anexos

VIII.2.1. Memorias

No se presenta documental de memorias.

VIII.2.2. Planos

- Proyecto Arquitectónico general
- Proyecto Arquitectónico Casa Tipo A 1-7; corte A y B; Fachada
- Proyecto Arquitectónico Casa Tipo B 8-16; corte A y B; Fachada
- Proyecto Arquitectónico Casa Tipo C 17-20; corte A y B; Fachada

- Plano levantamiento topográfico lote 2

VIII.2.3. Documentos legales

- Copia certificada del acta constitutiva de “Leisure Partners, S.A. de C.V.”, escritura 39074, del 06 de noviembre de 2008, ante la Lic. Ana Patricia Bandala Tolentino, de la Notaría Pública núm. 18, en México, D.F.
- Copia de la identificación del representante legal.
- Copia certificada del acta de protocolización de transformación a Leisure Partners, SAPI de CV. Instrumento 151 177, del 30 de enero de 2019, ante el Lic. Ariel Ortiz Macías, de la Notaría Pública núm. 103, Ciudad de México.
- Copia certificada de las escrituras del predio, escritura pública 20 665, volumen 615, del 15 de diciembre de 2021, ante el Lic. Andrés Enrique Román Pintos, de la Notaría Pública núm. 12, del Distrito Judicial de Tabares, en Acapulco, Guerrero.
- Constancia de situación fiscal.
- Copia de Constancia de Alineamiento, número oficial y uso de suelo, con número de folio 587, con fecha 19 de enero de 2023. Expedida por el H. Ayuntamiento de Acapulco, Gro.

VIII.3. Glosario de términos

Banco de material: Sitio donde se encuentran acumulados en estado natural, los materiales que utilizarán en la construcción de una obra.

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

Cambio climático: Variación del clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera global y se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos comparables.

Clorofluorocarbonos: Los clorofluorocarbonos (CFC) son derivados de los hidrocarburos saturados obtenidos mediante la sustitución de átomos de hidrógeno por átomos de carbono (C), flúor (F) y cloro (Cl) principalmente. Estos compuestos no son tóxicos, ni inflamables y tienen una reactividad muy baja.

Componentes ambientales críticos: Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función

del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

Componentes ambientales relevantes: Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto ambiente previstas.

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

DBO: Demanda Bioquímica de Oxígeno, determina la cantidad de oxígeno disuelto (OD) consumida por los microorganismos para descomponer (en condiciones aeróbicas) la materia orgánica presente, en una muestra durante un período de tiempo y temperatura específicos.

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.

Desmonte: Remoción de la vegetación existente en las áreas destinadas a la instalación de la obra.

Dióxido de carbono (CO₂): Es un gas incoloro e inodoro, denso y poco reactivo, compuesto por un átomo de carbono y dos de oxígeno en enlaces covalentes. Forma parte de la composición de la tropósfera (capa de la atmósfera más próxima a la Tierra) actualmente en una proporción de 350 ppm (partes por millón). Su ciclo en la naturaleza está vinculado al del oxígeno.

Duración: El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

Especies de difícil regeneración: Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

Gases de Efecto Invernadero (GEI): Componentes gaseosos de la atmósfera, naturales y resultantes de la actividad humana, que absorben y emiten radiación infrarroja. Esta propiedad causa el efecto invernadero. La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático reconoce seis: dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O), hidrofluorocarbonos (HFC), perfluorocarbonos (PFC) y hexafluoruro de azufre (SF₆).

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.

Marina turística: Es el conjunto de instalaciones marítimas y terrestres construidas para proporcionar abrigo y servicios a embarcaciones de recreo y deportivas.

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 causara con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Metano (CH₄): El metano es el hidrocarburo alcano más simple, su molécula está formada por un átomo de carbono (C), al que se encuentran unidos cuatro átomos de hidrógeno (H), cada uno de los átomos de hidrógeno está unido al carbono por medio de un enlace covalente. Es una sustancia no polar que se presenta en forma de gas a temperaturas y presiones ordinarias y se halla presente en la atmósfera. Es incoloro, inodoro e insoluble en agua.

Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

Óxido nitroso (N₂O): El óxido de nitrógeno (I), monóxido de dinitrógeno, óxido hiponitroso, protóxido de nitrógeno, anhídrido hiponitroso, gas hilarante, también conocido como gas de la risa (N₂O), es un gas incoloro con un olor dulce y ligeramente tóxico, con efecto anestésico y disociativo. No es inflamable ni explosivo, pero soporta la combustión tan activamente como el oxígeno cuando está presente en concentraciones apropiadas con anestésicos o material inflamable.

Ozono (O₃): El ozono es un compuesto gaseoso incoloro, que posee la capacidad de oxidar materiales. En la estratosfera, a unos 20 km de altura sobre la superficie terrestre, se encuentra la llamada capa de ozono u ozono estratosférico. Esta capa de ozono actúa de forma beneficiosa absorbiendo radiación UV proveniente del sol y evitando así que llegue a la superficie de la Tierra.

Ozono troposférico: El ozono troposférico no se emite directamente a la atmósfera, es un gas incoloro y muy irritante, siendo un contaminante secundario, creado por reacciones fotoquímicas complejas con intensa luz solar entre contaminantes primarios entre los óxidos de nitrógeno (NO, NO₂) y los compuestos orgánicos volátiles (COV), producidos en buena medida por la quema de combustible, vapores de gasolina y solventes químicos.

Relleno: Conjunto de operaciones necesarias para depositar materiales en una zona terrestre generalmente baja.

Reversibilidad: Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

Sistema ambiental: Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la zona 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.

Vapor de agua (H₂O)_g: El vapor de agua es un gas que se obtiene por evaporación o ebullición del agua líquida o por sublimación del hielo. Es inodoro e incoloro. El vapor de agua es responsable de la humedad ambiental.

Vulnerabilidad: Nivel a que un sistema es susceptible, o no es capaz de soportar los efectos adversos del Cambio Climático, incluida la variabilidad climática y los fenómenos extremos. La vulnerabilidad está en función del carácter, magnitud y velocidad de la variación climática a la que se encuentra expuesto un sistema, su sensibilidad, y su capacidad de adaptación.

Zona de tiro: Área destinada al depósito del material dragado en el continente.

VIII.4. Bibliografía

- *Bando de Policía y Buen Gobierno. Acapulco de Juárez.* Edición 2002. Acopa Editores.
- Boitani Luigi, Bartoli Stefania, 1985; *Guía de mamíferos*; edit. Grijalbo; Barcelona, España.
- Cabezas Esteban, María del Carmen, 1999, *Educación Ambiental y Lenguaje Ecológico*, Castilla Ediciones, España.
- Canter, Larry W, 1998, *Manual de Evaluación de Impacto Ambiental, Técnicas para la Elaboración de Estudios de Impacto*, McGraw Hill, España.
- CONABIO, 1998, *Regiones Hidrológicas Prioritarias, Fichas Técnicas y Mapa*, México.
- Coborn, J. 1994. *Guía Completa de los Reptiles*. Ed. Hispano Europea. Barcelona España.
- Conesa Fernández, Vicente, et al., 1997, *Guía Metodológica Para la Evaluación del Impacto Ambiental*, Ed. Mundi-Prensa, Madrid, España.
- Flores-Villela O. Y P. Gerez. 1994. Biodiversidad y Conservación en México: vertebrados, vegetación y uso de suelo. 2ª. Ed. Ediciones Técnico Científicas México.
- H. Ayuntamiento Constitucional de Acapulco de Juárez; revisado 2001. *"Plan Director, Reglamento y Normas complementarias de Desarrollo Urbano de la Zona Metropolitana de Acapulco de Juárez, Gro."*, México.
- H. Ayuntamiento Constitucional de Acapulco de Juárez; 2002. *"Reglamento de Construcciones para el Municipio de Acapulco de Juárez, Guerrero"*, México.
- INEGI, 2000, *Acapulco de Juárez, Guerrero, Cuaderno Estadístico Municipal*. México.
- INEGI, 2016, *Anuario Estadístico del Estado de Guerrero*. México.
- INEGI, *Carta Edafológica*, Escala 1:1 000 000, Serie I de la Colección de Imágenes Cartográficas en Discos Compactos.
- INEGI. *Carta Geológica*, 1: 250 000. Acapulco, Guerrero. E14-11.

- INEGI. *Carta Hidrológica de Aguas Superficiales*, 1:250 000. Acapulco Guerrero, E14-11.
- INEGI. *Carta Topográfica*, 1: 50 000. Acapulco, Guerrero, E14C57.
- INEGI. 2020. *Censo de población y vivienda 2020*. México.
- INEGI. 2010. *Compendio de información geográfica municipal 2010, Acapulco de Juárez, Guerrero*. México.
- Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey-Centro de Calidad Ambiental, UNINET, 1998, *Normas Oficiales Mexicanas en Materia Ambiental*, Monterrey N. L., México.
- Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey-Centro de Calidad Ambiental, UNINET, 1995, *Normas Oficiales Mexicanas en Materia de Seguridad e Higiene*, Monterrey N. L., México.
- Leopold, S. A., 1982. *Fauna Silvestre de México*. 1ª Reimp. Ed. Pax-México. México.
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Actualizada.
- Ley General para la Prevención y Gestión de los Residuos.
- Licencia Creative Commons Atribución Compartir Igual 3.0. 2019. "*Acapulco de Juárez*". Wikipedia marca registrada de la Fundación Wikimedia, Inc., página que se editó por última vez el 30 mayo 2019 a las 01:43. Consultado el 05 de junio de 2019, en https://es.wikipedia.org/wiki/Acapulco_de_Ju%C3%A1rez
- López, Beatriz. *Era Mesozoica: características, subdivisiones, geología, especies*. Lifeder.com. Consultado el 05 de junio de 2019, en <https://www.lifeder.com/era-mesozoica/>
- Otero, Z. R. 2005. *Árboles Nativos de Usos Múltiples y Sistemas Agroforestales Tradicionales en el Municipio de Acapulco de Juárez, Guerrero*. Tesis de Maestría en Ciencias en Agroforestería para el Desarrollo Sostenible, Universidad Autónoma Chapingo. México.
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental, 2000.
- Secretaría De Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, *Agenda municipal para la gestión ambiental*. México.

- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2013. *Programa de Estrategia Nacional de Cambio Climático*. Gobierno de la República. México.
- Tory Peterson, Roger y L. Chalif, Edward, 1998, *Aves de México, Guía de Campo*, Editorial Diana, México.