MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
SECTOR TURISMO
MODALIDAD PARTICULAR

Del proyecto denominado

VILLAS ORQUÍDEA

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

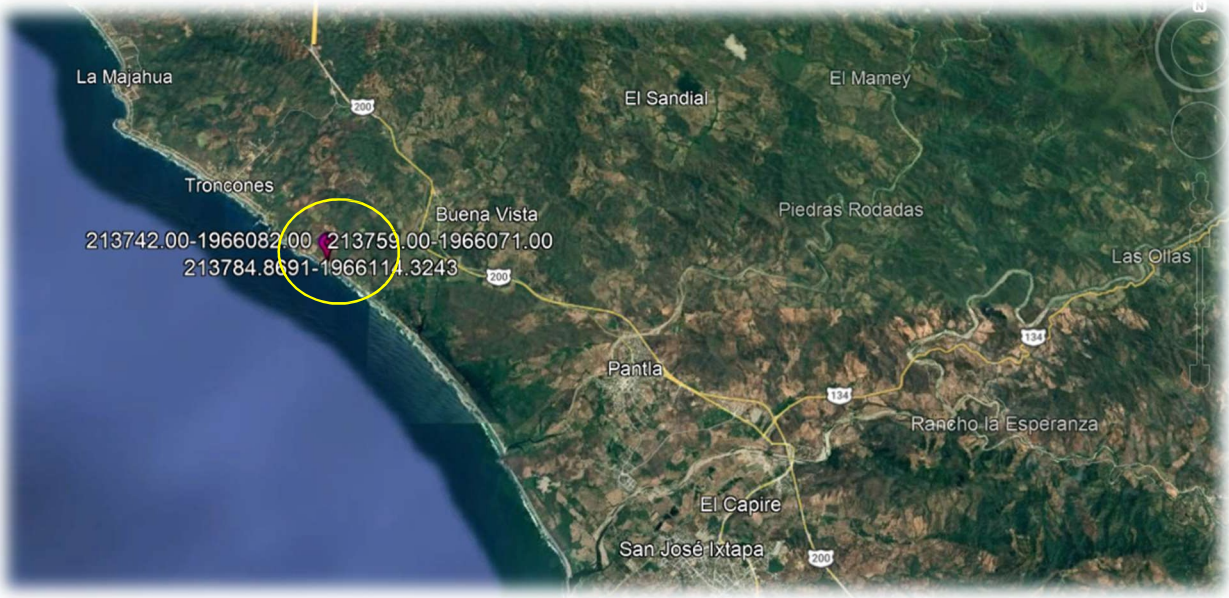
"Villas Orquídea"

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 presente proyecto se ubicará en el Lote 336, del Poblado General Emiliano Zapata (Troncones), Municipio de La Unión de Isidoro Montes de Oca, Guerrero. En las coordenadas geográficas siguientes:

COORDENADAS UTM		
	X	Y
1	213,784.8691	1,966,114.3243
2	213,768.3389	1,966,125.5828
3	213,742.9934	1,966,082.3499
4	213,759.5235	1,966,071.0913





Ubicación del sitio donde se desarrollará el proyecto.

b) Vías de comunicación.

Las vías de acceso que comunican al área donde se pretende desarrollar el proyecto, es tomando la Carretera Federal 200 Acapulco-Lázaro Cárdenas, de esta se accede al entronque que se encuentra antes de llegar a la Localidad de Lagunillas; para así poder acceder a la Carretera Estatal que conduce a la localidad de Emiliano Zapata (Troncones), una vez llegado al centro de la localidad se dobla

a mano izquierda a unos 3.06 Km aproximadamente por el camino de terracería el cual conduce al predio.





Vista de la carretera de terracería para el ingreso del predio

c) Localidades próximas

La comunidad más cercana al lugar donde se pretende desarrollar el proyecto es la localidad de Emiliano Zapata (Troncones) del Municipio de La Unión de Isidoro Montes de Oca, Gro., El proyecto, se encuentra a 3.06 Km., aproximadamente de dicha localidad.

La localidad de Troncones es uno de los centros de desarrollo turístico de mayor relevancia para el Municipio de La Unión de Isidoro Montes de Oca, alrededor del cual se encuentra una serie de comunidades importantes, entre las que destacan: La Unión, cabecera municipal, así como las ciudades de Ixtapa y Zihuatanejo en el municipio de Zihuatanejo de Azueta, que son destinos turísticos tanto a nivel nacional como internacional, y que son las ciudades cercanas al proyecto los cuales se ubican a menos de 10 km hacia el suroeste.

I.1.3. Duración del proyecto

Los trabajos que pondrán en operación el proyecto, se pretende llevar a cabo en un período de 24 meses (dos años) de acuerdo a la programación general de trabajo.

Descripción	Bimestre											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VII	IX	X	XI	XII
Proyecto y planeación												
Permisos federales												
Permisos municipales												
Preparación de sitio												
Cimentación y contención												
Estructura de concreto												
Albañilería												
Instalación sanitaria												
Instalación hidráulica												
Instalación eléctrica												
Acabados												
Carpintería y cancelería												
Cubiertas (palapas)												
Instalación de gas												
Fosa séptica												
Exteriores												
Áreas verdes												
Limpieza general												

I.2. Datos generales del promovente

I.2.1. Nombre o razón social

Valdemar Farías Rodríguez

I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente

I.2.3. Nombre y cargo del representante legal

Valdemar Farías Rodríguez
Promovente

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

Paseo de Zihuatanejo poniente Col. El limón
CP. 40880.
Zihuatanejo de Azueta, Guerrero

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.

1.2.5.4. Responsable técnico del estudio

Ecol. Velia Acalco Valentín

No. Cedula Profesional: 462860

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1. Información general del proyecto

II.1.1. Naturaleza del proyecto

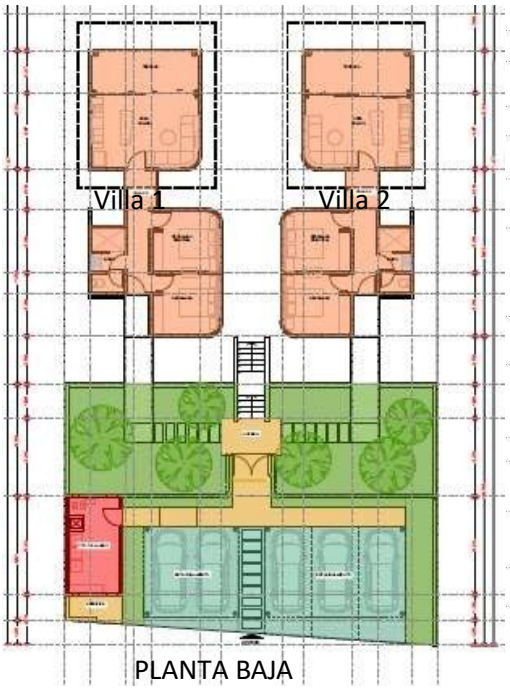
El proyecto se inscribe en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, en su artículo 28, fracción IX; y en el Reglamento de la misma ley, en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, en su artículo 5°, inciso Q: **desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros**. Siendo el presente estudio del sector turismo, en la modalidad particular, del proyecto de construcción, instalación y operación de un conjunto de villas, se ubicará Lote 336, del Poblado General Emiliano Zapata (Troncones), Municipio La Unión de Isidoro Montes de Oca, del Estado de Guerrero.

El proyecto lleva como nombre Villas Orquídea comprende la construcción de 4 villas en una superficie de 1,000 m^2, integradas de la siguiente manera.

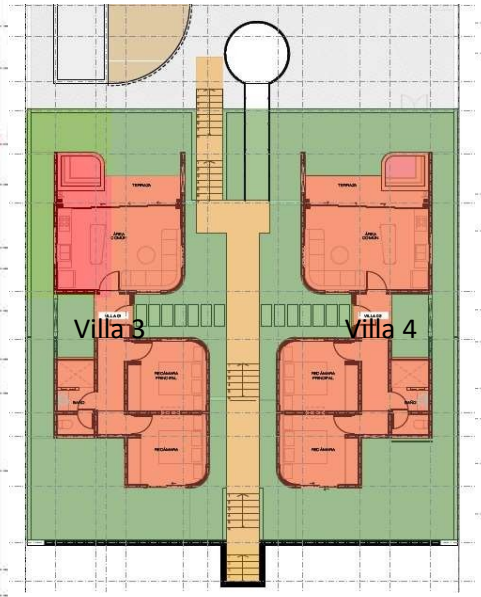
En planta baja se localizan el estacionamiento con cuatro plazas cubierto con madera tipo pérgola, con piso permeable, el cuarto de lavado y de servicios, aquí estará el acceso principal a las edificaciones con dos plantas.

En la planta baja estarán la villa 1 y 2 integrada por dos recamaras con closet cada una y un baño, también se encuentra la cocina, sale de estar y terraza. En la planta alta estarán las villas 3 y 4, con la misma distribución de las áreas.

Continuando en la planta baja estará la alberca, jacuzzi, área de asoleadero, cuarto de máquinas, baño, área de bebidas, áreas verdes y la planta de tratamiento



PLANTA BAJA



PLANTA ALTA


PLANTA BAJA

La planta de tratamiento de aguas residuales es la llamada Microplanta DR-AT30, tiene una capacidad de tratamiento de agua que generen de 21 a 30 personas, su capacidad de flujo es de 3.8 m3/día, es de material de polipropileno de alta densidad, con tapa desmontable resistente a los rayos UV y canastilla para retención de solidos no biodegradables, cuenta con motor soplador que es el componente electromecánico encargado de inyectar el caudal de aire continuo necesario para mantener la oxigenación y la vida de las bacterias aeróbicas en el reactor biológico. como medida de mitigación ambiental.

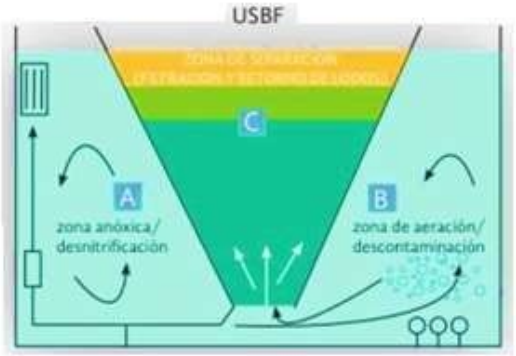
La planta de tratamiento DR AT se aplica la tecnología USB, que se integra en un solo tanque el tratamiento biológico de lodos activados, así como la separación de estos del agua tratada al final del proceso.

El proceso USB reemplaza el proceso de sedimentación en las plantas tradicionales, haciendo que las plantas de tratamiento DR AT sean más eficientes y más compactas. El proceso elimina amoniaco, así como nitrógeno y no requiere de ningún producto químico

La tecnología USB (específicamente basada en los principios de *Upflow Sludge Blanket* o manto de lodos de flujo ascendente / USBF)

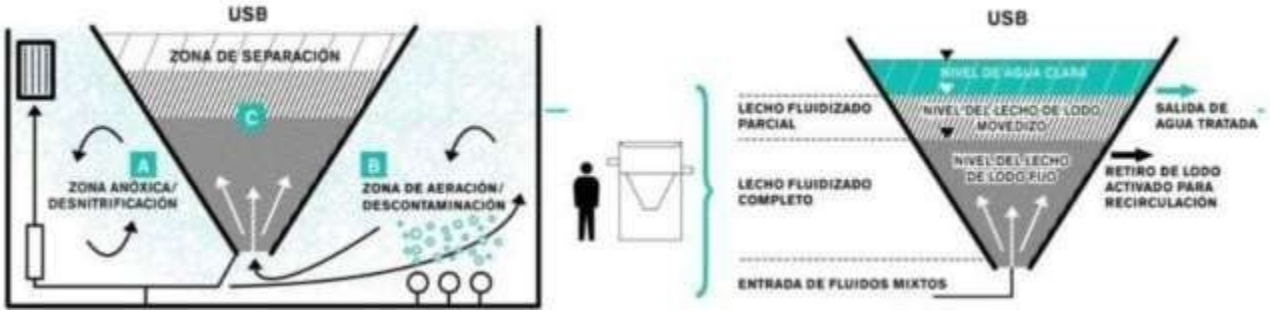
Sustituye al clarificador tradicional: El separador USB reemplaza el tanque de sedimentación secundario convencional. Esto permite que la planta sea mucho más compacta y eficiente en espacio.	Tres procesos en un solo tanque: El agua residual pasa secuencialmente por una zona de desnitrificación (tratamiento anóxico para eliminar nitrógeno y fósforo), una sección de activación (aireada por el motor soplador), y finalmente la filtración y clarificación en el compartimento USB.	Manto de lodos suspendido: El flujo ascendente del agua atraviesa un lecho o "manto" de lodos activos que atrapa los sólidos finos y filtra biológicamente el efluente.	Eficiencia de remoción: Este proceso elimina eficazmente el amoníaco y la materia orgánica, logrando agua tratada apta para reúso (riego, sanitarios o lavado) bajo normas ambientales como la NOM-001-SEMARNAT-2021





La Planta cuenta con tres procesos en un solo tanque

1. Desnitrificación: Tratamiento anóxico este elimina fosfatos y nitrógeno
2. Activación: Sección aireada, donde se descontamina biológicamente por medio del separador “USB”.
3. Filtración y retorno de lodos.



Áreas permanentes	**Área m2**	**Porcentaje %**	
Baño	4.60	0.46	
Bodega	3.02	0.30	
Cuarto de maquinas	4.60	0.46	
Cuarto de lavado	16.46	1.65	
Villa1-3	79.31	7.93	
Villa2-4	79.31	7.93	
Acceso	27.47	3.35	
Área de bebidas	30.38	3.04	
Servicios	4.30	0.43	
Planta de tratamiento	8.64	0.74	
TOTAL	**262.83**	**26.28**	1,000m2
Área libre	**Área m2**		100%
Asoleadero	29.37	2.94	
Alberca	44.93	4.49	
Andadores	42.64	3.48	
Jacuzzi	10.05	1.01	
Pozo de adsorción	1.69	0.17	
Rebosadero	10.48	1.05	
Estacionamiento	80.66	8.07	
Área verde	525.16	52.52	
TOTAL	**737.17**	**73.72**	

La superficie total del predio es de 1,000 m2, de los cuales el 26.28% contará desplante y el 73.72% de área libre, con un 52.52% de áreas verdes

El predio colinda con zona federal, por lo que, se aprovechara al máximo su vista hacia el Océano Pacífico, procurando el cuidado de protección de la zona. En las áreas verdes del proyecto, se procurará integrar especies nativas, para la conservación del microclima en la zona, ya que el terreno se encuentra alterado por

las actividades antrópicas de la población, como es la quema y chapona de la vegetación, como parte de las medidas de mitigación también se instalará una planta de tratamiento de aguas residuales del tipo tratamiento anaeróbico de aguas residuales. Debido al crecimiento de las casas habitacionales del tipo turístico en la zona, y a la carencia del servicio de drenaje municipal, se plantea este tipo de infraestructura urbana, para satisfacer la demanda de descarga de las aguas residuales del proyecto

El 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 instalar una planta propia del municipio; por lo que se cumplirá con la NOM-001-SEMARNAT-2021.

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 encuentra en el **Estado de Guerrero**, siendo la Entidad Federativa número 12 de la República Mexicana. Las coordenadas geográficas del Estado son: al 17°56'13.97” Latitud Norte, 101°49'50.23” Longitud Oeste Norte 18º53’, al Sur 16º19’ de latitud norte; al Este 98º00’, al Oeste 102º11’ de longitud oeste.

El proyecto se ubica en la Región Costa Grande., donde el **Municipio de La Unión de Isidoro Montes de Oca,** está situada dentro los siguientes paralelos de las coordenadas geográficas: entre los paralelos 17° 46’ y 18° 15’ de latitud norte; los meridianos 101° 29’ y 102° 11’ de longitud oeste; altitud entre 0 y 2,000 m.

El Poblado de Emiliano Zapata (Troncones) en donde se ubicará el proyecto se encuentra entre las coordenadas geográficas de latitud norte 17° 45' 49.31" y longitud oeste 101° 41' 57.98", con una altitud de 3 m SNM.

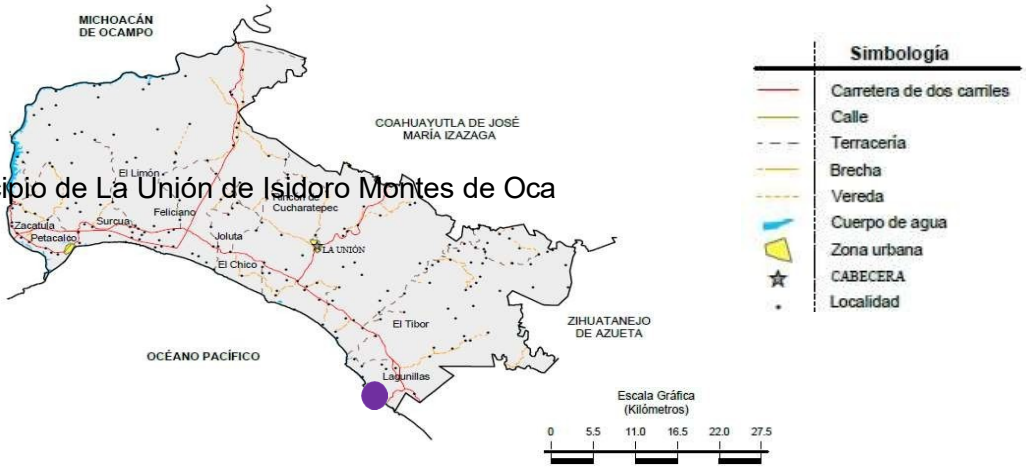
El proyecto se ubicará en el lote 336, del Ejido General Emiliano Zapata (Troncones),C.P. 40807, Municipio La Unión de Isidoro Montes de Oca, del Estado de Guerrero. En las siguientes coordenadas geográficas.

COORDENADAS UTM		
	X	Y
1	213,784.8691	1,966,114.3243
2	213,768.3389	1,966,125.5828
3	213,742.9934	1,966,082.3499
4	213,759.5235	1,966,071.0913

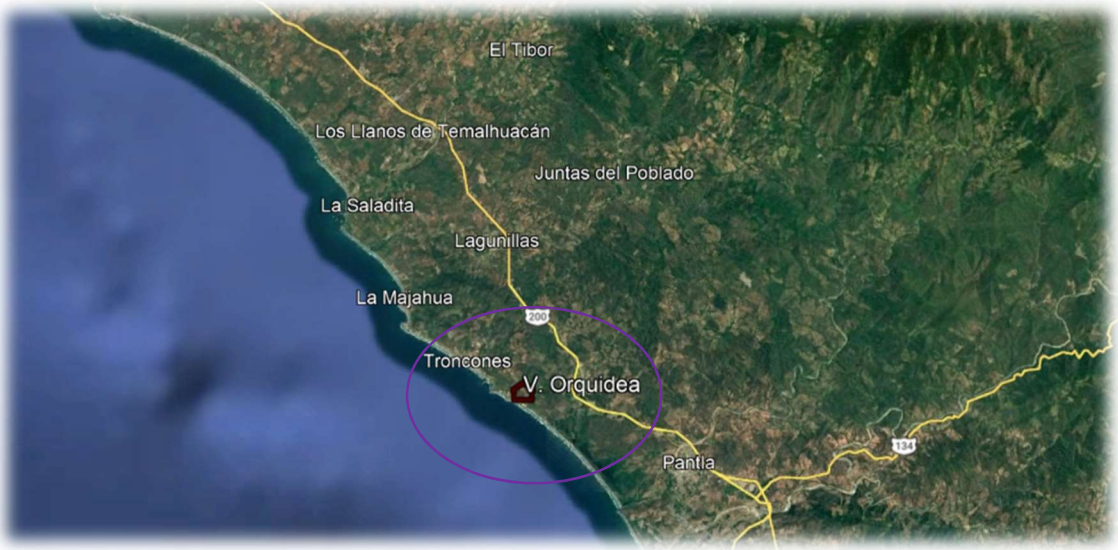
Ubicación del proyecto desde la perspectiva municipio y poblado



Estado de Guerrero



Municipio de La Unión de Isidoro Montes de Oca



Localidad de Emiliano Zapata (Troncones) donde se ubicará el proyecto



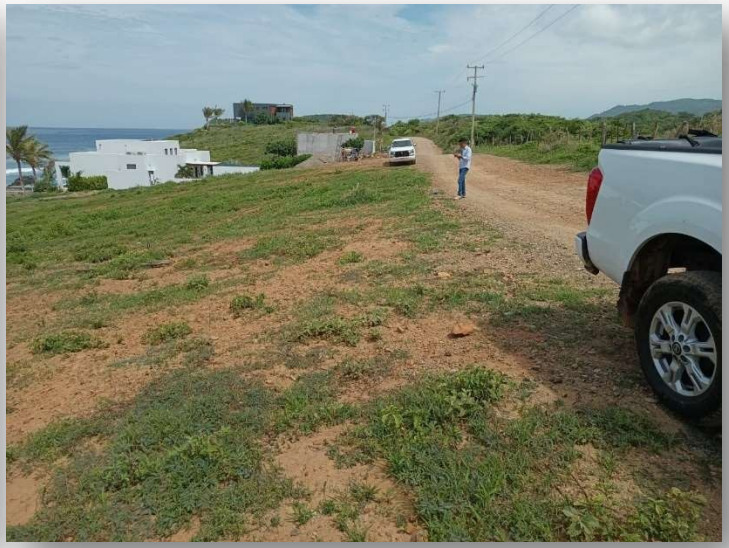
Las medidas y colindancias del predio se presentan a continuación:

Dirección	**Colindancia**
Al Noreste	En 20 metros colinda con la Avenida principal Troncones
Al Sureste	En 50 metros colinda con lote 335
Al Suroeste	En 20 metros colinda con zona federal marítimo terrestre del Océano Pacífico
Al Noroeste	En 50 metros colinda con lote 337
	Superficie total: 1,000.00 m^2

Fotografías de la zona de colindancia



Colindancia con zona federal



Colindancia con vialidad principal

Colindancia con zona federal
Colindancia con vialidad principal



Colindancia con lote 337



Colindancia con lote 335



Vista general del predio de sureste a Noroeste



Vista sureste de Zona federal

II.1.2.2. Dimensiones del proyecto.

a) Superficie total del predio (en m^2)

El predio cuenta con una superficie total de 1,000.00 m^2.

b) Superficie (en m^2) para obras permanentes

Áreas permanentes	**Área m2**	**Porcentaje %**	
Baño	4.60	0.46	
Bodega	3.02	0.30	
Cuarto de maquinas	4.60	0.46	
Cuarto de lavado	16.46	1.65	
Villa1-3	79.31	7.93	
Villa2-4	79.31	7.93	
Acceso	27.47	3.35	
Área de bebidas	30.38	3.04	
Servicios	4.30	0.43	
Planta de tratamiento	8.64	0.74	
TOTAL	**262.83**	**26.28**	1,000m2
Área libre	**Área m2**		100%
Asoleadero	29.37	2.94	
Alberca	44.93	4.49	
Andadores	42.64	3.48	
Jacuzzi	10.05	1.01	
Pozo de adsorción	1.69	0.17	
Rebosadero	10.48	1.05	
Estacionamiento	80.66	8.07	
Área verde	525.16	52.52	
TOTAL	**737.17**	**73.72**	

c) Superficie a afectar (en m^2) 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

El terreno se encuentra totalmente alterado por las actividades antrópica que realiza el ser humano. La zona predomina vegetación de tipo selva baja caducifolia de diferentes estratos. El predio tiene una superficie 1000.00 m^2, de la cual, únicamente
262.83 m^2, serán los utilizados para la construcción, afectando al 26.28%, de la superficie. El proyecto ha sido planeado con la finalidad de respetar en todo momento la flora nativa del lugar, integrar en la arquitectura del paisaje, estos elementos, favoreciendo así a la conservación de la misma; por lo cual se pretende disminuir en lo más mínimo los impactos adversos sobre la flora.

Prueba de ello son los recorridos realizados en el cual se observó vegetación leñosa secundaria, dicho recorridos lo viene a fundamentar el 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. De acuerdo a este mapa de conectividad se encuentra bajo las características de grado de conectividad en vegetación primaria como baja y

vegetación secundaria como 3 Media.

Mapa ampliado de la Conectividad de la vegetación primaria y secundaria

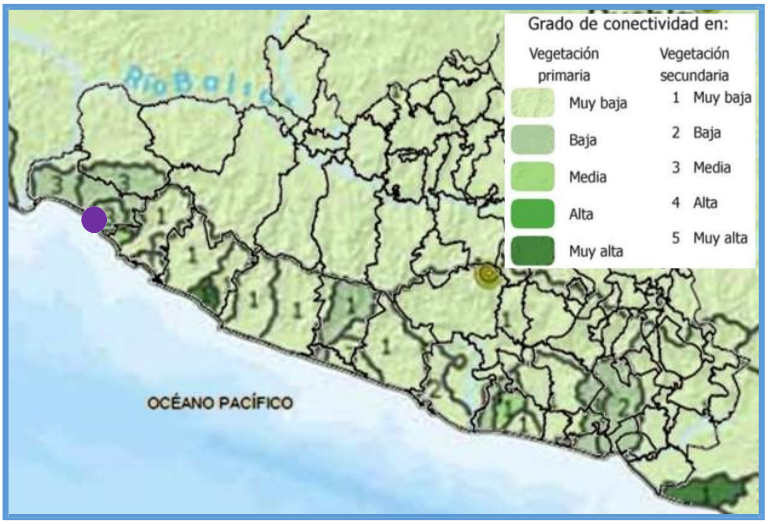


Imagen en la que se puede apreciar el Municipio de La Unión de Isidoro Montes de Oca, bajo las características de grado de conectividad en vegetación primaria como baja y vegetación secundaria como 3 Media.

Fuente: INEGI, 2009. Conjunto de datos vectoriales de la Carta de Uso de suelo y Vegetación, Escala 1:250,000 Serie IV.

II.1.3. Inversión requerida

a) Importe total de la inversión del proyecto

La inversión estimada para el desarrollo y equipamiento del proyecto se estima en alrededor $ 12 000 000.00 (Doce millones de pesos 00/100 M/N), donde se incluyen también los costos de trámites y gestiones ambientales, así como de las medidas de prevención y mitigación que se realizan en la instalación del proyecto, además del costo de la planta de tratamiento de aguas residuales.

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 gasto aproximado de $60, 000.00 (sesenta mil pesos 00/100 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

La zona donde se ubicará el proyecto se encuentra en inicios de desarrollo turístico, se cuenta con algunos servicio básicos que se han estado introduciendo, como energía eléctrica, red telefónica, agua entubada y la calle de acceso principal se encuentra pavimentada, existe un tramo carretero de terracería en buenas condiciones en donde se puede transitar sin problema, se carece de drenaje, por lo que, se instalará una planta tratadora de aguas residuales para el servicio del

proyecto, tomando en consideración que las casas que se encuentra en la zona cuentan con su planta de tratamiento de agua.

La localidad más cercana al proyecto corresponde a Emiliano Zapata (Troncones), 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	La Unión de Isidoro Montes de Oca	Emiliano Zapata (Troncones)
Total de viviendas	9736	283
Total de viviendas particulares habitadas	9095	255
Viviendas particulares habitadas que disponen de luz eléctrica	7579	189
Viviendas particulares habitadas que no disponen de luz eléctrica	108	2
Viviendas particulares habitadas que disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda	7024	186
Viviendas particulares habitadas que no disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda	663	5
Viviendas particulares habitadas que disponen de drenaje	6659	185
Viviendas particulares habitadas que no disponen de drenaje	1028	6

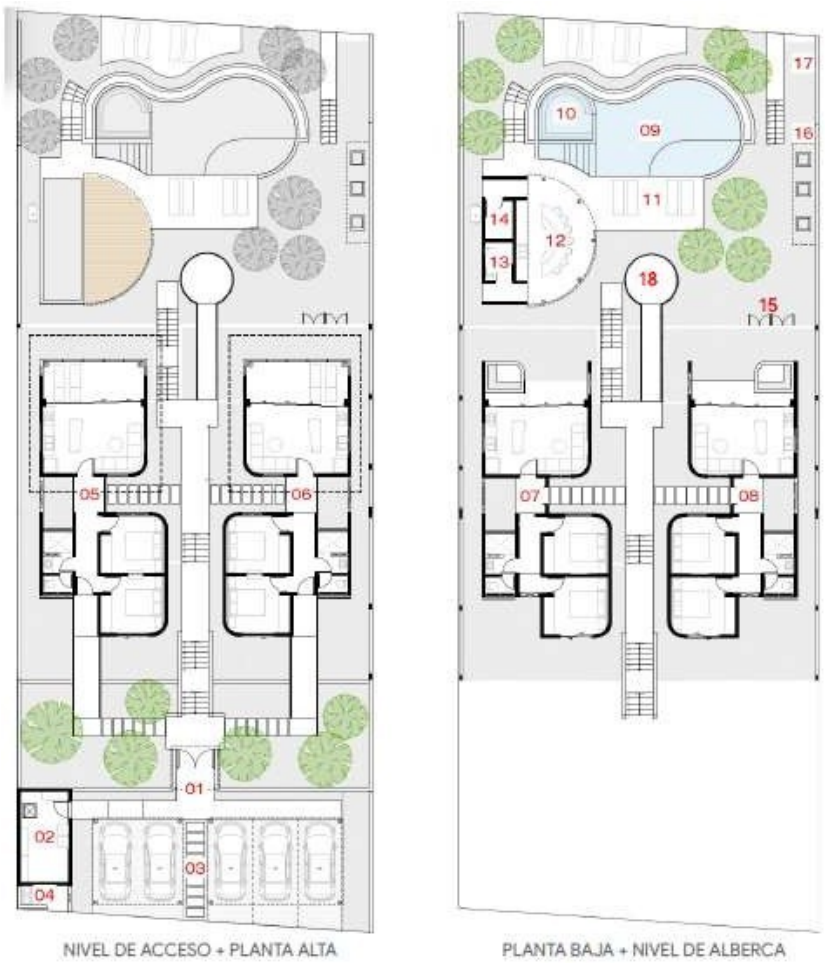
II.2. Características particulares del proyecto

El proyecto lleva como nombre Villas Orquídea comprende la construcción de 4 villas en una superficie de 1,000 m^2, integradas de la siguiente manera.

En planta baja se localizan el estacionamiento con cuatro plazas cubierto con madera tipo pérgola, con piso permeable, el cuarto de lavado y de servicios, aquí estará el acceso principal a las edificaciones con dos plantas.

En la planta baja estarán la villa 1 y 2 integrada por dos recamaras con closet cada una y un baño, también se encuentra la cocina, sale de estar y terraza. En la planta alta estarán las villas 3 y 4, con la misma distribución de las áreas.

Continuando en la planta baja estará la alberca, jacuzzi, área de asoleadero, cuarto de máquinas, baño, área de bebidas, áreas verdes y la planta de tratamiento



01 ACCESO	07 VILLA 3	13 BAÑO COMÚN
02 CTO. LAVADO	08 VILLA 4	14 CTO. MÁQUINAS
03 ESTACIONAMIENTO	09 ALBERCA	15 BODEGA
04 SERVICIO	10 JACUZZI	16 PLANTA DE TRATAMIENTO
05 VILLA 1	11 ASOLEADERO	17 POZO ABSORCIÓN
06 VILLA 2	12 BAR BEBIDAS	18 MIRADOR

La planta de tratamiento de aguas residuales es la llamada Microplanta DR-AT30, tiene una capacidad de tratamiento de agua que generen de 21 a 30 personas, su capacidad de flujo es de 3.8 m3/día, es de material de polipropileno de alta densidad, con tapa desmontable resistente a los rayos UV y canastilla para retención de solidos no biodegradables, cuenta con motor soplador que es el componente electromecánico encargado de inyectar el caudal de aire continuo necesario para mantener la oxigenación y la vida de las bacterias aeróbicas en el reactor biológico. como medida de mitigación ambiental.

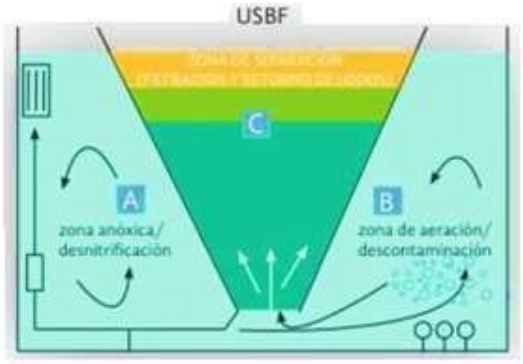
La planta de tratamiento DR AT se aplica la tecnología USB, que se integra en un solo tanque el tratamiento biológico de lodos activados, así como la separación de estos del agua tratada al final del proceso.

El proceso USB reemplaza el proceso de sedimentación en las plantas tradicionales, haciendo que las plantas de tratamiento DR AT sean más eficientes y más compactas. El proceso elimina amoniaco, así como nitrógeno y no requiere de ningún producto químico

La tecnología USB (específicamente basada en los principios de *Upflow Sludge Blanket* o manto de lodos de flujo ascendente / USBF)

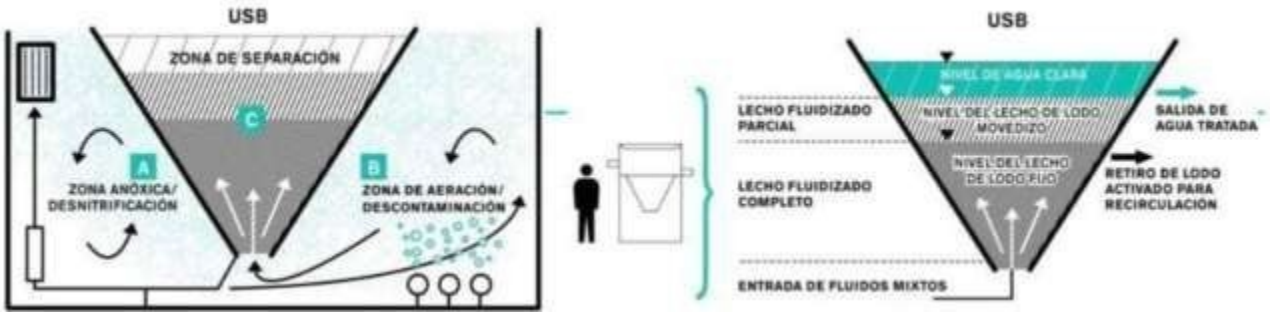
Sustituye al clarificador tradicional: El separador USB reemplaza el tanque de sedimentación secundario convencional. Esto permite que la planta sea mucho más compacta y eficiente en espacio.	Tres procesos en un solo tanque: El agua residual pasa secuencialmente por una zona de desnitrificación (tratamiento anóxico para eliminar nitrógeno y fósforo), una sección de activación (aireada por el motor soplador), y finalmente la filtración y clarificación en el compartimento USB.	Manto de lodos suspendido: El flujo ascendente del agua atraviesa un lecho o "manto" de lodos activos que atrapa los sólidos finos y filtra biológicamente el efluente.	Eficiencia de remoción: Este proceso elimina eficazmente el amoníaco y la materia orgánica, logrando agua tratada apta para reúso (riego, sanitarios o lavado) bajo normas ambientales como la NOM-001-SEMARNAT-2021





La Planta cuenta con tres procesos en un solo tanque

1. Desnitrificación: Tratamiento anóxico este elimina fosfatos y nitrógeno
2. Activación: Sección aireada, donde se descontamina biológicamente por medio del separador “USB”.
3. Filtración y retorno de lodos.



Parámetros de Diseño y Límites Típicos del Efluente

Parámetro	Comportamiento / Límite en el Efluente	Notas de Operación y Cumplimiento
Temperatura	Acorde al agua residual de entrada	No sufre alteraciones significativas en el proceso. Los microorganismos aerobios operan de forma óptima entre 15 °C y 35 °C.
Grasas y aceites	< 15 mg/L	Requiere una trampa de grasas externa previa si la cocina de la vivienda vierte altas concentraciones.
Materia flotante	Ausente	Retenida inicialmente por la canastilla de sólidos y eliminada mediante el bafle del clarificador secundario.
SST *(Sólidos Suspendidos Totales)*	< 20 a 30 mg/L	Alta remoción gracias a la decantación interna del sistema biológico y su etapa de clarificación.
DBO *(Demanda Bioquímica de Oxígeno)*	< 20 a 30 mg/L	Eficiencia de remoción biológica superior al 90% - 95% impulsada por el soplador de aire continuo.
Nt *(Nitrógeno Total)*	Remoción parcial *(~30-50%)*	El proceso es principalmente de oxidación de materia orgánica. Si se requiere remoción avanzada de nitrógeno, necesita ciclos específicos.
Pt *(Fósforo Total)*	Remoción baja *(~10-20%)*	La remoción de fósforo en estos sistemas compactos ocurre solo por asimilación celular celular, a menos que se adicione un químico precipitante.
Coliformes fecales	Requiere desinfección complementaria	El tratamiento biológico reduce la carga, pero para cumplir con < 1,000 NMP/100 mL (reuso o descarga limpia) se debe usar el módulo de cloración o luz UV.
Huevos de helminto	< 1 huevo/L	Eliminados casi por completo por retención física en la sedimentación secundaria y clarificación del efluente.

II.2.1 Programa de trabajo.

Los trabajos que pondrán en operación el proyecto, se pretende llevar a cabo en un período de 24 meses (dos años) de acuerdo a la programación general de trabajo.

Descripción	Bimestre											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VII	IX	X	XI	XII
Proyecto y planeación												
Permisos federales												
Permisos municipales												
Preparación de sitio												
Cimentación y contención												
Estructura de concreto												
Albañilería												
Instalación sanitaria												
Instalación hidráulica												
Instalación eléctrica												
Acabados												
Carpintería y cancelería												
Cubiertas (palapas)												
Instalación de gas												
Fosa séptica												
Exteriores												
Áreas verdes												
Limpieza general												

II.2.2. Representación gráfica local

Como se puede observar la zona donde se ubicará el proyecto se encuentra en inicios de desarrollo turístico habitacional de descanso, por ser zona costera.



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).

En este sentido, se tiene contemplado llevar a cabo en el terreno las actividades de limpiezas, trazos y nivelaciones.

La obra se ejecutará respetando los reglamentos y normas generales del lugar, con las restricciones de altura, densidad y uso de suelo aplicables. El sistema estructural es a base de concreto armado, muros de tabicón gris y losas nervadas de concreto; las cubiertas de las villas altas se resuelven con estructura de palapa. El procedimiento se describe a continuación.

Comprende el desmonte y despalme, el trazo y nivelación, y los cortes y terraceo necesarios para adaptar la construcción a la pendiente natural del terreno hacia el mar. El material producto de la excavación se reutilizará conforme lo requiera el proyecto.

En toda construcción se requiere del montaje de la infraestructura provisional, mismas que se irán retirando conforme se realice el avance de la obra, estas obras son consideradas de apoyo, se estima que serán de un tinaco de 1000 litros para labores de obra, así como bodegas de los materiales a utilizar, que serán: láminas galvanizadas, estructuras de madera, láminas de cartón y malla ciclónica.

Para esta etapa del proyecto, se requerirá la construcción provisional de una bodega para guardar todo el material de la obra.

El comedor será los sitios disponibles del terreno, donde los trabajadores se sentarán a consumir sus alimentos que lleven de sus hogares al trabajo dentro de la misma obra.

Se instalarán un sanitario portátil con el fin de cubrir las necesidades de los trabajadores en la etapa de preparación del sitio y construcción, Éstos serán tipo gabinete y rentados a una empresa especializada, y se colocarán en relación de una letrina por cada 10 trabajadores.

Se contará con el servicio de energía eléctrica para la obra; disponiendo con los equipos necesarios para garantizar el suministro adecuado, en los diferentes puntos de la obra. Se tendrá estratégicamente localizados tableros de distribución y tomas de corriente, perfectamente identificados con el señalamiento adecuado y de acuerdo a la norma establecida. Esto permitirá tener un control adecuado de las instalaciones. Las extensiones eléctricas, que se tengan dentro de la obra, estarán en condiciones óptimas de trabajo, evitando cortos circuitos u otros daños a las instalaciones.

II.2.3.2. Construcción

Las actividades de planeación, gestión administrativa y construcción para el proyecto**,** se estiman serán desarrolladas en un período de 24 meses (dos años); cuando hayan concluido las actividades deberá de encontrarse en condiciones de funcionamiento las villas para los futuros visitantes que vacacionaran en las mismas.

La construcción del proyecto, se realizará respetando los reglamentos y normas generales del lugar, con las restricciones de altura, densidad y usos del suelo. El procedimiento constructivo, es como se describe a continuación:

Cimentación y contención: La cimentación será de concreto armado, resuelta con zapatas corridas según el estudio correspondiente, complementada con muros de contención de concreto en los desniveles del predio. El diseño y armado se ajustará a lo indicado en el proyecto estructural.

Estructura de concreto armado: Se colarán castillos, columnas, cadenas y trabes de concreto armado conforme al proyecto estructural. El armado se habilita con varilla, amarrado con alambre recocido; se cimbra a base de madera.

Muros de tabicón: Los muros se construirán con tabicón gris asentado con mortero cemento-arena, de acuerdo con las especificaciones del proyecto ejecutivo. Posteriormente recibirán los aplanados, acabados y recubrimientos correspondientes, garantizando su adecuado comportamiento estructural y funcional.

Losa reticular: Los entrepisos y azoteas se resolverán mediante losa reticular, integrada por bloques de poliestireno expandido, nervaduras de concreto armado y capa de compresión, conforme al proyecto estructural. Una vez concluido el colado y fraguado, las azoteas recibirán el sistema de impermeabilización y las pendientes necesarias para conducir las aguas pluviales hacia las bajadas correspondientes.

Cubierta de palapa: Las villas de planta alta se rematan con cubierta de palapa sobre estructura de madera.

Instalación hidráulica: El sitio no cuenta con red municipal de agua potable; por lo tanto, el abastecimiento se realizará mediante pipas de agua, con almacenamiento en una cisterna de 20,000.00 litros de capacidad. La distribución del agua hacia las villas y las áreas comunes se efectuará mediante un sistema hidroneumático, garantizando la presión adecuada para el correcto funcionamiento de la instalación hidráulica. La red hidráulica será construida con tubería y accesorios de polipropileno (PP-R) tipo Tuboplus, por sus características de resistencia, durabilidad y adecuado desempeño para la conducción de agua potable.

Instalación sanitaria: Debido a la inexistencia de red municipal de alcantarillado sanitario, las aguas residuales generadas por el proyecto serán conducidas mediante una red de tubería sanitaria de PVC y tratadas a través de una planta de tratamiento con pozo de absorción para su disposición final. La Microplanta DR-AT30, tiene una capacidad de tratamiento de agua que generen de 21 a 30 personas, su capacidad de flujo es de 3.8 m3/día, es de material de polipropileno de alta densidad, con tapa desmontable resistente a los rayos UV y canastilla para retención de solidos no biodegradables

Instalación eléctrica: El suministro de energía eléctrica se realizará mediante acometida de la red de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), con canalización, cableado, tableros, medición y accesorios conforme a la NOM-001-SEDE (instalaciones eléctricas).

Instalación de gas: El suministro de gas L.P. se realizará mediante tanques estacionarios conectados a la red de distribución de tubería de cobre conforme a la normatividad vigente.

Acabados: Los acabados se ejecutarán conforme al proyecto arquitectónico y a las especificaciones de diseño, contemplando muros y plafones con pasta texturizada tipo estuco y pintura, pisos de porcelanato, carpintería de madera de parota, cancelería de aluminio con cristal templado y los demás elementos necesarios para la correcta terminación y funcionamiento de los espacios.

Áreas verdes: Las áreas verdes serán acondicionadas mediante la plantación de especies vegetales preferentemente nativas y adaptadas a las condiciones climáticas de la región costera. La selección de la vegetación buscará favorecer su conservación, reducir los requerimientos de mantenimiento e integrarse de manera armónica con el paisaje natural del sitio.

Para la ejecución del proyecto se emplearán materiales de construcción, insumos, maquinaria y personal acordes con las actividades previstas en cada etapa de la obra. Los recursos serán utilizados conforme a las necesidades del proceso constructivo. En las tablas siguientes se presentan, de manera general, los principales materiales, el personal por etapa de obra y la maquinaria y equipo requeridos para la construcción del proyecto

Materiales de obra civil	
Agua cruda y potable	Concreto
Cemento	Arena
Grava	Tabicón gris
Varilla de acero	Bloques de poliestireno expandido
Alambre recocido y malla electrosoldada	Madera de cimbra
Estructura de madera (palapa)	Tubería de cobre y accesorios
Tubería hidráulica PP-R Tuboplus y accesorios	Tubería conduit y accesorios
Tubería sanitaria PVC y accesorios	Cancelería de aluminio y cristal

Cableado de cobre y accesorios eléctricos	Piso porcelánico
Impermeabilizante asfáltico	Vegetación y pasto
Pastas y pintura	Equipamiento (tanques gas, bombas, etc.)

Las cantidades consideradas de estos materiales, varían de acuerdo con el número de metros cuadrados y cúbicos, construidos. Sin embargo, en casos como el presente, las cantidades necesarias van siendo suministradas, conforme avanza la obra, y estimándose con dos o tres días de anticipación. Por ello no se incluyen aquí los datos correspondientes a las cantidades de los mismos.

Los diferentes requerimientos de insumos en las diferentes etapas, depende de su fuente de abastecimiento. La energía 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 llevarán a cabo durante el día, por lo que no se requiere gran consumo de energía eléctrica.

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

En las etapas de preparación de sitio y construcción, se requerirá agua cruda, estas se almacenarán en un tinaco de 1000 litros y será suministrado por pipas, las aguas potables serán suministradas por garrafones de 20 litros mismos que se comprarán en comercios, cercanos a la zona.

Concepto	**Volumen**
Agua (cruda)	60 m^3 al mes
Agua Potable	800 litros al mes

Durante las etapas de preparación de sitio y construcción se requerirá de trabajadores de diferentes ramos, como se muestra en el siguiente cuadro:

Personal en las etapas de preparación y construcción	
Descripción	Cantidad
Director Responsable de Obra	1
Residente de obra	1
Maestro albañil	1
Oficial albañil	6
Ayudante albañil	6
Pareja fierreros (oficial y ayudante)	1
Pareja carpinteros (oficial y ayudante)	1
Pareja eléctrica (oficial y ayudante)	1
Pareja plomería (oficial y ayudante)	1
Cuadrilla de carpinteros obra blanca	1
Cuadrilla de canceleros	1
Cuadrilla de acabados	1

La maquinaria y equipo que se utilizará será la siguiente:

Maquinaria y equipo	
Retroexcavadora	Revolvedora de concreto
Compactadora	Vibrador de concreto
Taladro	Sierra de disco para madera
Esmeriladora angular	Bomba de agua
Andamios	Camión de volteo
Rotomartillo	Cortadora de metales de banco

II.2.4. Etapa de operación y mantenimiento

La etapa de operación trata fundamentalmente en cuando estén ocupadas las villas ya que son del tipo turístico y de dar un mantenimiento a las actividades que se realizarán en dos sentidos, tanto de limpieza de las villas, reparaciones sencillas, redecoraciones, etcétera; y de como de realizar actividades permanentes, como es el mantenimiento de la planta de tratamiento, áreas verdes, andadores, sistema eléctrico, sanitario, hidráulico, aire acondicionado, instalaciones especiales, reparaciones sencillas y especializadas, redecoraciones, y mantenimiento general como en toda la edificación, etc., estas acciones serán actividades periódicas y realizadas por especialistas en cada área.

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

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 desarrollo 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.

Para el caso de la planta de tratamiento de las aguas residuales, existirán visitas de supervisión mensuales en donde se realizarán actividades de limpieza y reparaciones necesarias para garantizar un óptimo funcionamiento.

Energía eléctrica.- Esta será abastecido por la red general de CFE. Teniendo este servicio 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.

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

Planta de tratamiento. - El mantenimiento de la **Microplanta DR-AT Mod 30** es sencillo debido a que su proceso es automatizado. Sin embargo, requiere revisiones periódicas para asegurar la calidad del agua y prolongar la vida útil del soplador de aire. El programa de mantenimiento se divide en tareas rutinarias y mayores:

Frecuencia	Tarea a Realizar	Componente / Acción
Cada 15 días	Limpieza de sólidos	Retirar y limpiar la canastilla de retención primaria (sólidos no biodegradables como plásticos o toallitas).
Cada mes	Revisión del soplador	Limpiar el filtro de aire del motor soplador para evitar sobrecalentamientos. Verificar que no emita ruidos extraños.
Cada mes	Dosificación (si aplica)	Reponer las pastillas de cloro en el clorador de tabletas o revisar el cartucho del sistema de desinfección UV.
Cada 6 meses	Inspección de lodos	Medir el volumen de lodo acumulado en la cámara de aireación y clarificación (prueba de sedimentación en probeta).
Cada 1 a 2 años	Extracción de lodos	Contratar un servicio de camión tipo Vactor para purgar el exceso de lodos digeridos y limpiar el fondo del equipo.

Buenas Prácticas de Operación (Mantenimiento Preventivo)

Para evitar que las bacterias aerobias mueran y la planta genere malos olores, se deben seguir estrictamente estas reglas:

- Cero químicos agresivos**:** No verter cloro directo en exceso, ácidos, sosa cáustica, pinturas ni solventes por las coladeras.
- Control de grasas: Evitar desechar aceites de cocina usados por el fregadero. El exceso de grasa satura el sistema biológico.
- Flujo eléctrico continuo: El soplador de aire debe permanecer encendido las 24 horas**.** Si se apaga por más de 24-48 horas, las bacterias mueren por falta de oxígeno y el sistema tardará días en recuperarse.

Alberca.- Recibirá mantenimiento dependiendo de la ocupación, en promedio de tres a cinco veces por semana. El mantenimiento consiste en la bomba de calor para elevar la temperatura del agua, manejado como opcional; el acondicionamiento del agua con sustancias tales como: el cloro, ácido muriático y sulfato de aluminio; y sistema de filtración como: lechos de arena, trampa de hojas, barredora, desnatadora, instalación eléctrica, especiales, bomba centrífuga y válvulas de retrolavado.

Por las características particulares y por su buena planeación del proyecto, no se tendrán obras asociadas. Por lo anterior, solo se podrá hablar de adecuaciones o de un programa de conservación y mantenimiento, en donde no se contempla hacer aumentos al proyecto original y cambios permitidos dentro de la normatividad.

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**

De acuerdo al art.3, Fracción XXX, XXXII y XXXIII de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los residuos, se entenderá por residuos:

- *Residuos de Manejo Especial: Son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos.*

- *Residuos Peligrosos: Son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio.*

- *Residuos Sólidos Urbanos: Los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o*

empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de

establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por esta Ley como residuos de otra índole;

Durante la etapa de preparación de sitio y construcción, se desechará papel (proveniente de los bultos de cemento y cal, principalmente), pet, trozos de madera, pedazos de metal, vidrio, entre otros; los cuales mediante un adecuado manejo podrán ser destinados a empresas encargadas de su reciclaje. El resto tendrá que ser depositado en los sitios autorizados por las autoridades del Municipio de la Unión.

Con la operación del proyecto habrá generación de residuos sólidos urbanos, tales como, pet, papel, cartón, vidrio, latas de hierro y aluminio, estos serán enviados a lugares de compra o donados a personas de las comunidades cercanas a la zona del proyecto que puedan reutilizar estos residuos, en caso de no existir alguna de estas alternativas, serán depositados en lugares dispuestos por la autoridad municipal o entregados al sistema de limpia

Además de los desperdicios orgánicos derivados de la cocina y de las actividades de mantenimiento de las áreas verdes, serán recolectados y entregados de igual manera al sistema de limpia municipal.

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

- **Sólidos urbanos**: (orgánicos) restos de alimentos del consumo realizados por los trabajadores y, (inorgánicos) papel (proveniente de los bultos de cemento y cal, principalmente), trozos de madera, envases de tetrapack, papel sanitario, material de unicel, papel, que por su bajo volumen no podrán ser considerado como de manejo especial.

- **Manejo especial**: Madera, metales, vidrio, pet, y cartón que por sus cantidades no puedan ser considerados como sólidos urbanos, entre otros.

- **Peligrosos:** Sólidos impregnados, estopas, trapos, tierra contaminada, adhesivos tóxicos.

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 máximo de ocupación de 16 personas, se generaría un volumen aproximado de 20.32 kg diarios en las 4 villas, estas cantidades se consideran siempre y cuando las villas se

encuentre habitadas de manera permanente sin embargo será de manera periódica y en temporada vacacional.

- **Residuos líquidos**

En las etapas de preparación del sitio y construcción no se generarán aguas residuales, ya que dentro de la obra se instalarán sanitarios portátiles para el uso de los trabajadores de la obra.

En la etapa de operación las aguas residuales serán canalizadas a una planta de tratamiento de aguas residuales conocido Microplanta DR-AT Mod 30**,** la cual ya se ha especificado sus características y se instalará en la parte sureste del predio.

- **Emisiones a la atmósfera:**

  Para la prevención y minimización de emisiones de contaminantes durante las fases de preparación del sitio y construcción, estarán conformadas por:

  - 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.
  - Mantener regada el área.
  - 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 seria diseñándola para eso, 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, con el fin de que cumpla con la normatividad ambiental vigente.
  - 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.
  - Los camiones que transporten grava, arena y escombro serán cubiertos con una lona para evitar los polvos en el aire.

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 orejeras y tapones y controles médicos para controlar la audición de los operarios.
- Respecto a las vibraciones: guantes de protección frente a vibraciones, cinturones y botas, 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 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.

II.2.8. Generación de gases efecto invernadero

II.2.8.1. Generará gases efecto invernadero, como es el caso de $(H_2O)_g$ (vapor de agua), **CO_2** (dióxido de carbono), **CH_4** (metano), **N_2O** (óxido nitroso), **CFC** (clorofluorocarbonos), **O_3** (ozono), entre otros

Con este tipo de proyecto no se generara vapor de agua **$(H_2O)_g$**, por ser una obra de construcción sólida de concreto estructural, y el tipo de actividad que se desarrollara es de unas villas de tipo turístico de descanso.

El proyecto en sí, no producirá dióxido de carbono **(CO_2)**, su utilización de este compuesto es en el contenido de los extintores para conato de incendio, este compuesto de gas no se ocupará en el proyecto ya que serán unas villas del tipo turístico de descanso. Además, que 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 realizaran quema de combustibles fósiles.

El proyecto serán 4 villas de tipo turístico de descanso, y por lo mismo, no producirá metano **(CH_4)**, por lo que, no representa un cuidado hacia el medio ambiente. Puesto que las actividades que se desarrollan serán recreación y descanso y no se realizarán actividades humanas que incluyan 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 **(N_2O)**, por las características de la obra de ser una construcción de unas villas turísticas de descanso. 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, dichas actividades no se realizarán en el proyecto.

La construcción y operación de las Villas Orquídea, 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 unas villas de descanso turístico que tiene como objetivo la recreación y descanso.

El proyecto por ser una construcción de las villas turísticas de descanso, 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 un proyecto de una construcción de unas villas de tipo turístico que tendrá como objetivo la recreación y descanso no se generaran 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

Este punto no le aplica al proyecto ya que es una construcción de una, villas turísticas que tiene como objetivo la recreación y descanso 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)**

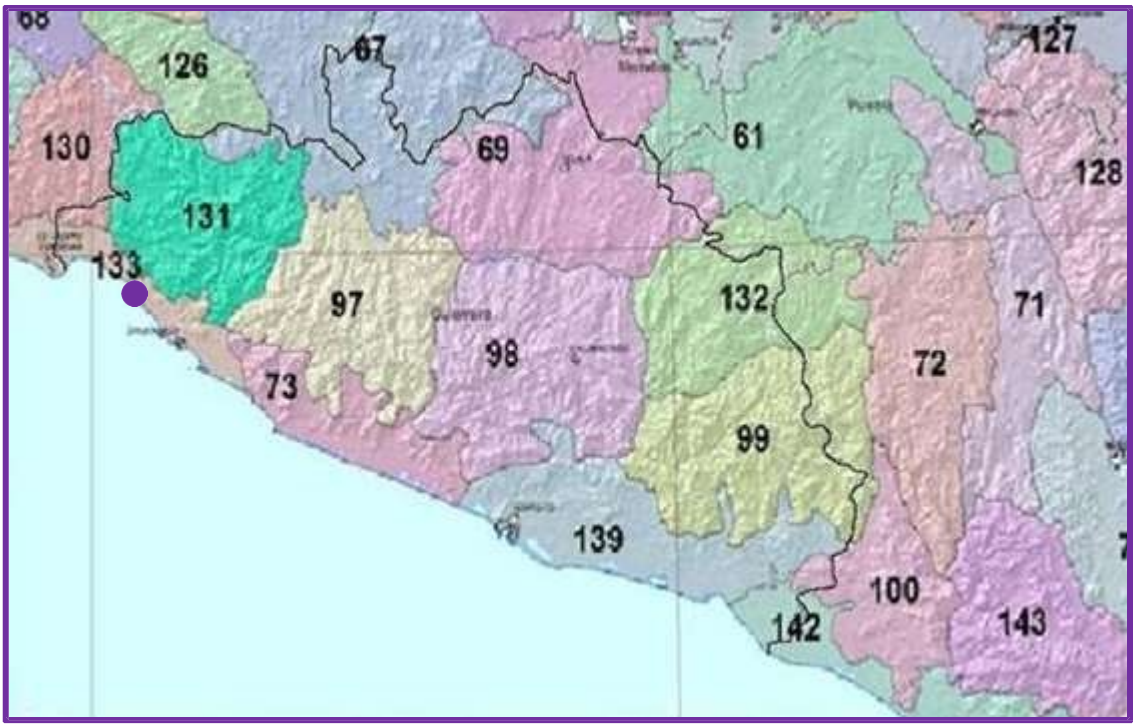
El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de septiembre de 2012, es un instrumento de política pública sustentado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección Ambiental (LGEEPA) y en su Reglamento en materia 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 área del proyecto se encuentra en el Municipio de La Unión de Isidoro Montes de Oca de Isidoro Montes de Oca, Estado de Guerrero, perteneciendo a la Unidad Biofísica Ambiental: 133. Planicies y lomeríos costeros de Guerrero, en donde el estado actual del medioambiente en el año 2008 es Crítico; el escenario tendencial a corto plazo para el año 2012 es Crítico; el escenario tendencial a mediano plazo para el año 2023 es de Crítico a muy crítico; el escenario tendencial a largo plazo para el año 2033 es de Muy 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 Industria-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	Inestable crítico	Inestable a crítico	Crítico	Crítico

Costera del				

Sureste de Guerrero				
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, tomando en consideración que el área del proyecto presenta un desarrollo importante en el sector turismo.

- **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: Gral. Juan N. Álvarez en Chilapa de Álvarez y Atlixtac, Grutas de Cacahuamilpa en Pilcaya y Taxco de Alarcón y El Veladero en Acapulco de Juárez y Coyuca de Benítez, las tres con categoría de manejo de Parque Nacional; así como la Playa de Piedra de Tlacoyunque en Tecpan de Galeana y Playa de Tierra Colorada en Cuajinicuilapa, estas últimas bajo la categoría de manejo de Santuarios.

La zona donde se contempla llevar a cabo el proyecto de unas villas turísticas en el município de la Unión de Isidoro Montes de oca, no se ubica dentro de ninguna Área Natural Protegida con decreto oficial, por lo que, no hay vinculación alguna.

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

El municipio de la Unión de Isidoro Montes de oca, si cuenta con un plan de desarrollo municipal, pero es del periodo 2015-2018 que hasta el momento no se encuentra actualizado. Pero el sitio sufrirá una modificación al realizar la construcción del proyecto, sin embargo, son factores que se tomaran en cuenta al realizar la construcción del proyecto y esta obra no presenta conflicto de uso de suelo en los ordenamientos locales porque la obra que se pretende realizar es compatible con las actividades que se realizan en la zona catalogada como mancha urbana de construcción de viviendas. De acuerdo a la constancia de uso de suelo número 024 de fecha 17 de julio de 2026, expedida por el H. Ayuntamiento Constitucional del Municipio de La Unión de Isidoro Montes de Oca, el predio pertenece a un uso de suelo compatible para uso habitacional.

Así también, es de resaltar que a pesar de que el Municipio, aún no cuenta con un Plan de Director Urbano, este se encuentra inserto en el Plan Estatal de Desarrollo 2022-2027, que nos señala lo siguiente:

Ejes Temáticos:

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

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

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

Como se puede apreciar en los objetivos resaltados, el Proyecto es compatible y congruente con el Plan Estatal de Desarrollo de 2022-2027, en beneficiar a la población activando la economía de la zona.

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

En términos de la Ley Federal de Metrología y Normalización, una Norma Oficial Mexicana (NOM), es la regulación técnica de observancia obligatoria expedida por las dependencias competentes, conforme a las finalidades establecidas en el

artículo 40, que establece reglas, especificaciones, atributos, directrices, características o prescripciones aplicables a un producto, proceso, instalación, sistema, actividad, servicio o método de producción u operación, así como aquellas relativas a terminología, simbología, embalaje, marcado o etiquetado y las que se refieran a su cumplimiento o aplicación

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

NORMA	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
NOM-001-SEMARNAT-2021	Regula los límites máximos permisibles de contaminantes para las descargas de aguas residuales vertidas directamente a **cuerpos receptores que son bienes nacionales** (ríos, lagos, mares, embalses).	El proyecto contará con una planta de tratamiento de aguas residuales, en donde se revisarán constantemente los parámetros para el cumplimiento de esta Norma.
NOM-041-SEMARNAT-2006	Norma Oficial Mexicana, que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	Esta Norma aplica con los autos que tienen un sistema de control de emisión de gases, adheridos desde su fabricación. Se pondrá atención, en tener en óptimas condiciones de uso los vehículos en especial el escape de motores.
NOM-045-SEMARNAT-2006	Norma Oficial Mexicana, que establece los límites máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible	Se realizará una estricta supervisión ambiental, en el cual se debe de contar con una lista de maquinaria, equipos y vehículos que se utilicen, para que se registre que los mismos han recibido el mantenimiento preventivo en talleres mecánicos autorizados fuera del proyecto, y que los sistemas de combustión funcionen apropiadamente y cumplan con los límites establecidos de esta norma.
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 generarán residuos peligrosos derivado de la instalación y mantenimiento del proyecto, por lo cual, se contará almacén temporal de residuos. Con respectos a los automóviles, en el proyecto no habrá generación de residuos peligrosos, ya que el mantenimiento y reparación se realizará 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 en riesgo; señalando la existencia de especies listadas dentro de dicha Norma, así como su categoría de riesgo.	Esta norma no aplica, toda vez que, en el sitio del proyecto, no se encontraron especies enlistados en alguna categoría de riesgo, sin embargo, en el proyecto se respetará la flora y fauna aún no dentro de la norma, para su conservación.
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.	Con la finalidad de respetar lo establecido en la norma, se brindará mantenimiento a los vehículos en los sistemas de escapes.
NOM-081-SEMARNAT-1994	Norma Oficial Mexicana, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes 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-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 el personal deberá de preferencia tener experiencia en el manejo de la maquinaría.
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-008-ENER-2001	Norma Oficial Mexicana, que establece la eficiencia energética en edificaciones, envolvente de edificios no residenciales.	La construcción de paredes y techumbre al ser aplanado, 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,	El proyecto no llevara la instalación de aires acondicionados, pero si la

	paquete o dividido. Límites, métodos de prueba y etiquetado.	colocación de ventiladores de techo.
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.	El proyecto no llevara la instalación de aires acondicionados, pero si la colocación de ventiladores de techo.
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. Límites, método de prueba y etiquetado.	El proyecto no llevara la instalación de aires acondicionados, pero si la colocación de ventiladores de techo en las habitaciones.
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 del 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 la Unión de Isidoro Montes de Oca donde se ubicará el proyecto, no se encuentra dentro de las zonas de conservación y aprovechamiento restringido o prohibido, por lo que, el desarrollo del proyecto no afectará 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 alterada por las actividades antrópicas de las personas.

- **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 otros municipios con alto riesgo.

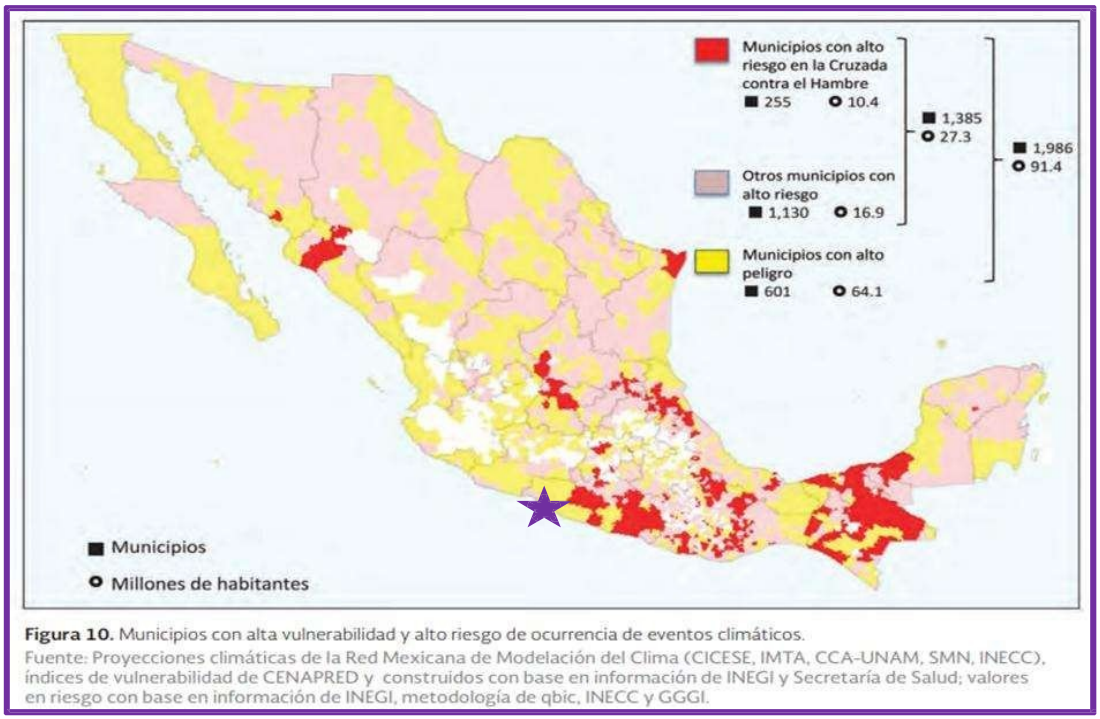
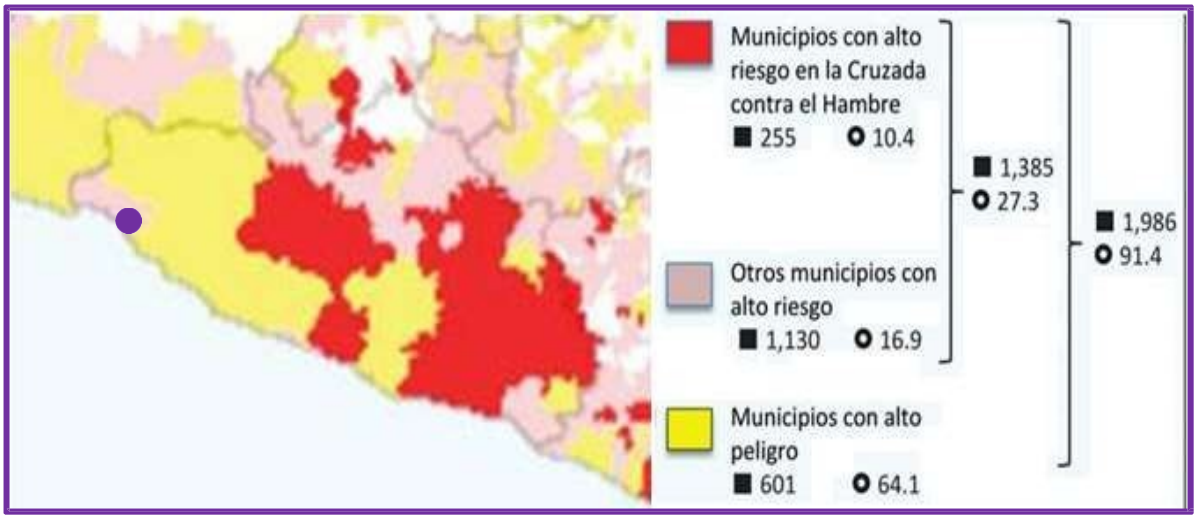


Figura 10. Municipios con alta vulnerabilidad y alto riesgo de ocurrencia de eventos climáticos.
Fuente: Proyecciones climáticas de la Red Mexicana de Modelación del Clima (CICESE, IMTA, CCA-UNAM, SMN, INECC), índices de vulnerabilidad de CENAPRED y construidos con base en información de INEGI y Secretaría 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 desarrollará el proyecto, por parte del municipio se tiene programado, de dotar con infraestructura turística a la zona, que comprenderá las obras básicas, generalmente en coordinación con la acción estatal, en materia de accesos, comunicaciones, abastecimientos de agua, eliminación de desechos, entre otros, el puerto y aeropuerto serán adyacentes con la comunidad urbana de Zihuatanejo.

El área natural turística del municipio, se le ha considerado como de Turismo Sustentable doméstico, que se refiere a la actividad que da un uso óptimo a los recursos naturales aptos para el desarrollo turístico de descanso, ayudando a conservarlos con apego a las leyes en la materia; y también, respetando la autenticidad sociocultural de las comunidades anfitrionas, conservando sus atractivos culturales, sus valores tradicionales y arquitectónicos, para asegurar 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 de la zona.

- **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, esta no cuenta con sitio contaminado.

En el área del proyecto de acuerdo a PROMARNAT:

- La disponibilidad natural del agua, es de baja disponibilidad como Región IV–Balsas.
- La capacidad productiva de madera es de 20.1 a 40 de m^3/ha.
- En el ordenamiento ecológico local, regional y marino, decretados, se encuentra un ordenamiento marino de competencia federal en elaboración.

- **Bandos y reglamentos municipales**

Bando de Policía y Buen Gobierno de La Unión de Isidoro Montes de Oca, Gro. La vinculación que existe con este reglamento municipal es el respeto y buen desarrollo del proyecto al ambiente.

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

Inventario Ambiental

IV.1. Delimitación del área de influencia (Plano topográfico o fotografía aérea donde se muestre el área de influencia definida para el proyecto).



Área de influencia definida para el proyecto

Ubicación del proyecto

Como se puede observar la zona donde se ubicará el proyecto se encuentra en inicios de desarrollo turístico de uso habitacional de descanso.

IV.2. Delimitación del sistema ambiental (SA)

Para el sitio del proyecto se propondrá la delimitación del área de estudio la Geográfica-política, que es la siguiente:

El **Estado de Guerrero** tiene una clave política-geográfica en la República Mexicana registrada con el número **12** y se ubica en las siguientes coordenadas geográficas extremas. Al Norte 18° 53’, al Sur 16° 18’ de latitud norte; al Este 98° 02’, al Oeste 102° 11’ de longitud oeste.

Esta Entidad, está dividida en siete regiones que concentran los ochenta y un municipios del Estado. Estas regiones son Acapulco, Centro, Norte, Tierra Caliente, Costa Chica, Costa Grande y la región de la Montaña

El proyecto se ubica en la Región Costa Grande., donde el **Municipio de La Unión de Isidoro Montes de Oca,** está situada dentro los siguientes paralelos de las coordenadas geográficas: entre los paralelos 17° 46' y 18° 15' de latitud norte; los meridianos 101° 29' y 102° 11' de longitud oeste; altitud entre 0 y 2,000 m. Y de acuerdo a los datos estadísticos en el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), se encuentra con el registro de: La Unión de Isidoro Montes de Oca, Guerrero, número **068**.

Colinda al norte con el Estado de Michoacán de Ocampo y con el municipio de Coahuayutla de José María Izazaga; al este con los municipios de Coahuayutla de José María Izazaga y Zihuatanejo de Azueta; al sur con el municipio de Zihuatanejo de Azueta y el Océano Pacífico; al oeste con el Océano Pacífico y el Estado de Michoacán de Ocampo.

Dentro del municipio se encuentra la localidad de **Emiliano Zapata (Troncones**) con número **0154**, de acuerdo al Compendio de información geográfica municipal 2010, La Unión de Isidoro Montes de Oca; es la localidad cercana donde se desarrollará el proyecto, y se localiza entre los paralelos 17º 46´48´´ latitud norte y los meridianos 101º 43´20´´ longitud oeste, a una altitud de 13 metros sobre el nivel del mar.

Con base a los registros estadísticos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), el Municipio de La Unión de Isidoro Montes de Oca y la Localidad de Emiliano Zapata (Troncones), tienen una Clave geoestadística **120680154**. En este sentido el proyecto se ubicara en el lote 336, del Ejido General Emiliano Zapata (Troncones), C.P. 40807, Municipio La Unión de Isidoro Montes de Oca, del Estado de Guerrero. En las siguientes coordenadas geográficas.

COORDENADAS UTM		
	X	Y
1	213,784.8691	1,966,114.3243
2	213,768.3389	1,966,125.5828
3	213,742.9934	1,966,082.3499
4	213,759.5235	1,966,071.0913

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 La Unión de Isidoro Montes de Oca, 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.

Se realizó un Sistema de Información Geográfica, donde se desarrolló con base a la toma de datos in situ con el GPS, y trasladar la ubicación a cartas topográficas E14C22, E14-7-10, y cartas de uso de suelo, edafología y geológica. Llevándose a cabo la consulta y el análisis de información sobre geomorfología, edafología, hidrológica datos meteorológicos, sismológicos y relieve de las cartas de INEGI, de la Comisión Nacional del Agua, del Servicio Meteorológico Nacional y del CENAPRED; a fin de conocer y poder analizar la dinámica geofísica y procesos evolutivos que caracterizan a la región, pero en específico la zona donde se pretende llevar a cabo la construcción del proyecto.

Se analiza la información de la Comisión Nacional de Biodiversidad y las NOM-059-SEMARNAT-2010, a efecto de identificar los principales ecosistemas naturales presentes en la zona de estudio, conocer la dinámica actual de cambio de uso del suelo que determina las condiciones actuales que junto con recorridos in situ pudieran especificar las especies que se encuentran bajo algún estatus de protección o riesgo, dando como resultado la información vertida en una tabla.

Las características del relieve sobre las que se asienta la localidad de Emiliano Zapata (Troncones), junto con su situación geográfica, en cuanto a latitud y altitud,

constituyen factores determinantes para determinar el estado del medio físico-biótico. Lo que en conjunto ha permitido el establecimiento de la población que interactúa con estos elementos, estableciendo una dinámica económica y social de la población y en toda su zona colindante.

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

El Municipio de la Unión de Isidoro Montes de Oca, ha pasado de ubicación territorial y de nombre, por los siguientes:

- Se le llama Distrito de La Unión el 29 de noviembre 1880, de acuerdo a la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Guerrero.
- El 10 de marzo de 1894 por decreto número 56, el Distrito de La Unión cambio el nombre por el de Distrito Montes de Oca.
- El 23 de marzo de 1907, por decreto 1, la zona del margen del lado derecho del rio Balsas, se tiene el nombre de los Motines, perteneciente a la municipalidad de la Unión, pasando a formar parte del Estado de Michoacán.
- Por decreto del 20 de julio de 1993, el municipio se llamó La Unión de Isidoro Montes de Oca, y pasa formar parte del Estado de Guerrero.

Por lo que, el área del proyecto está pasando de ser una comunidad agrícola y pesquera a una zona urbana y turística en crecimiento, con grandes movimientos poblacionales. Esto mismo, lleva a que el uso y tipo de suelo se transforme de un medio natural con vegetación en una urbe en evolución, implicando en ser, una ciudad. Por lo que, los componentes: abiótico, biótico y socioeconómico, están cambiando de su estado natural y normal de aquella época, definiendo ahora la calidad ambiental del sistema ambiental en un ecosistema urbano en desarrollo.

El componente abiótico, el clima vario poco en los grados centígrados al verse incrementado las construcciones de concreto y asfalto en el suelo natural por las obras del lugar, por lo que, la absorción del agua pluvial en el suelo natural se ve 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 en desarrollo con un gran número de humanos.
En el componente socioeconómico, la población del lugar se está viendo beneficiada, al verse incrementado sus ingresos económicos, de ser una población de agricultura y pesquera, ahora a una zona urbana y turística.

IV.3.1.1. Medio abiótico

a) Clima y fenómenos meteorológicos

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

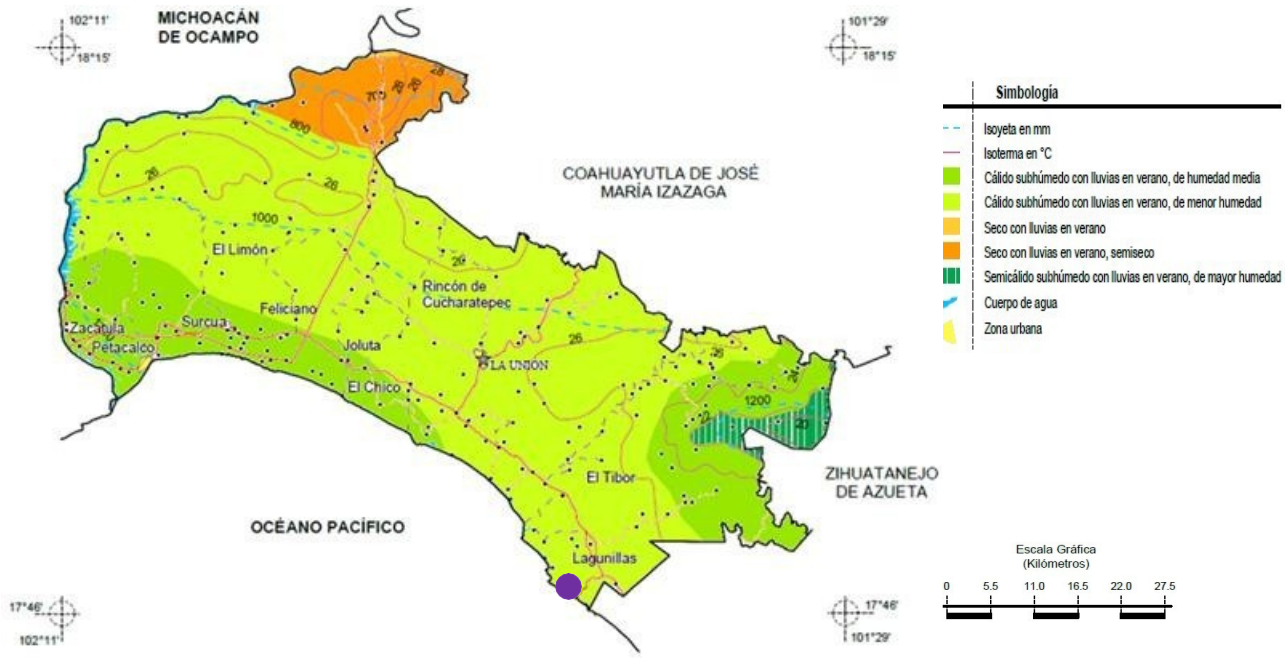
El clima se refiere al conjunto de fenómenos meteorológicos que caracterizan el estado medio de la atmosfera en un punto de la superficie de la tierra. El clima de una región está controlado por una serie de elementos como: temperatura, humedad, presión, vientos y precipitaciones, principalmente. Estos 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 30 años o más. Factores como la latitud, longitud, 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 La Unión de Isidoro Montes de Oca, Guerrero. En La Unión de Isidoro Montes de Oca, Guerrero los tipos de climas para el Municipio son; Cálido subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad (68.69%), cálido subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media (22.95%), seco con lluvias en verano, semiseco (6.07%), semicálido subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad (2.1%) y seco con lluvias en verano (0.19%).

Como se puede observar en la siguiente 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 1000 mm.

Sin embargo, el clima predominante en donde se situará el proyecto es el cálido subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad **A(w)**, como se muestra en la siguiente carta de clima.

Tipos de clima del Municipio de La Unión de Isidoro Montes de Oca.



Área donde se pretende desarrollar el Proyecto, acentuado bajo un clima cálido subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad.

Fuente: INEGI. Marco Geoestadistico Municipal 2010, versión *4.3.*
INEGI. Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de las Cartas de Climas, Precipitación Total Anual y Temperatura Media Anual 1:1 000 000, serie I.

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, Los meses más calurosos son marzo, abril, mayo y junio. La dirección de los vientos es de sureste a noroeste y dada su cercanía al mar, sufre los embates de ciclones.

- **Temperatura (promedio mensual, anual y extremas).**

Los datos de las temperaturas se tomaron de los registros de la Estación: 00012052 La Unión, del periodo de 1981 - 2010, esto por ser la más cercana al área del proyecto y por contar con las mismas características del lugar. La Temperatura Media Normal Anual de la zona del proyecto y el municipio de La Unión de Isidoro Montes de Oca, Guerrero., es de 27.3°C. Señalando como la temporada más calurosa en los meses de: abril - agosto. Por el contrario, la temporada más fría se presentó en los meses de febrero y marzo, registrando una temperatura mínima normal anual de 21.6ºC.

- Temperatura media anual (º C).

Estación	Período	Temperatura máxima normal	Temperatura media normal	Temperatura mínima normal
Estación: 00012052 La Unión	1981-2010	33.0	27.3	21.6

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

- Temperatura media mensual (º C).

ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Temperatura Máxima Normal.	32.4	32.8	32.7	33.6	34.3	33.5	33.1	33.3	32.1	32.4	33.1	32.9	33.0
Temperatura Media Normal	26.0	26.0	25.8	26.6	28.1	28.7	28.4	28.4	27.7	27.8	27.4	26.6	27.3
Temperatura Mínima Normal	19.6	17.2	18.8	19.6	21.8	24.0	23.6	23.6	23.3	23.1	21.8	20.3	21.6

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

- **Precipitación pluvial (anual, mensual, máxima y mínima).**

De acuerdo a los registros de la Estación: 00012052 La Unión, del periodo de 1981 - 2010, el régimen de lluvias en el Municipio, se presenta en los meses de mayo a noviembre, con una precipitación media anual que oscila de 600 a 1300 milímetros. Y la temporada de secas se presenta en los meses de febrero - abril, así mismo se tiene registrado una precipitación normal anual de 959.2 mm, así como de una máxima mensual en el mes de septiembre de 721.5 mm y una máxima diaria de 394.5 mm en el mes de septiembre.

Precipitación Total Anual (mm).

Estación	Período	Precipitación normal máxima	Precipitación normal mínima
Estación: 00012052 La Unión	1981-2010	258.3	0.0

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

Precipitación total mensual (mm)

Precipitación	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Normal	21.0	8.5	4.5	0.0	27.0	154.3	178.7	170.4	258.3	112.4	18.2	5.9	959.2
Máxima Mensual	397.1	192.5	70.2	0.0	342.5	318.9	374.0	418.0	721.5	346.9	275.0	31.0	
Máxima Diaria	114.5	100.0	48.2	0.0	309.1	104.2	122.0	185.6	394.5	122.5	153.0	27.5	

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

- **Evaporación (promedio mensual).**

Con base en la estación de La Unión 00012052 los meses de mayor evaporación se presentan en marzo, abril y mayo, registrando una evaporación anual de 2032.1 mm.

ESTACIÓN: 00012052- La Unión													
Concepto	**ENE**	**FEB**	**MAR**	**ABR**	**MAY**	**JUN**	**JUL**	**AGO**	**SEP**	**OCT**	**NOV**	**DIC**	**ANUAL**
Evaporación total	155.0	170.3	205.2	220.1	227.8	184.8	166.3	162.5	134.9	134.9	130.4	139.9	2032.1

Fuente: SMN- normales climatológicas periodo 1981-2010

- **Vientos dominantes (dirección y velocidad).**

Datos del observatorio sinóptico en el periodo de 1981-2000, por parte de la SMN-CONAGUA

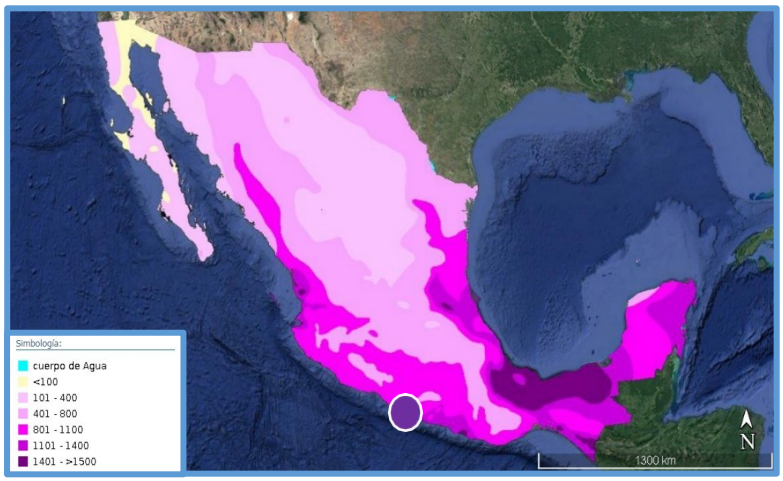
Parámetros	**ENE**	**FEB**	**|MAR**	**ABR**	**MAY**	**JUN**	**JUL**	**AGO**	**SEP**	**OCT**	**NOV**	**DIC**	**ANUAL**
Velocidad media	**7.1**	**7.2**	**7.1**	**7.0**	**6.7**	**7.0**	**6.4**	**6.3**	**5.9**	**6.1**	**6.6**	**6.7**	**6.7**

La trayectoria regional de los vientos tiene una dominante suroeste durante todo el año, con una frecuencia anual de 45%. También existen vientos, cuya componente es sureste y su frecuencia anual es de 38%, por último, están los vientos del noroeste con una frecuencia del 10% y los de sur con 7%, lo que indica que es el flujo superficial de vientos de mar a tierra el que con mayor frecuencia e intensidad se presentan diariamente, por tanto, las partes bajas de la sierra orientadas hacia el suroeste son más húmedas y tienen mejor ventilación.

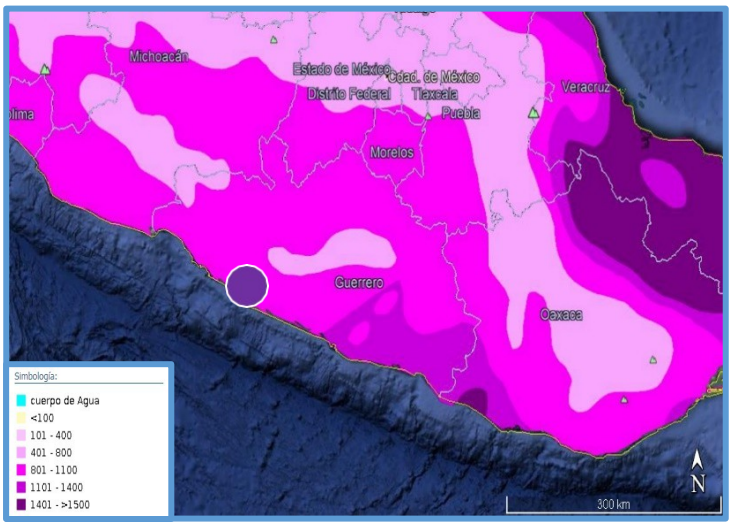
Los vientos del suroeste al penetrar a tierra y chocar con el relieve se elevan y enfrían y, por venir cargados de humedad que absorbieron al pasar sobre el mar, la precipitan en la ladera. Los vientos dominantes nocturnos se mueven del noroeste al sureste; durante el día esta circulación se invierte, en la madrugada y gran parte de la mañana la circulación es de la sierra hacia las partes bajas y hacia el mar. Entre las 12 y 13 horas hay una predominancia de calma, que se repite a altas horas de la noche.

- **Evapotranspiración.**

De acuerdo a la CONABIO la evapotranspiración real media anual registrada es de 801-1100 mm, en el área del proyecto como se muestra en el siguiente mapa.



Fuente: Maderey-Rascón L.E. 1990 Evotranspiración real, escala 1:4000000, en Evotranspiración real. Tomo II, sección IV, 6.6, Atlas Nacional de México (1990-1992). Instituto de Geografía, UNAM. México.



Ubicación del área del proyecto

- **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: 00012052 La Unión, dependiente del Servicio Meteorológico Nacional, la frecuencia de granizos en La Unión, no es frecuente.

GRANIZADA TOTAL MENSUAL (mm), ESTACIÓN 00012052 LA UNIÓN													
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 La Unión, con base en los registros proporcionados por la Estación: 00012052 La Unión, 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, como se observa en el siguiente cuadro.

TORMENTA ELÉCTRICA TOTAL MENSUAL (mm), ESTACIÓN 00012052 LA UNIÓN													
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	0.2	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5

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

Tormentas tropicales y huracanes

Por su ubicación geográfica el Estado, es común en la zona 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 sequias
- 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.

Normalmente, los efectos de estos eventos resultan benéficos para las actividades agropecuarias de la región y necesarias para la recarga de los acuíferos; no obstante, también se ha tenido la presencia de fenómenos que han afectado seriamente a grandes centros urbanos.

A continuación, se muestran en la siguiente carta, el grado de peligro por presencia de ciclones tropicales en el Estado de Guerrero, pero en específico en el Municipio de la Unión de Isidoro Montes de Oca.



Ubicación del proyecto

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

Pronóstico para la temporada de ciclones tropicales 2026

La Secretaría de Marina, ha emitido el boletín oficial de Pronóstico de ciclones tropicales de la temporada 2026 para el Océano Pacífico nororiental y Océano Atlántico (incluye al Golfo de México y Mar Caribe).

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 2026. En

el cual prevé para el Océano Pacífico 21 huracanes, y para el Océano Atlántico 15 huracanes.

PRONOSTICO DE ACTIVIDAD CICLÓNICA 2026		
Categoría	**Pacífico**	Atlántico
Tormentas tropicales	9-10	7-8
Huracán categoría 1 y 2	5-6	3-5
Huracán categoría 3,4 o 5	4-5	1-2
Total	18-21	11-15

Fuentes: Comisión Nacional del Agua.

Los nombres que se asignarán en la temporada de lluvias 2026, son:



PACIFICO ATLANTICO

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional de la Comisión Nacional del Agua

Otros eventos

a. **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.

En los siguientes mapas se puede observar los estados que presentan este fenómeno natural y el grado de duración e intensidad que se presenta en cada uno. Puntualizando que el lugar de proyecto se encuentra dentro de una duración de canícula de dos meses y con una intensidad moderada de 11-15%.

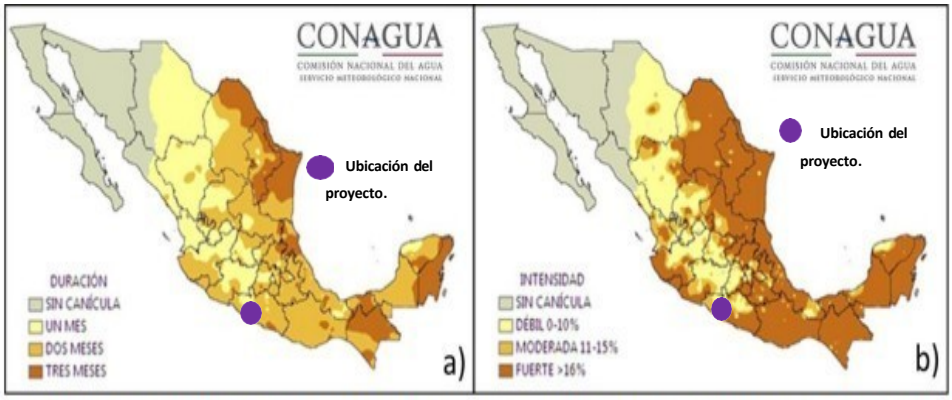


Fig. 2. a) Duración de la canícula en meses, b) Intensidad de la canícula en %. Para el cálculo de los mapas se utilizó información disponible de 985 estaciones en el periodo mayo-septiembre de 2014 en el Sistema de Información Hidroclimatológica (SIH) de la Gerencia de Aguas Superficiales e Ingeniería de Ríos-Conagua, cualquier cálculo posterior podrá resultar diferente.

b. **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: 00012052 La Unión, dependiente del Servicio Meteorológico Nacional, la frecuencia de niebla en La Unión, no presenta registro durante el periodo 1981-2010.

NIEBLA TOTAL MENSUAL, ESTACIÓN 00012052 LA UNIÓN													
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).

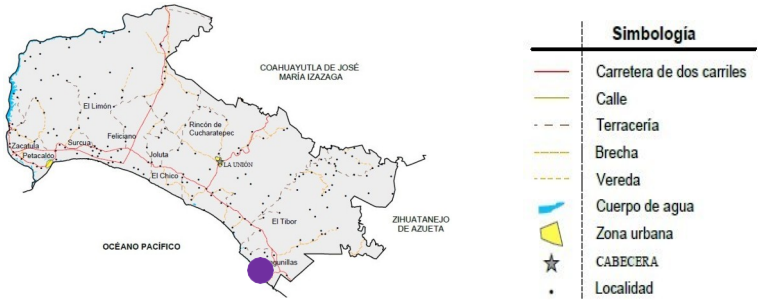
De acuerdo al Compendio de información geográfica municipal 2010, La Unión de Isidoro Montes de Oca, Guerrero, del INEGI. El Municipio de La Unión, se encuentra compuesto en su geología de la siguiente manera:

Periodo	Roca
Cretácico (57.23%), Terciario (18.71%), Paleógeno (14.94%) y Cuaternario (8.07%)	Ígnea intrusiva: granito (11.28%) y granito-granodiorita (6.68%) Ígnea extrusiva: andesita (6.16%), volcanoclástico (1.41%) y toba ácida (0.73%) Sedimentaria: caliza (29.46%), arenisca (13.13%), arenisca conglomerado (9.7%), calizalutita (3.52%), conglomerado (2.13%) y lutita-arenisca (2.14%) Metamórfica: metasedimentaria (6.35%) y Metavolcánica (0.31%) Suelo: aluvial (5.5%) y Litoral (0.45%)
Nota: el porcentaje faltante corresponde a Zona Urbana con (0.15%) y Cuerpos de Agua con (0.9%).	

Tomando en consideración los datos anteriores, se establece que el área del proyecto se encuentra constituida por materiales de la Era Mesozoica (M), del Periodo Cretácico (K), periodo cuaternario inferior con un tipo de roca ígnea extrusiva (Ie).

El área del proyecto se tiene registro de roca andesita-caliza, que se origina de magmas profundos que experimentan un rápido enfriamiento y que han sufrido procesos de contaminación por materiales continentales en zonas de subducción. Pueden estar formadas por diferentes minerales, pero los más comunes son plagioclasas, hornablenda y piroxeno.

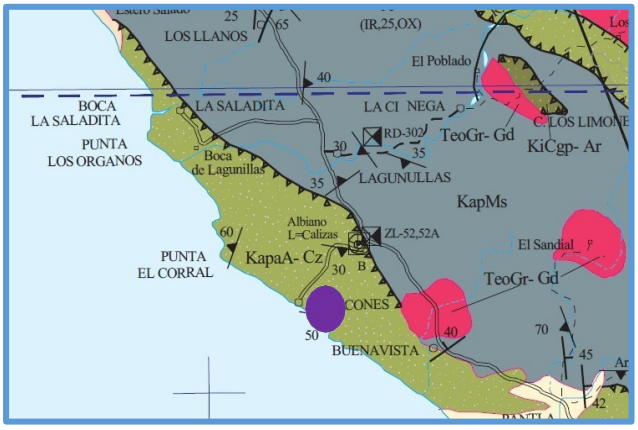
Clase de roca (Geología) del Municipio de La Unión de Isidoro Montes de Oca



En el mapa y en la imagen ampliada de la Carta Geológica-Minera Zihuatanejo E14-7-10, presenta clase de roca KapaA-Cz (rocas andesitas-caliza).

Ubicación del proyecto

Fuente: INEGI. Marco Geoestadístico Municipal 2010, versión 4.3. INEGI. Información Topográfica Digital Escala 1:250 000 serie III. Carta Geológica-Minera Zihuatanejo E14-7-10,



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

El relieve del Municipio de La Unión de Isidoro Montes de Oca lo componen las zonas accidentadas con una superficie del 80 por ciento municipal, las zonas semiplanos abarcan 15 por ciento y la plana ocupa el 5 por ciento. De sus elevaciones montañosas destacan los cerros del Pájaro y el Cuaximoloya. Esto con base en La Enciclopedia de los Municipios y Delegaciones de México.

En el lugar del proyecto, pertenece a la provincia Sierra Madre del Sur; en la porción central de esta provincia sobresale el complejo edificio, dispuesta con una orientación NW-SE, en la que destacan las Sierras: El Tigre, El Plateado, El Plan del Fraile, La Guerra y el Conejo, caracterizados por profundos cañones y desfiladeros. Hacia la porción NE el relieve es de lomeríos suaves, mientras que hacia el sur predomina la planicie costera con lagunas y zonas de inundación relacionadas con el desarrollo de franjas litorales, área donde se localiza el proyecto.

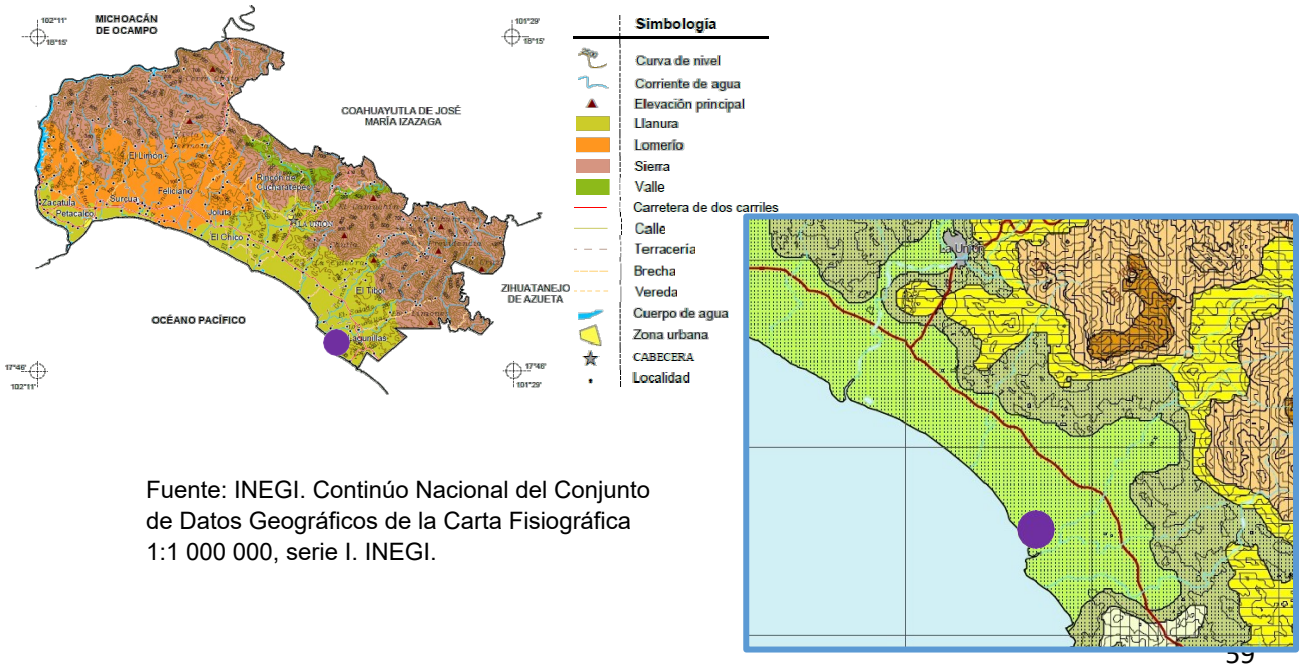
- **Características del relieve** (descripción breve).

El Estado de Guerrero está enclavado en dos Provincias Fisiográficas, la Sierra Madre del Sur, que abarca casi la totalidad del estado y el Eje Neovolcánico, que cubre una mínima parte. De la primera, son cuatro las subprovincias que recorren este territorio: a) Cordillera Costera del Sur, en la franja central de este a oeste a lo largo del estado; b) Costas del Sur, que se extiende a lo largo de la línea de costa, en conjunto estas dos subprovincias fisiográficas ocupan más de las tres cuartas partes del territorio estatal; y en menor proporción, c) Sierras y Valles Guerrerenses, al noreste y d) Depresión del Balsas al norte y noroeste.

Con base en lo anterior y de acuerdo al Compendio de información geográfica municipal 2010, La Unión de Isidoro Montes de Oca, Guerrero. El Municipio se encuentra situado sobre la Provincia Sierra Madre del Sur en un 100% de su extensión del territorio, de igual forma está situado dentro de las Subprovincia Costa del Sur (60.37%) y Cordillera Costera del Sur (39.63%). Los Sistema de topoformas lo constituyen la Sierra de cumbres tendidas (29.6%), Llanura costera (19.09%), Lomerío con llanuras (18.05%), Sierra baja compleja (14.77%), Sierra alta compleja (7.03%), Llanura costera de piso rocoso o cementado (4.45%), Lomerío típico (3.96%), Valle ramificado (2.89%) y Llanura costera salina (0.16%).

Con base a los datos arrojados por el INEGI en base al relieve el Municipio de La Unión de Isidoro Montes de Oca, el área del proyecto se encuentra en la Provincia de la Sierra Madre del Sur, en la Subprovincia Costa del Sur, en el Sistema de Topoformas de Llanura costera el cual abarca el 19.09% de la superficie del municipio.

Relieve del Municipio de La Unión de Isidoro Montes de Oca



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

De acuerdo a la Carta Zihuatanejo E14-7-10 “Unidades Morfométricas del Relieve Mexicano”, se identificó que el área del proyecto se encuentra sobre una disección vertical de relieve colinoso, moderadamente diseccionado de 20.1 a 50 m/Km^2.

- **Presencia de fallas y fracturamientos.**

La región costera del Estado de Guerrero se encuentra 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 hacia el norte y este de Troncones, varias zonas de contacto (INEGI, 1994).

Con respecto a esta zona, de acuerdo a las consideraciones estructurales geológicas, se pueden interpretar tres períodos de deformación; el primero asociado con la instauración de los arcos de islas, como producto de una margen convergente entre dos placas que produjo el metamorfismo; el segundo desarrollado a finales del Cretácico Superior-Terciario, está relacionado con una fase comprensiva que produjo la deformación en las secuencias sedimentarias cretácicas y el emplazamiento de cuerpos batolíticos; un tercer evento desarrollado en el Terciario-Cuaternario de carácter distensivo, es el responsable de la formación reflejada en estructuras de fracturamiento, fallas normales y de corriente lateral. Cerca del área del proyecto no se tienen registradas fallas o 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 son 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 del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores.

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

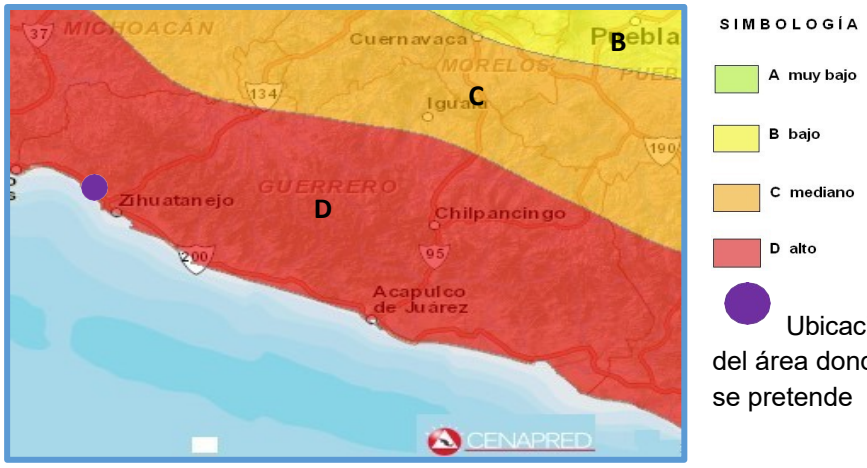
uniforme, sino que se realiza de forma diferencial a lo largo de segmentos conocidos como “ventanas sísmicas”, los temblores pueden originarse indistintamente en cualquier área que coincida con la zona de subducción. Estas ventanas que se localizan sobre todo frente a las costas de Michoacán y Guerrero 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, también esta zona es conocida como Cinturón de Fuego del Océano Pacífico. 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.

La zona del Río Balsas y la Costa Grande de Guerrero tiene 47 áreas epicentrales, cuya actividad produce 25 movimientos sísmicos anuales en promedio. Las fallas más importantes en el área son: Acapulco, Chilpancingo, Clarión y Trinchera Mesoamericana.

La región se halla 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. El Poblado de Emiliano Zapata (Troncones) está en una zona muy susceptible a la sismicidad, por lo que hace que, en toda esta región, existan los movimientos telúricos frecuentemente.

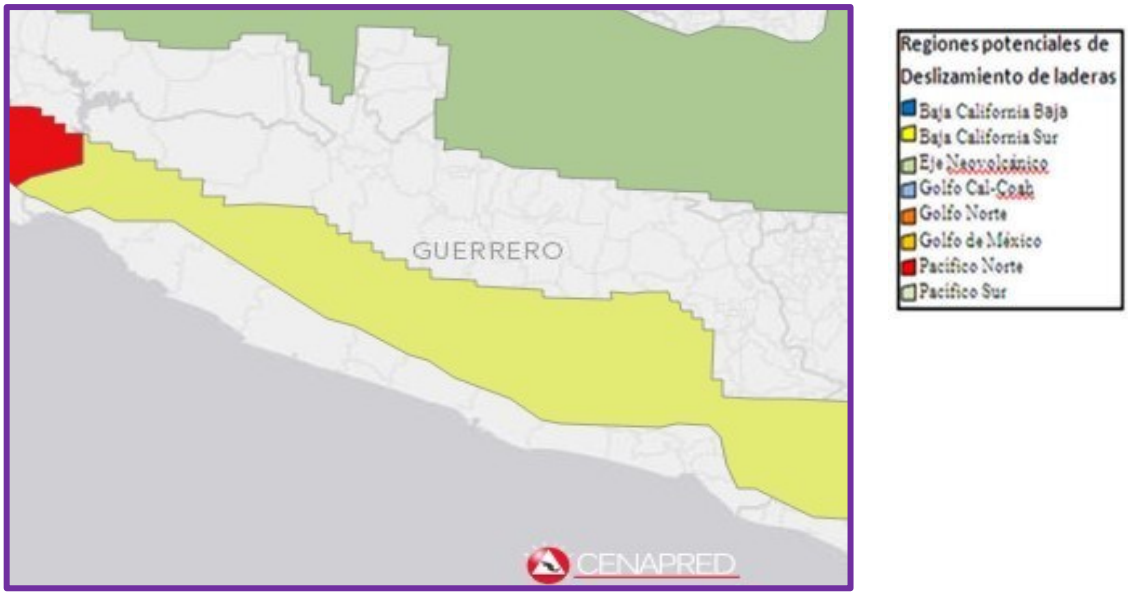
Como consecuencia de la intensa actividad geológica en la zona, es común la ocurrencia de movimientos telúricos de diferentes magnitudes, la mayoría de los cuales resultan imperceptibles para la mayoría de la población. Esta actividad es principalmente resultado del proceso de subducción que existe entre las placas de cocos por debajo de la placa continental americana; debido a esto, se considera que el municipio se encuentra dentro de uno de los sitios de mayor riesgo sísmico Alto (D) del país, como se puede observar en el siguiente mapa:



Deslizamiento

En este mismo sentido el Municipio de La Unión de Isidoro Montes de Oca, si esta propenso a **deslizamiento** o **derrumbes** de laderas, solo que no en la totalidad de su territorio, quedando libre la zona donde se pretende desarrollar el proyecto. Como se muestra en la Región Pacífico Sur del siguiente mapa.

Imagen ampliada de las Regiones potenciales de deslizamiento de laderas.



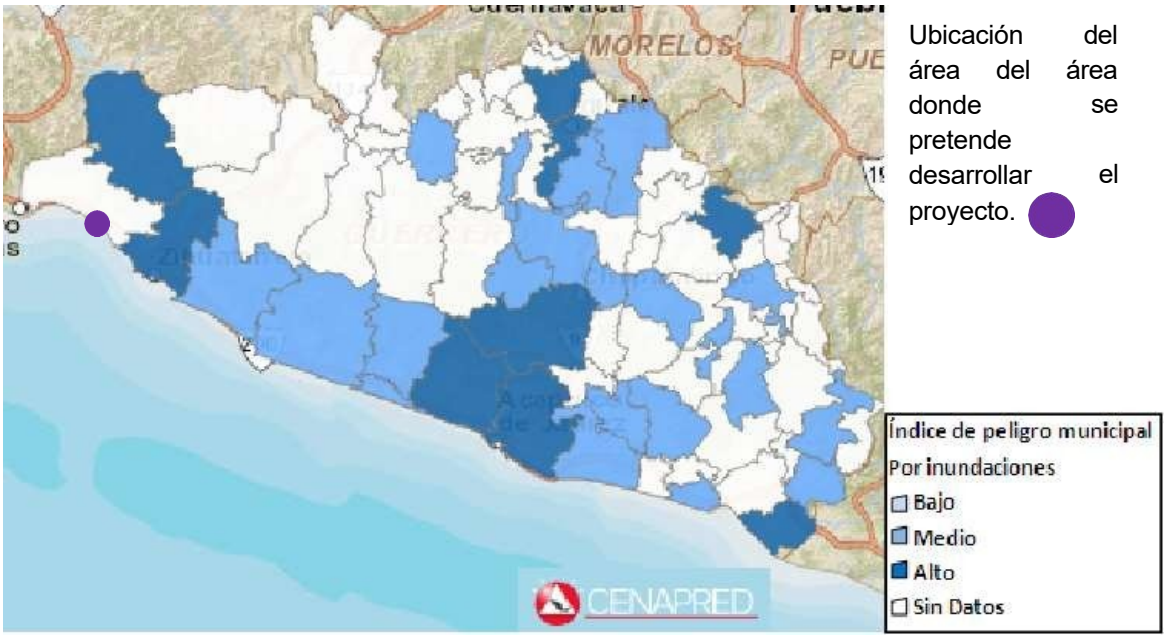
Inundaciones

En lo que respecta al índice 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

Imagen ampliada del Índice de peligro municipal por inundaciones.



Como se logra observar en el mapa el municipio en donde se pretende desarrollar el proyecto, presenta cero registros de peligro por inundaciones, esto de acuerdo al mapa del Atlas Nacional de Riesgos.

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.

a) 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.

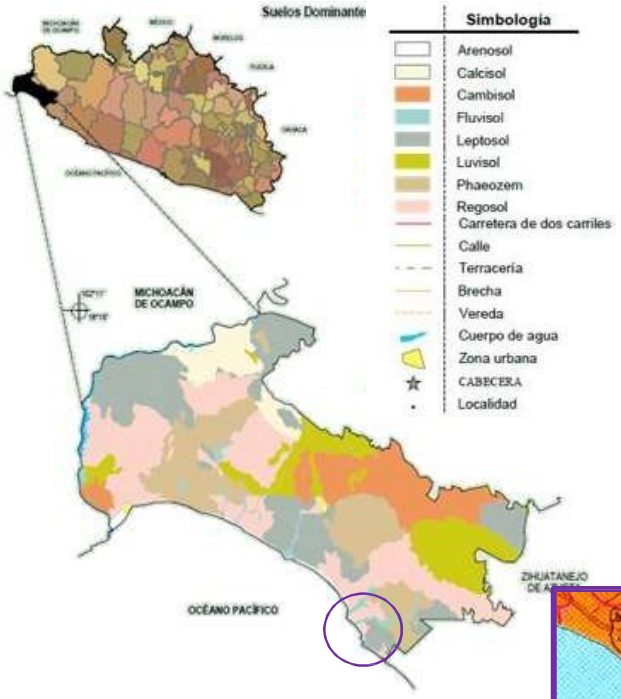
Los tipos de suelos dominante que se encuentran establecidos en el Municipio, se tomaron de acuerdo a lo determinado por el Compendio de información geográfica municipal 2010, La unión de Isidoro Montes de Oca, Guerrero, INEGI, en el cual se establecieron de la siguiente manera; Regosol (25.68%), Leptosol (21.95%), Phaeozem (17.25%), Luvisol (13.22%), Cambisol (12.34%), Calcisol (6.05%), Fluvisol (1.68%) y Arenosol (0.78%).

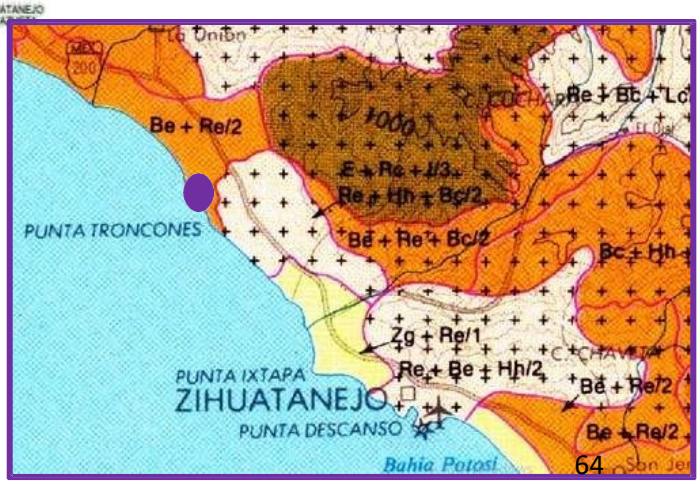
Con base a la Carta Edafológica, INEGI; del Conjunto de Datos de Perfiles de Suelos Escala 1:250 000 Serie II, señala que la Unidad Cartográfica donde se encontrara establecido el proyecto cuenta con los siguientes tipos de suelo: El tipo de suelo que predomina en la zona del proyecto es Cambisol éutrico en primer

término, Regosol éutrico en segundo término con una clase textural medio, (Be + Re/2).

UNIDADES	SUBUNIDADES	DESCRIPCIÓN
B Cambisol	Be Eutrico	El Cambisol es un suelo joven, poco desarrollado, de cualquier clima, menos zonas áridas, con cualquier tipo de vegetación, en el subsuelo tiene una capa con terrenos que presentan un cambio con respecto al tipo de roca subyacente, con alguna acumulación de arcilla, calcio, etc. Susceptibilidad de moderada a alta a la erosión.
R Regosol	Re Eutrico	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 diversos climas y con diversos tipos de vegetación. Su susceptibilidad a la erosión es muy variable y depende del terreno en el que se encuentren.

Suelos dominantes del Municipio de La Unión de Isidoro Montes de Oca





● Ubicación del proyecto

b) Agua

- **Hidrología superficial**

- **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).

Como se mencionó anteriormente el municipio de La Unión de Isidoro Montes de Oca forma parte de la **Región Hidrológica No. 19** (82.0% superficie del Municipio) y Región Hidrológica No. 18 (18.0% superficie del municipio) en donde la Sierra Madre del Sur, es el parte aguas para la creación de los ríos de mayor longitud y cuencas más amplias, siendo la **Cuenca del R. Ixtapa y otros** (82.0%) la más representativa del municipio y la zona donde se pretende desarrollar el proyecto.

Así mismo dicha cuenca se subdivide en las **Subcuencas** de: R. La Cofradía (32.22%) y R. La Unión (24.95%), **R. Pantla y A. Grande** (24.82%), y R. Ixtapa (0.12%).

En este mismo sentido, las principales corrientes de agua del Municipio son:

- Perennes; Balsas, Barranca San Miguel, Calechoso, Colmeneros, Coyuquilla, El Depósito, El Rincón, La Canoa, La Unión, **Lagunillas** (**microcuenca**), Las Cruces, Los Pinos, Nueva Cuadrilla, Quebrasachal y Vallecitos. Resaltando que la corriente lagunillas es la más representativa en la zona donde se ubicará el proyecto.

- Intermitentes: Balsas, Barranca Patacuas, Buen Amigo, Buenos Aires, De Chutla, El Bonetal, El Candado, El Cerezal, El Hujal, El Limón, El Mamey, El Naranjo, El Papayo, El Quelele, El Salado, El Tepetate, Feliciano, Grande, La Angostura, La Barranca de San Diego, La Canoa, La Noria, La Parota, Las Tamacuas, Limoncito, Masieles, Petacalco, Santa Fe, Soledad y Surcua.

REGIÓN	CUENCA	SUBCUENCA
RH19 Costa Grande	R. Coyuquilla y Otros	R. Jeronimito
	R. Ixtapa y otros	R. Zihuatanejo R. Ixtapa **R. Pantla y A. Grande** R. La Unión

FUENTE: INEGI. Cuaderno Estadístico Estado de Guerrero.

Cuerpos de agua cercanos al proyecto

Nombre	Distancia al predio (aprox.)	Dirección	Usos principales
Océano Pacífico	colinda	S	Recreación, pesca artesanal
Arroyo Lagunillas (B. Lagunillas)	8.90 Km.	NO	Actividad agropecuaria, agua para consumo humano
Arroyo Las Cruces (B. Pantla)	5.98 Km.	SE	Actividades agropecuarias, agua para consumo humano.

- **Análisis de la calidad del agua**

Con base en las evaluaciones que realizo la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), sobre la calidad del agua, de acuerdo a los indicadores; la Demanda Bioquímica de Oxígeno a cinco días (DBO_5), la Demanda Química de Oxígeno (DQO) y los Sólidos Suspendidos Totales (SST) en sitios de monitoreo de agua superficial del año 2012, se obtuvieron los datos para la calidad del agua de los Ríos ubicados en el Municipio de La Unión de Isidoro Motes de Oca y la zona donde se encuentra establecido.

El primer indicador determina la cantidad de materia orgánica biodegradable, el segundo mide la cantidad total de materia orgánica y el tercero tiende 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 de los Ríos ubicados en el Municipio de La Unión de Isidoro Motes de Oca, se obtuvieron los siguientes datos:

- Demanda Bioquímica de Oxigeno (mg/l): Aceptable (DBO5 mayor a 6 y menor o igual a 30)
- Demanda Química de Oxigeno (mg/l): Aceptable (DQO mayor a 20 y menor o igual a 40).
- Sólidos Suspendidos Totales (mg/l): Fuertemente contaminada (SST mayor a 400).

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 – PACÍFICO SUR	CALIDAD DEL AGUA DE ACUERDO AL USO			
	FUENTE DE ABASTECIMIENTO	RECREACIÓN	PESCA Y VIDA ACUÁTICA	INDUSTRIAL Y AGRÍCOLA
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 Guerreo se tienen identificados 35 acuíferos, para los que se estima una recarga natural total de 2,116.0 Mm^3 anuales, con una extracción de 158.97 Mm3 y una disponibilidad de 1,957.68 Mm^3 de agua subterránea, a través de aproximadamente 2,557.0 aprovechamientos subterráneos (CNA, 2005).

El área donde se pretende desarrollar el proyecto se encuentra dentro del acuífero La Unión definido con clave 1213 en el sistema de Información geográfica para el Manejo del Agua Subterránea (SIGMAS), el cual se localiza en la porción noroccidental del Estado de Guerrero, entre los paralelos 17°46' a 18°18" de latitud norte y los meridianos 101º19' a 101°53´ de longitud oeste abarcando una superficie aproximada de 2,085 km2. Colinda al norte con el acuífero Coahuayutla, al este con los acuíferos Paso de Arena e Ixtapa, al sur con el acuífero Panta y el Océano Pacífico y al oeste con el acuífero El Naranjito, todos ellos pertenecientes al estado de Guerrero.

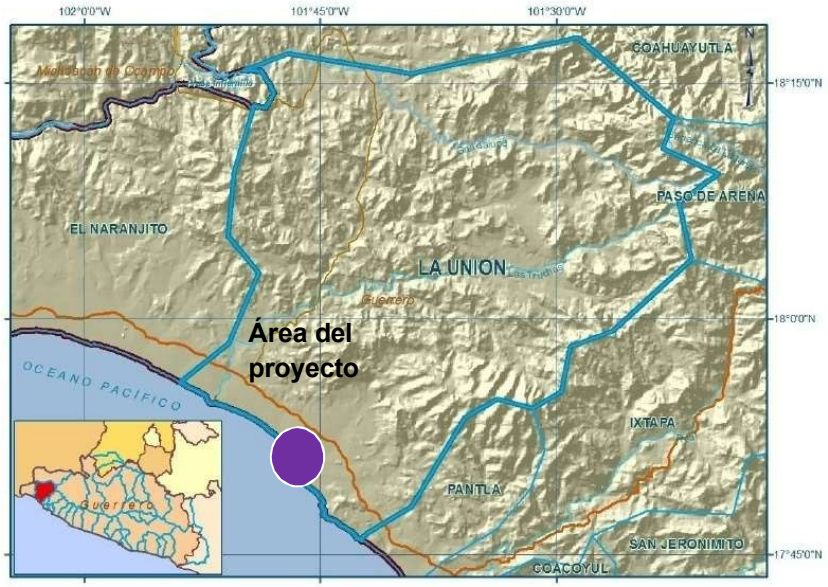
Este tiene un valor estimado en la recarga total media anual de 65.6m^3/año, así mismo se considera que el valor de la descarga natural comprometida asciende a 46.6m^3/año.

Es de resaltar que el volumen anual de extracción, de acuerdo con los títulos de concesión inscritos en el REPDA de la Subdirección General de Administración del Agua, con fecha de corte al 31 de marzo de 2010, es de 11´401,478 m^3/año. Por lo tanto, se tiene una disponibilidad de aguas subterráneas de 7´598,522 m^3/anuales.

En lo que respecta al área del proyecto, de acuerdo a la Carta Hidrologica – Aguas Subterraneas 1: 1000 000, la zona, esta asentuada sobre un material consolidado con Media Alta probabilidades de permeabilidad.

Sin embargo, por la naturaleza del proyecto no se llegará a afectar a algún cuerpo de agua subterráneo, más cabe resaltar que se tomaran las medidas pertinentes con el fin de evitar contaminación del suelo y subsuelo del área donde se desarrollará el proyecto.

Superficie del Acuifero 1213 La Unión



Fuente: Subdirección General Técnica, Gerencia de Aguas Subterráneas, Subgerencia de Sistemas de Información Geohidrológicos.

c) 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, en muy baja escala, 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

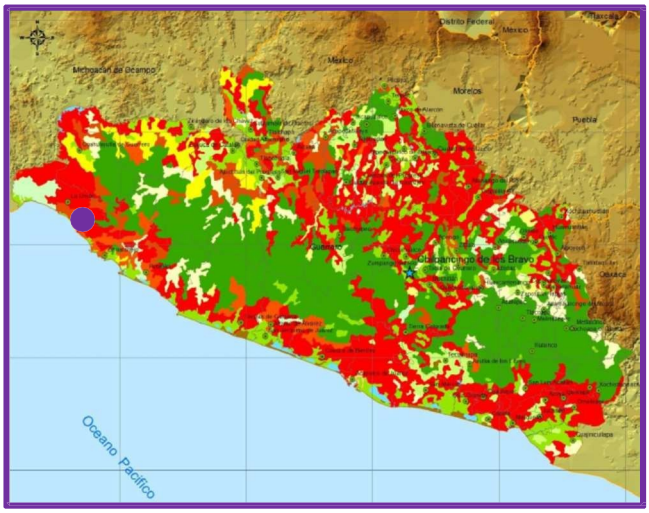
De acuerdo a lo señalado por la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, por cuenca hidrológico-forestal se entiende a "La unidad de espacio físico de planeación y desarrollo que comprende el territorio donde se encuentran los ecosistemas forestales y donde el agua fluye por diversos cauces y converge en un cauce común".

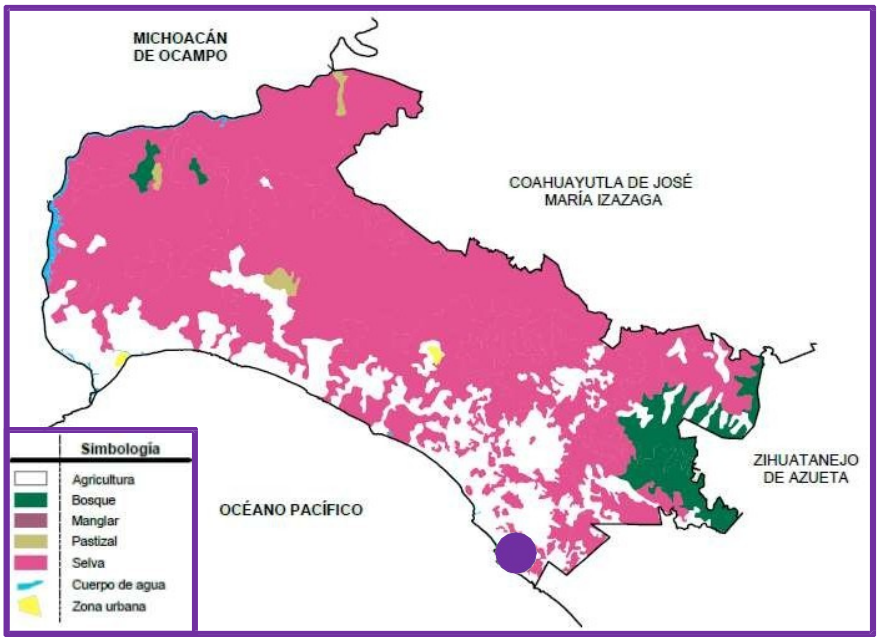
El Municipio de La Unión de Isidoro Montes de Oca se localiza dentro de la región biogeográfica Neotropical, enclavado en la Sierra Madre del Sur y Valles Guerrerenses. Lo que propicia un mayor número de diversos ecosistemas. En dicho municipio el tipo de vegetación con mayor riqueza florística es la selva baja caducifolia.

En lo que respecta al uso del suelo y vegetación, de acuerdo con el Compendio de información geográfica municipal INEGI 2010, en el municipio de La Unión de Isidoro Montes de Oca, se diferenciaron los siguientes tipos de unidades de vegetación y porcentaje de superficie:

USOS DE SUELO	VEGETACIÓN
Agricultura (12.06%)	Selva baja caducifolia (72.9%)
Zona urbana (0.15%)	Pastizal (7.63%)
	Bosque (5.7%)
	Manglar (0.12%)

En las siguientes imágenes se logra apreciar el uso de suelo y la vegetación de la zona donde estará ubicado el proyecto corresponde a selva fragmentada por las actividades agrícolas de la zona.





Fuente: INEGI. Marco Geoestadistico Municipal 2010, versión 4.3

INEGI. Conjunto de Datos Vectoriales de Uso del Suelo y Vegetación Serie III, escala 1:250 000

El municipio de la Unión de Isidoro Montes de Oca tiene representación de un tipo de **agro ecosistema:** Ecológica-Florística- Fisonómica.

Tipo de vegetación: Selva baja caducifolia.
Clase: Secundaria
Fase: Arbustiva

En el predio no se encontraron especies dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, solo especies secundarias, en su mayoría herbáceas y ejemplares juveniles de algunas especies.

En el siguiente cuadro se presenta el listado de las especies vegetales encontradas en el predio.

N°	Familia/Nombre científico	Nombre común	Estrato	Categoría NOM-059-SEMARNAT-2010
1	**STERCULIACEAE** *Waltheria americana L.*	Cuaulotillo, tapacola	Herbáceo	
2	**LEGUMINOSAE** *Gliricidia sepium* (Jacq.) Steud.	cacahuananche, trébol	Arbóreo	
3	*Mimosa pigra* L.	zarza	Arbustivo	
4	**THEOPHRASTACEAE** *Jacquinia macrocarpa* Cav.	alma en pena	Arbusto	
5	**AMARANTHACEAE** *Achyranthes aspera*	periquillo	Herbácea	

En lo que respecta al predio donde se pretende desarrollar el proyecto no se identificaron ejemplares que se encuentren registrada en el listado de la NOM-059-SEMARNAT-2010, y ni en el Acuerdo publicado por DOF el 05/03/2014, donde se dan a conocer la lista de especies y poblaciones prioritarias para la conservación. A manera de conclusión y a fin de poder minimizar los impactos ambientales que se pudieran generar, el presente proyecto contempla diversas medidas de mitigación para los diferentes ciclos biológicos que se lleven a cabo.



Waltheria americana L. (cuaulotillo, tapacola)



Gliricidia sepium (Jacq.) Steud., (cacahuananche) juvenil



Jacquinia macrocarpa Cav. (alma en pena)



Mimosa pigra L.. (zarza)



Achyranthes aspera (periquillo)

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*).



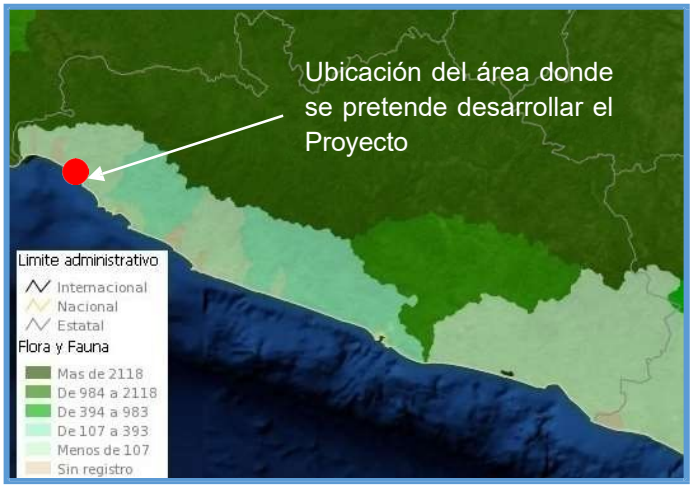
Fuente: Ceballos y Oliva (2005). Regiones faunísticas de México.
● Área del proyecto.

El Estado de Guerrero por su complejo marco físico y su variada topografía hacen que cuente con una riqueza faunística, la cual es una de las más importantes del país; destacando en cuarto lugar en número de especies de artrópodos, el quinto en plantas vasculares y el sexto en vertebrados.

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 o de turísmo, por tal motivo la fauna tiende a desplazarse a zonas más tranquilas y menos transitadas por el ser humano. 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 – Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2003

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



Fuente: Instituto Nacional de ecología – Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2005

Como se puede observar en el mapa uno, el área donde se pretende desarrollar el proyecto tiene registrado Menos de 107 especies de flora y fauna por cuenca hidrográfica, mientras que en el mapa dos, marca un endemismo de fauna silvestre como Muy bajo. 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, la que es común encontrar en el área del proyecto o que ha sido reportada en estudios realizados en la región.

Familia/Nombre científico	Nombre común MAMÍFEROS
Canidae	
Urocyoncinereo argenteus	zorra
Dasypodidae	
Dasypusnovem cinctus	armadillo
Didelphidae	
Didelphys virginiana	tlacuache
Leporidae	
Sylvilagus cunicularius	conejo
Muridae	
Rattus rattus	rata común
Mus musculus	ratón doméstico
Mustelidae	
Mepphitis macroura	zorrillo
Sciuridae	
Sciurusau reogaster	ardilla
AVES	
Accipitrinae	
Accipiter sp.	gavilán
Ardeidae	
Bubulcus ibis	garza vaquera
Caprimulgidae	
Nyctidromus albicollis	chacua
Cathartidae	
Coragyps atratus	zopilote
Columbidae	
Columbina inca	tortolita
Zenaida asiatica	huilota
Corvidae	
Calocitta formosa	urraca
Cracidae	
Ortalispolio cephala	chachalaca
Cuculidae	
Crotophagasul cirostris	picuyo, garrapatero
Icteridae	
Cassiculus melanicterus	calandria
Icterus pectoralis	calandria
Quiscalus mexicanus	zanate
Laridae	
Larus sp.	gaviota
Pelecanidae	
Pelicanus occidentalis californicus	pelícano café
Picidae	
Picoidess calaris	carpintero, tico-tico
Psittacidae	
Amazona albifrons	cotorra
Aratinga canicularis	perico atolero
Tyranidae	

Pitangus sulphuratus	luís
R E P T I L E S Y A N F I B I O S	
Boidae	
Boa constrictor imperator	masacoa
Bufonidae	
Bufo marinus	sapo
Bufo marmoreus	sapito
Cheloniidae	
Lepidochelys olivacea	tortuga golfina
Colubridae	
Leptodeira sp.	ranera o
Philodrya saestivus	
Dermochelyidae	sapera
Dermochelys coriacea	bejuquilla, culebra verde
Iguanidae	
Anolis sp	
Ctenosaura pectinata	tortuga laúd
Sceloporus slevini	
Iguana iguana	roñito
Teidae	garrobo
Cnemidophorus deppei	

Dentro del predio no se encontraron especies de animales que estén contempladas en el listado de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Es importante señalar que se tomarán las medidas pertinentes, mediante anuncios alusivos, para garantizar la protección de estas especies que pudiesen arribar al proyecto, para que no sean molestadas por los trabajadores durante las fases de preparación del sitio y construcción.

IV.3.1.3. Medio socioeconómico

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

Una de las principales actividades económicas que se presentan en el municipio, es el de la industria de generación de electricidad de la central termoeléctrica de Petacalco. Aparte de pequeñas industrias de la construcción, masa, pan y agua purificada.

Las agroindustrias no han podido tener un impulsó en el municipio, por lo que, las posibilidades de desarrollo de esta actividad aun no rebasan las buenas intenciones ello debido al estancamiento de la propia agricultura del Municipio. Esto, debido al alto peso que aun representa la agricultura de autoconsumo, combinado con la reducida producción de productos factibles de industrializarse.

La minería, es una industria que se encuentra en total abandono, por lo que, para reactivarla, se requiere de un buen esfuerzo por parte de Gobiernos Federales, Estatales y Municipales, así como la activa participación del sector privado.

El comercio y los servicios son las actividades económicas más representativas y extendidas con los que cuenta el municipio.

Además del servicio de comercio que prestan los pequeños establecimientos, se cuenta con 43 tiendas rurales de DICONSA, una bodega en la cabecera Municipal.

El municipio es muy atractivo en materia de turismo, existe gran variedad de playas vírgenes y limpias, las cuales se puede acceder, ya que, las carreteras que conducen a ellas se encuentran en buen estado, algunas de ellas son Troncones, La Salida, Playa Majahua y Las Peñitas.

El municipio cuenta con infraestructura turística y recreativa sencilla para recibir tanto a los turistas locales, nacionales e internacionales. Ofrecen gran variedad de servicios de hospedaje y alimentación. Contando en la actualidad con hoteles de una y dos estrellas, bungalows y restaurantes, así como varias fondas y loncherías.

Con el proyecto que se pretende realizar se estará contribuyendo al sector turismo y aportando un beneficio temporal y permanente en la zona.

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

Dentro de las actividades sociales más desarrollada de la población, es la actividad deportiva, representada por el futbol y el basquetbol local, que son los más practicados; la mayoría de las comunidades usan canchas apropiadas para su práctica.

Otra actividad social que se desarrolla, es la de recreación, esparcimiento y religiosa. Existe iglesias, centros de cultura, jardines, parques, centros comerciales, restaurantes.

- **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 notable 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, 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**

Es de resaltar que la aceptación del proyecto, concuerda con los desarrollos de las áreas aledañas de la zona, así como con el Plan Estatal de Desarrollo 2022-2027. Así mismo los habitantes del lugar y los visitantes aprueban este tipo de proyectos, puesto que va acorde a la modernidad y al status social, de una zona turística en desarrollo y con proyectos de esta categoría le 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, 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 períodos 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 La Unión de Isidoro Montes de Oca cuenta con 26,349 personas, por lo tanto, el Poblado de Emiliano Zapata, (Troncones) donde se pretende llevar a cabo el proyecto tiene 699 habitantes.

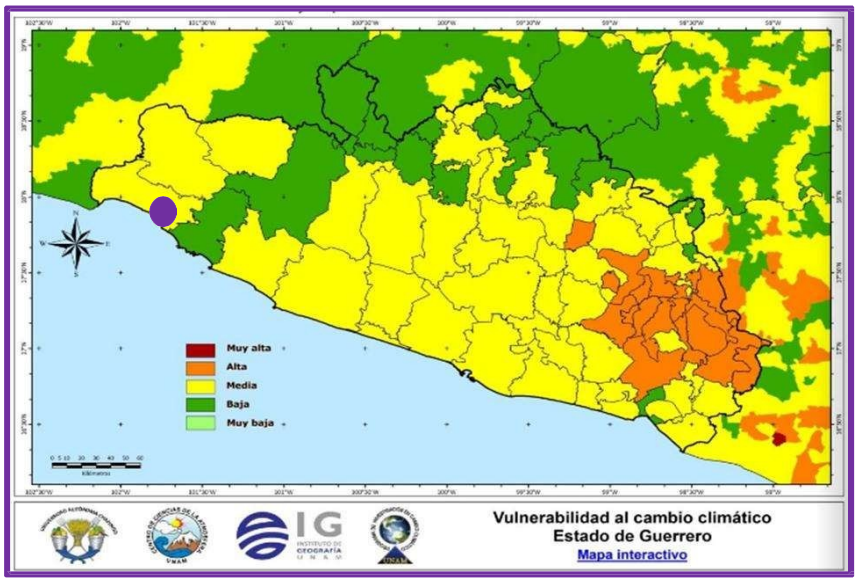
POBLACIÓN	TOTAL
Guerrero	3 540 685
La Unión de Isidoro Montes de Oca	26349
Emiliano Zapata (Troncones)	699

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2020.

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 clasifica con un bajo nivel de adaptabilidad.

El 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.



Fuente: UNAM.. Atlas Climático.

Grado de vulnerabilidad al cambio climático en el Estado de Guerrero

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 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 del Océano Pacifico.

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 previamente alterada por actividades antropogénicas de las comunidades aledañas al predio, tales como: agricultura de temporal, pastoreo de animales y los trabajos realizados por la presencia humana.

Es importante señalar, que los ejemplares de flora que sean rescatados del sitio serán reubicados en la superficie del proyecto, así también serán reproducido por germoplasma; esto con el objeto de conservar las especies nativas de la región integrándolas a las áreas ajardinadas 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 es necesario establecer obras para la conservación del suelo, de esta forma el desarrollo del proyecto no va requerir 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 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 (Era Mesozoica (M), del Periodo Cretácico (K), periodo cuaternario inferior con un tipo de roca ígnea extrusiva (Ie)) donde se pretende desarrollar el proyecto, se tomarán las medidas y la supervisión correspondientes, en donde los trabajos de excavación para la construcción de las villas, no rebasarán los dos metros de profundidad, además de que una vez establecida la distribución del proyecto, no se excavará en áreas no contempladas, sin afectarse superficies fueras del predio, además de que no se nivelará el terreno con residuos de demolición u otro material que no corresponda al mismo tipo de roca al del predio. Es de señalar que el tipo de terreno está clasificado como un terreno duro, el cual tiene resistencias que van de los 60 a las 300 toneladas por metro cuadrado, sin embargo por el diseño arquitectónico del proyecto y por los

materiales que se pretenden utilizar para su construcción no se prevé 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. El tipo se suelo en el terreno es Cambisol éutrico en primer término, Regosol éutrico en segundo término con una clase textural medio, (Be + Re/2), los cuales se caracterizan por ser claros o pobres en materia orgánica, por lo anterior se resalta que no se perturbará y/o afectará a un suelo muy complejo o con vocación diferente a la planteada (el suelo será utilizado para construir unas villas de tipo turístico); tomando en cuenta lo anterior se da una valoración de **Bajo** impacto al factor edafológico.

Hidrología. Por el desarrollo del proyecto, no existirán afectaciones en la calidad del agua, ya que las aguas generadas por la operación serán de tipo sanitarias, las cuales están canalizadas a una planta de tratamiento, en la cual será liberada de contaminantes orgánicos y cargas microbianas cumpliendo los límites máximos permisibles establecidos en la NOM-001-SEMARNAT-2021, con lo que se estará manteniendo los cuerpos de agua libres; a todo esto, se determinó que su valoración cuantitativa de **Bajo**.

Flora. -El Uso de Suelo del terreno es de selva baja secundario y agricultura, además se hace mención que durante los recorridos realizados en el predio no se detectó la presencia de ejemplares que se encuentren registrada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, sin embargo, es de señalar que la vegetación nativa será rescata y reubicada en las áreas verdes del proyecto y las zonas adyacentes al mismo. Tomando en consideración lo anterior se determinó una valoración de **Bajo** impacto para el factor vegetación.

Fauna. Para el componente de la fauna tiene una valoración de ***bajo***, tomando en cuenta que no se encontraron especies dentro del predio a realizar la construcción y aquellas especies que pudiesen encontrar en el área del proyecto no están en el listado de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Social. El proyecto no generara migración humana, ni mucho menos problemas sociales esto con respecto a la construcción de la vivienda, logrando obtener una valoración de **Bajo**

Económico. En el aspecto económico, se brindará empleo temporal directo durante la etapa de preparación del sitio y construcción y muchos más de manera indirecta a los locatarios que viven en el municipio, activando la economía del lugar; así también generará empleos estables para la operación y mantenimiento de las villas, obteniendo una valoración de **Bajo** en lo económico, por generar beneficio a las diferentes familias de la Localidad con la generación de empleos y el pago de impuestos al municipio.

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 vegetación; es de resaltar que la zona está rodeada por terrenos de tendencia urbana y construcciones. 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.

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. De igual manera no se encontraron especies que estuviesen dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

El suelo.- Como componente del sistema ambiental se verá modificado pero sin afectación; esto por el diseño de la construcción. Tomando en cuenta en que solo se pretende construir sobre las áreas marcadas en el terreno por el diseño arquitectónico y resaltando que no se pavimentara el resto del suelo sin construir, con lo que se pretende mantener los ciclos biogeoquimicos, 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 proyecto habilitara una planta de tratamiento para el proceso de las aguas residuales que se generen en la etapa de operación de la vivienda, con lo que se estará manteniendo los cuerpos de agua (arroyos y océano) libres de contaminantes cumpliendo los límites máximos permisibles establecidos en la NOM-001-SEMARNAT-2021.

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.

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 unos, dinámico otros, 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. (CO_2 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 atreves 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 funciones 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 confiablidad, 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 esproporcionado 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 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

SIMBOLOGÍA MATRIZ DE IMPACTOS				***ACTIVIDADES PREVISTAS***										
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				*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*
ÁREA POTENCIALMENTE RECEPTORA DE IMPACTOS	**FACTORES ABIÓTICOS**	**AGUA**	Superficial											
			Subterránea											
		SUELO	Erosión	a*	a*	a*			a*		a*			
			Características fisicoquímicas			A*			a*					
			Drenaje vertical							a*				
			Escurrimiento superficial	a*					a*	A*				
			Características geomorfológicas							a*				
			Estructura del suelo			a*					a*			
		ATMÓSFERA	Calidad del aire		a*	a*						a*		
			Visibilidad		a*	a*								
			Estado acústico natural			a*	a							
			Microclima											
	F. BIÓTICOS	**FLORA**	Terrestre	a*	a*		a*							
		FAUNA	Terrestre	a*	a*		a*				a*			
		PAISAJE	Relieve	a*										
			Apariencia visual			a*			a*			a*		
			Calidad del ambiente		B*							a*		
	F. SOCIOECONÓMICOS	**SOCIAL**	Bienestar social				B*		B*					B*
		ECONÓMICOS	Transporte											
			Empleo e ingreso regional	B*	B*	B*	B*		B*		B*			

FASE DE CONSTRUCCIÓN

SIMBOLOGÍA MATRIZ DE IMPACTOS

- **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				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 residuos*	*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*
	FACTORES ABIÓTICOS	**AGUA**	Superficial								B*	B						a*			a*	a*
			Subterránea		B		A*	A				B*	a*				A	a*					a*
		SUELO	Erosión					A		a*		B			B		a*					
			Características fisicoquímicas					A			B*						a*					
			Drenaje vertical		B	a*	a*	a*				B*	a*		B			a*					
			Escurrimiento superficial	a*		a*	a	A*	a*	a*	B	B*						a*	a*				a*
			Características geomorfológicas					A									a						a*
			Estructura del suelo			a*	a*	A				B			B*		a		a				a*
		ATMÓSFERA	Calidad del aire	a*		a*		a*	a*	a*	a*	B							a*				
			Visibilidad	a*													a*		a*		a*		
			Estado acústico natural							a*													
			Microclima					A															
	F. BIÓTICOS	**FLORA**	Terrestre					a*	a*			B		a*									
		FAUNA	Terrestre					a*	a*			B		a*									
		PAISAJE	Relieve				a*					B					a						
			Apariencia visual	a*				B		a*	B*	B*					a		a*		a*		
			Calidad del ambiente							a*	B*	B	a*			a*	a*		a*				
	F.SOCIOECONÓMICOS	**SOCIAL**	Bienestar social		B			B*	B*		B			B					a*				B*
		ECONÓMICOS	Transporte	B										B*									
			Empleo e ingreso regional					B*			B			B*	B*	B*							B*

FASE DE OPERACIÓN

SIMBOLOGÍA MATRIZ DE IMPACTOS

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				ACTIVIDADES PREVISTAS									
				Requerimientos de energía	*Circulación vehicular*	*Manejo y disposición de residuos*	*Mantenimiento*	*Mano de obra*	*Jardinería*	*Demanda de agua*	*Aguas residuales*	*Demanda de transporte público*	*Emisiones a la atmósfera*
	FACTORES ABIÓTICOS	**AGUA**	Superficial			a*			B*		a*		
			Subterránea						B*		a*		
		SUELO	Erosión						B*				
			Características fisicoquímicas			a*			B*				
			Drenaje vertical						B				
			Escurrimiento superficial						B				
			Características geomorfológicas										
			Estructura del suelo										
		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			B*				
		PAISAJE	Relieve						B*				
			Apariencia visual	B*		a*	B		B*				
			Calidad del ambiente			a*	B		B*				a*
	F. SOCIOECONÓMICOS	**SOCIAL**	Bienestar social	B*		B*	B	B*	B*	B*	B*		
		ECONÓMICOS	Transporte		B*			B*				B*	
			Empleo e ingreso regional	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	7	0	7	110	**56.41**
Adverso significativo con medida de mitigación	**A***	2	2	0	4		
Adverso no Significativo sin medida de mitigación	**a**	1	3	0	4		
Adverso no Significativo con medida de mitigación	**a***	31	54	10	95		
Benéfico significativo	**B**	0	19	11	30	85	**43.59**
Benéfico no significativo	**B***	10	18	27	55		
	Total	44	103	48	195	**195**	**100.00**

Cuantificación y descripción de los impactos

- 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 44 interacciones; para esta etapa se identificaron: 0 factores A; 2 factores A*; 1 factores a; 31 factores a*; 0 factores B; y 10 factores B*. Observándose 31 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 remediables.

- 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 103 interacciones; para esta etapa se identificaron: 7 factores A; 2 factores A*; 3 factores a; 54 factores a*; 19 factores B; y 18 factores B*. Observándose 54 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 remediables.

- 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 48 interacciones; para esta etapa se identificaron: 0 factores A; 0 factores A*; 0 factores a; 10 factores a*; 11 factores B; y 27 factores B*. Observándose 36 impactos benéficos, por la suma de los dos impactos de este rubro, lo que hace un gran beneficio al Municipio de La Unión de Isidoro Montes de Oca, 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 remediables, por lo que no hay gran impacto al medio ambiente.

Es importante señalar que la mayor parte los impactos se realizarán en la **etapa de construcción** y se implementarán una serie de medidas de prevención y mitigación en relación a los impactos adversos significativos, para mitigar los impactos ocasionados.

En la **etapa de operación**, la mayoría de las interacciones de los impactos son benéficas, pero se implementará 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 de la matriz de Leopold. Etapa de preparación del sitio

Se refiere a las actividades que se llevan a cabo como inicio de rehabilitación y/o construcción, para preparar el terreno donde se ha de construir y cuya función es la de permitir el tránsito de la maquinaria y equipo.

En esta etapa, 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.

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.

Etapa 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 de las villas 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.

Etapa 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 realiza la operación de la planta de tratamiento de aguas residuales, lo que contribuye a evitar la infiltración de aguas servidas hacia el manto freático, debido a que en la zona se carece de drenaje Municipal, por lo que además las aguas tratadas serán utilizadas para el riego de las áreas verdes. Todo esto para evitar alguna alteración al medio biótico.

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

El Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al ambiente en materia de Impacto Ambiental (RLGEEPA) define a las medidas de mitigación y prevención como el conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar y atenuar los impactos, así como reestablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

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 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.

Con la finalidad de evitar la contaminación del agua superficial y subterránea, se llevará a cabo el manejo y disposición adecuado de los residuos sólidos; se usará maquinaría en buen estado, la cual, se les dará mantenimiento preventivo en los talleres autorizados en la cabecera Municipal de la Unión de Isidoro Montes de Oca, evitando así derrames de grasas o aceites, así como el de cualquier otra sustancia. Es de mencionar que no se hará el uso directo de los cuerpos de agua, ya que se contará con servicio de pipas y se almacenará en contenedores para las actividades de Preparación del sitio y Construcción.

Construcción.

En las labores de construcción, se acondicionará un área para el almacenamiento de los residuos sólidos y de construcción dentro de la superficie del proyecto, para que posteriormente sean llevados a sitios autorizados por la autoridad correspondiente para su disposición final, evitando con ellos que los escombros lleguen a afectar a algún cuerpo de agua. La maquinaria usada durante esta etapa, deberá estar en óptimas condiciones para evitar el derrame de grasas o aceites por la operación de las mismas, además de que se les realizará el mantenimiento preventivo de manera oportuna en los talleres autorizados para prevenir posibles derrames en el predio que llegarán a contaminar tanto las aguas superficiales por escurrimiento, como a los mantos freáticos por infiltración.

Operación.

Las aguas residuales generadas durante la etapa de operación, serán de tipo sanitarias, por lo cual serán dirigidas a la planta de tratamiento que se instalará, eliminando la carga microbiana y minimizará la contaminación del agua que será infiltrada al subsuelo, cumpliendo con los parámetros establecidos de la NOM 001-SEMARNAT-2021. Así también se implementará un programa de manejo de residuos sólidos donde se contemple la reducción de los mismos, la separación y clasificación para su posterior reciclaje, esto para evitar la contaminación del agua por residuos sólidos.

Además de que, para el mantenimiento de las áreas verdes, se usarán biofungicidas para evitar así el empleo de herbicidas y fertilizantes químicos, que pudieran contaminar las aguas superficiales y subterráneas.

SUELO.

Preparación del sitio.

Para minimizar el impacto ambiental a este componente, los residuos serán almacenados en un área designada para posteriormente ser recolectados por la autoridad competente para su disposición final; así también se destinará un área de acopio para los combustibles evitando así accidentes por derrames que puedan contaminar el suelo.

Otra medida de mitigación, será evitar el uso de sustancias químicas para la limpieza del terreno, utilizándose solo métodos manuales para estas actividades, además de usar herbicidas y biofungicida naturales.

En lo que respecta a la modificación de la estructura del suelo por movimiento de equipo y maquinaria, como medida compensatoria se señalaran las áreas para el paso de maquinaria pesada, además como parte del proyecto se realizará un compactado uniforme en los sitios que requieran excavaciones y/o nivelaciones.

Para minimizar la erosión del suelo y mitigar las afectaciones que se darán sobre el drenaje vertical y el escurrimiento superficial que se producirá con las actividades de excavación, se llevará acabo el rescate y reubicación de los ejemplares del predio, los cuales serán reubicado en las áreas verdes del proyecto, favoreciendo a la captación del agua para los mantos freáticos y contendrán los escurrimientos en la temporada de lluvias.

Construcción.

Se destinarán áreas de almacenamiento de residuos de la construcción, evitando con ellos la dispersión de estos en el terreno y áreas adyacentes, los cuales serán

recolectados por la autoridad competente para su disposición final; impidiendo así tener regado los escombros evitando la modificación en las características del suelo.

Para los residuos sólidos urbanos, se colocarán contenedores metálicos para su almacenamiento temporal, y después serán colectados por el servicio de limpia municipal, para su disposición final ya que los residuos sólidos urbanos también pueden afectar las características fisicoquímicas del suelo.

Así también como se ha señalado anteriormente, se omitirá el almacenamiento de combustibles en la obra y se regulará el uso de otros productos químicos, sustancias que pueden modificar las características físicas y/o químicas del suelo.

Como parte de las labores de excavaciones y/o nivelaciones, se llevará a cabo el uso de maquinaria pesada, la cual por el peso de la misma modificará la estructura del suelo por lo que como medida compensatoria, se realizará la descompactación del suelo en los sitios identificados.

Operación.

Los residuos generados de las actividades derivados del mantenimiento de las áreas verdes, serán utilizados para la elaboración de composta y/o abono orgánico, favoreciendo a la composición biológica del suelo, así también, se utilizarán para estás áreas, herbicidas y biofungicida naturales.

Para los residuos sólidos, se implementará un programa de manejo, mediante la reducción, separación y clasificación de los residuos; los cuales una vez clasificados, serán llevados a sitios de acopio para el reciclaje de los residuos; los residuos que no puedan ser reciclados, serán colectado por la autoridad competente para su disposición final, contribuyendo así a la conservación del suelo.

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 natural del terreno por el movimiento de la maquinaria y equipo, se mantendrá el riego en las áreas de mayor emisión de polvo y se contratará 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 flora, se mitiga en parte la afectación ocasionada sobre el microclima y atmosfera por el desmonte y despalme del terreno.

Construcción.

Algunas medidas que se proponen realizar para evitar las afectaciones en la calidad del aire y la visibilidad, así como el estado acústico natural, por el manejo de los materiales de construcción, son: a) Cubrir con una lona o manta la caja de los camiones que transporten los materiales y escombro; b) Rociar o mantener húmedos con agua los materiales como tabique, grava y arena; c) Evitar el exceso de carga de los camiones; y d) Contratar equipo y maquinaria en buen estado, preferentemente de modelos recientes, 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 las personas que llegue a están en las villas 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.

Los ejemplares de flora nativa, serán reubicados en las áreas verdes del proyecto, además se realizará la colecta y reproducción de los ejemplares, favoreciendo así a la regeneración del microclima del área. Así también se cuidará que el trazo del proyecto, sea respetado, para evitar problemas con los terrenos colindantes.

Construcción.

Se contemplarán dentro del proyecto, la colocación de áreas verdes, donde serán reubicadas las plantas, teniendo la mayor cantidad posible de individuos de especies vegetales existente en la zona, contribuyendo a la protección, conservación y reproducción de las especies nativas, haciendo este componente ambiental un atractivo natural en conjugación con el ambiente y la arquitectura del paisaje elaborado por el hombre. Se exhortará a los trabajadores a la conservación de las especies de flora y se les prohibirá el riego con agua contaminada, además se prohibirá en las áreas verdes el manejo de materiales de construcción y combustible para evitar derrames accidentales que afecten a la flora existente en el predio y áreas adyacentes.

Operación.

Con respecto a la flora encontrada en las áreas verdes y zonas adyacentes al predio, deberán ser respetadas y conservadas como parte de los puntos ambientales que este proyecto ofrecerá, así también se le brindará el mantenimiento adecuado a fin de garantizar su supervivencia en la zona, mediante la colocación de abono orgánico, riegos, podas sanitarias y detección de plagas; estás ultimas serán atacadas con tratamiento naturales como biofungicidas.

FAUNA.

Preparación del sitio.

No se pretende alterar el hábitat existente, sino por el contrario se incorporarán especies de flora nativa que mejoren las condiciones ambientales que presenta actualmente el predio, con lo cual se podrá ofrecer refugio para la fauna, en especial aves y pequeños reptiles.

Se instalarán anuncios alusivos a la prohibición de cazar, colectar 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, lo cual se colocarán anuncios alusivos a la prohibición de cazar o molestar a las especies que arriben al lugar.

Operación.

Las áreas verdes del proyecto, fungirán como nichos ecológicos para la conservación de la fauna nativa en especial las aves y pequeños reptiles, es por ellos que se le brindará el mantenimiento y cuidado necesario a la flora nativa del lugar, garantizando así 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, este se hará en fases, conforme se 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 por el movimiento de maquinaria y el manejo de residuos sólidos; se tendrá un adecuado manejo y disposición de los residuos; se respetaran las áreas verdes donde no habrá edificación, con ello se conservarán las especies nativas de la zona.

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 avance 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.

En esta etapa se contratará personal de la localidad, además de contratar la maquinaría y servicios profesionales de personas propias del lugar, con la finalidad de contribuir a la economía del lugar y al bienestar social del trabajador y de su familia.

Construcción.

Los materiales requeridos en esta etapa, serán adquiridos en los comercios del lugar, así también en esta etapa, se hará las contrataciones de personal especializado del mismo municipio para la construcción de las edificaciones y la colocación de instalaciones del proyecto, así también se contratará maquinaría y personal para su manejo del sindicato de la construcción del lugar. Favoreciendo con esto la calidad de vida del trabajador y su familia.

Operación.

El personal empleado para la operación y mantenimiento de las villas se procurará que sea de la localidad, contribuyendo así a la economía local, generando empleos estables en la zona.

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, 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 que por sus características sean de importancia y poder colocarlos en las áreas adecuadas para su conservación.

Construcción.

El tendido de cemento y edificación provocarán impactos permanentes muy difícilmente mitigables, como son: la modificación de las características fisicoquímicas, la estructura del suelo y la alteración del microclima.

La compactación por su parte, afectará de manera permanente el drenaje vertical del predio y el escurrimiento superficial. Las obras de drenaje y las excavaciones impactarán 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 de la planta de tratamiento puede provocar que los niveles de descarga de aguas residuales se salgan de los parámetros de la NOM-001-SEMARNAT-2021 ocasionando la contaminación de los mantos freáticos. Por lo que se implementaran las medidas mitigatorias para evitar este escenario a futuro.

En la siguiente tabla se resumen los impactos que se generaran con el desarrollo del proyecto, son:

Impactos de tipo negativo sobre el medio ambiente

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 • Emisión de gases de combustión y partículas • Impacto en el paisaje • Impacto acústico • Generación de residuos de obra	• Impacto visual • Residuos de material de mantenimiento	• 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 6 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 serán 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;
c) El manejo de las aguas residuales, generadas durante la fase de construcción y operación del proyecto; y

a) Programa de Reforestación con especies de Flora Nativa 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.

Es primordial que las nuevas construcciones se involucren en restaurar y proteger las especies de flora nativa para evitar el desplazamiento de estas por especies exóticas o de ornato, con esto se garantiza la conservación del hábitat de su entorno y así evitar la plaga en estas especies.

Otras acciones de protección y conservación de la flora.

Durante la etapa de construcción principalmente en las actividades de jardinería se tendrá especial cuidado en las siguientes acciones:

- Las especies que integrarán las áreas verdes serán nativas del área, con la finalidad de conservar el entorno de la zona y de evitar la llegada de plagas.
- Propiciar la conservación de la flora y fauna local, para el mantenimiento y recuperación de biodiversidad y ecosistemas de la región

- Verter sobre los especímenes o cerca de ellos, cualquier tipo de sustancia que les pueda resultar tóxica y/o nociva,
- 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.

Es necesario realizar aparte actividades culturales que permitan lograr resultados exitosos en el programa de reforestación. Realizada la plantación de las especies durante la etapa de operación, el cuidado de las especies de flora, entre las más importantes están:

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

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

- **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 manifestará 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.

- **Mantenimiento de jardinería**

Esta labor va implícita en las demás acciones citadas anteriormente.

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 urbanos y de manejo especial, 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 sin provocar una alteración en el área.

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 adecuada, traslado, tratamiento y su disposición final.

c) Manejo adecuado de las aguas residuales.

El empleo del agua en las actividades producidas y no producidas por el proyecto, genera como consecuencia aguas residuales, por tal motivo, es necesario llevar a cabo un manejo adecuado de las agua 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-001-SEMARNAT-2021, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público.

Del cual su objetivo principal es:

- Cumplir con la NOM-001-SEMARNAT-2021, 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 desarrollara 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 resolutivo 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 0.005 por el monto total de la inversión de $12 000 000.00 (doce millones de pesos 00/100 MN). Dando un presupuesto desglosado por cada actividad a realizar, y obteniéndose una suma total por estos conceptos, de $60,000.00 (sesenta mil pesos 00/100 MN), para la fijación de montos para fianza (de llegar a utilizarse),

desglose que se presenta en la siguiente tabla:

PRESUPUESTO DE MONTOS PARA FIANZAS				
Actividades	**Porcentaje asignado en relación al 100%, para el factor de riesgo de 0.005**	**Factor de porcentaje asignado en relación al factor de riesgo de 0.005**	**Inversión total del proyecto**	**Costo (Factor de porcentaje x inversión total)**
Ejecución y supervisión de las medidas de mitigación enlistadas en la MIA particular y en el Resolutivo autorizado.	55	0.00275	$12,000,000.00	$33,000.00
Ejecución de las acciones de protección y manejo de flora y fauna.	30	0.0015	$12,000,000.00	$18,000.00
Reparación de daños por la incorrecta ejecución de las medidas, programas y acciones de mitigación de impactos ambientales.	15	0.00075	$12,000,000.00	$9,000.00
	100.00%	0.005	$12,000,000.00	$60,000.00

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

De no realizarse el proyecto, el predio continuara no usándose y con la posibilidad de que la vegetación que crezca se 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, cargar ciertos límites de velocidad al trasportar el material. No se siguen las recomendaciones de la Constancia de uso de suelo del H. Ayuntamiento Municipal durante la construcción del proyecto modificando el uso del suelo.

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, ya que toda obra conlleva a tomar medidas.

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 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 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.

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. Una de las acciones que se considera de mayor relevancia desde el punto de vista ambiental es la conservación de flora relevante dentro del proyecto y en las colindancias del área donde se propone desarrollar el proyecto,

garantizando con ello la

conservación de elementos naturales y no provocando una alteración al medio biótico.

De la misma forma se generarán 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.

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

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.

En resumen, se considera que los efectos benéficos superan a los negativos, aunque la magnitud de ambos es pequeña.

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 zona urbana turística que se ha venido desarrollando a lo largo del tiempo y que va en crecimiento.
- El comportamiento del proyecto será y seguirá siendo conforme a las actividades del área y edificaciones colindantes.
- Este proyecto seguirá conservando su estética de unas villas turísticas y en lo visual seguirá armonizando con el entorno, y el servicio para lo fue proyectado siempre sea de habitabilidad para el ser humano.
- Se tendrá una higiene del área durante todas sus etapas, 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.

- Es de enorme trascendencia que el desarrollo de este proyecto, representara 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 para la zona.

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 en el municipio de La unión de Isidoro Montes de Oca, con un alto valor paisajístico, apta para el desarrollo de proyectos residenciales, turísticos exclusivos, de comercio y con un alto potencial de desarrollo.

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 la construcción de las villas turísticas.

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 las villas, mantener en buen estado los ventiladores de techo que serán utilizados en las habitaciones y así evitar un desgaste energético. Aunque como alternativa también se prevé la proyección adecuada de las ventanas de la edificación para que sea aprovechado el aire natural.

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, seria, disminuir 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).

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 a las villas de tipo turístico, 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 para lo cual se requiere de visitas al sitio del proyecto, recopilación de información bibliográfica, cartográfica y análisis de los datos recopilados, contrastándolo a fin de obtener un panorama de las acciones a aplicar. 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, pues existen múltiples impactos ambientales totalmente positivos, favorables, además hay que considerar que en ello inciden la magnitud, temporalidad y las medidas de prevención y/o mitigación que sean aplicadas, a las diferentes acciones que desarrolla el ser humano en su desempeño.

La obra que se pretende realizar es considerada como un proyecto de alta calidad realizada con los mejores estándares de calidad, en cuanto a especificaciones y criterios de un destino de habitabilidad, así como, los requerimientos específicos de desarrollo urbano, ecológico y ambiental. Con la construcción del proyecto “Villas Orquídeas”, aun cuando se trata de una obra de pequeña dimensión, traerá consigo una serie de impactos benéficos para la economía de la Localidad de Emiliano Zapata (Troncones), Municipio de la Unión de Isidoro Montes de Oca, Estado de Guerrero.

Los impactos adversos asociados al presente proyecto se producirán básicamente durante la etapa de preparación del sitio, como consecuencia de la pérdida de cobertura vegetal en las áreas permanentes; en este sentido se tomarán medidas de prevención y mitigación, para la flora nativa, además de designar áreas de conservación ecológica, que albergarán un número importante de especies arbóreas de distribución local, con lo que se puede introducir un ambiente propicio para conservar el hábitat de algunas especies de fauna silvestre. 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.

En su etapa de construcción, el tendido de cemento y edificación provocarán impactos permanentes muy difícilmente mitigables, por cambiar la composición natural del suelo; por lo que, solo se ocupará el área proyectada por el diseño arquitectónico y respetando la demás área del terreno. Se llevará a cabo la descompactación del suelo en áreas no contempladas, se dará un adecuado manejo a los residuos en general generados en esta etapa. En 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, además se instalará una planta de tratamiento de aguas residuales para evitar la contaminación del manto friático.

Es importante que los propietarios de Villas Orquídea garanticen la protección y conservación de la flora y fauna de la zona para evitar el desplazamiento de las especies por aquellas que son consideradas como exóticas o de ornato.

Por encontrarse este proyecto inmerso en la Localidad de Emiliano Zapata (Troncones), lo hace pertenecer a un ecosistema semi-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 y confort.

Es así, 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 Población de Emiliano Zapata (Troncones) y sus alrededores y al propio Municipio de La Unión de Isidoro Montes de Oca en el aspecto socioeconómico.

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, 1982; Zihuatanejo E14C22, Carta topográfica, esc. 1:50 000.
- INEGI, 1999; Zihuatanejo E14-7-10, Carta geológica, esc. 1:250 000.
- INEGI, Carta de Uso de Suelo y Vegetación, Escala 1:1 000 000, Serie I de la Colección de Imágenes Cartográficas en Discos Compactos.
- INEGI, Carta Edafológica, Escala 1:1 000 000, Serie I de la Colección de Imágenes Cartográficas en Discos Compactos.

VIII.1.2. Fotografías

1. Colindancia con vialidad principal
2. Colindancia con lote 337
3. Colindancia con lote 335
4. Vista general del predio de sureste a Noroeste
5. Vista sureste de Zona federal
6. *Waltheria americana L.* (cuaulotillo, tapacola)
7. *Gliricidia sepium* (Jacq.) Steud., (cacahuananche) juvenil
8. *Jacquinia macrocarpa* Cav. (alma en pena)
9. *Mimosa pigra* L.. (zarza)
10. *Achyranthes aspera (periquillo)*

VIII.1.3. Videos

No se incluye videos

VIII.2. Otros anexos

VIII.2.1. Memorias

No se incluye

VIII.2.2. Planos

Se incluye los siguientes planos:

- Plano de conjunto

VIII.2.3. Documentos legales

Copias de los siguientes documentos legales:

- Escritura de la propiedad
- Identificación oficial del Promovente
- Constancia de uso de suelo número 024 de fecha 17 de julio de 2026, expedida por el H. Ayuntamiento Constitucional del Municipio de La Unión de Isidoro Montes de Oca.

VIII.3. Glosario de términos

Aguas residuales. Las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos municipales, industriales, comerciales, agrícolas, pecuarios, domésticos y en general de cualquier otro uso.

Almacenamiento de residuos. Acción de tener temporalmente residuos en tanto se procesan para su aprovechamiento, se entregan al servicio de recolección, o se dispone de ellos.

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.

Cuerpo receptor. La corriente o depósito natural de agua, presas, cauces, zonas marinas o bienes nacionales donde se descargan aguas residuales, así como los terrenos en donde se infiltran o inyectan dichas aguas pudiendo contaminar el suelo o los acuíferos.

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.

Descarga. Acción de depositar, verter, infiltrar o inyectar aguas residuales a un cuerpo receptor.

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.

Disposición final de residuos. Acción de depositar permanentemente los residuos en sitios y condiciones adecuadas para evitar daños al ambiente.

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

Emisión contaminante. La descarga directa o indirecta de toda sustancia o energía, en cualquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o al actuar en cualquier medio altere o modifique su composición o condición natural.

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.

Fuente fija. Es toda instalación establecida en un sólo lugar que tenga como finalidad desarrollar operaciones o procesos industriales que generen o puedan generar emisiones contaminantes a la atmósfera.

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).

Generación de residuos. Acción de producir residuos peligrosos.

Generador de residuos peligrosos. Personal física o moral que como resultados de sus actividades produzca residuos peligrosos.

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.

Manejo. Alguna o el conjunto de las actividades siguientes; producción, procesamiento, transporte, almacenamiento uso o disposición final de sustancias peligrosas.

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

Medidas de mitigación. Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Medidas de prevención. Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Metano (CH_4): 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 (N_2O): El óxido de nitrógeno (I), monóxido de dinitrógeno, óxido hiponitroso, protóxido de nitrógeno, anhídrido hiponitroso, gas hilarante, también conocido como gas de la risa (N_2O), 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 (O_3): 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, NO_2) y los compuestos orgánicos volátiles (COV), producidos en buena medida por la quema de combustible, vapores de gasolina y solventes químicos.

Proceso productivo. Cualquier operación o serie de operaciones que involucra una o más actividades físicas o químicas mediante las que se provoca un cambio físico o químico en un material o mezcla de materiales.

Programa de Vigilancia Ambiental. Sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas, protectoras y correctoras, contenidas en el estudio de impacto ambiental.

Punto de emisión y/o generación. Todo equipo, maquinaria o etapa de un proceso o servicio auxiliar donde se generan y/o emiten contaminantes. Pueden existir varios puntos de emisión que compartan un punto final de descarga (chimenea, tubería de descarga, sitio de almacenamiento de residuos) y, en algún caso, un punto de emisión poseer puntos múltiples de descarga; en cualquier de estos casos el punto de emisión hace referencia al proceso, o equipo de proceso en que se origina el contaminante de interés.

Reciclaje de residuos. Método de tratamiento que consiste en la transformación de los residuos en fines productivos.

Recolección de residuos. Acción de transferir los residuos al equipo destinado a conducirlos a instalaciones de almacenamiento, tratamiento o reúso, o a los sitios para su disposición final.

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

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

Residuos peligrosos. Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o

biológico-infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente.

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

Sistema ambiental. Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

Urgencia de aplicación de medidas de mitigación: Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

Vapor de agua ($H_2O)_g$: 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.

VIII.4. Bibliografía

- Cabezas Esteban, María del Carmen, 1999, Educación Ambiental y Lenguaje Ecológico, Castilla Ediciones, España.

- Castillo-Campos, G. 1991. Estudio de Aptitud Ecológica de las Playas La Ropa y la Majahua, Bahía de Zihuatanejo, Gro. (docto no pub.) Instituto de Ecología, A. C. 144 p.

- CONABIO, 1998, Regiones Hidrológicas Prioritarias, Fichas Técnicas y Mapa, México.

- Conesa Fdez. Vicente, et al., 1997, Guía Metodológica Para la Evaluación del Impacto Ambiental, Ed. Mundi-Prensa, Madrid, España.

- INEGI, 2010, Anuario Estadístico del Estado de Guerrero.

- INEGI, Carta Edafológica, Escala 1:1 000 000, Serie I de la Colección de Imágenes Cartográficas en Discos Compactos.

- INEGI, 1982; Zihuatanejo E14C22, Carta topográfica, esc. 1:50 000.

- INEGI, 1999; Zihuatanejo E14-7-10, Carta geológica, esc. 1:250 000.

- INEGI. 1997. Carta de Uso de Suelo y Vegetación. Escala 1:1 000 000, Serie I de la Colección de Imágenes Cartográficas en Discos Compactos.

- INEGI. 1997. Carta Edafológica. Escala 1:1 000 000, Serie I de la Colección de Imágenes Cartográficas en Discos Compactos.

- INEGI, Perfil Sociodemográfico, Conteo de Población y Vivienda 1995, 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.
- Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento

- Ley Federal de Armas de Fuego y Explosivos y su Reglamento.

- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Actualizada.

- Ley General para la Prevención y Gestión de los Residuos.

- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental, 2000.

- Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión de los Residuos.

- Servicio Meteorológico Nacional (SMN). Disponible en: http://smn.cna.gob.mx/ciclones/ciclones.html

- Tory Peterson, Roger y L. Chalif, Edward, 1998, Aves de México, Guía de Campo, Editorial Diana, México.