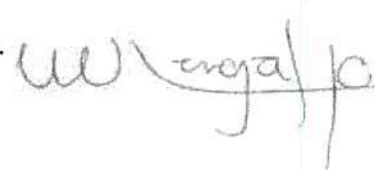


- I. **Área de quien clasifica:** Delegación Federal de la SEMARNAT en Guerrero.
- II. **Identificación del documento:** Recepción, evaluación y resolución de la Manifestación de impacto ambiental en su modalidad particular. - mod. (a): no incluye actividad altamente riesgosa (MIA) particular (SEMARNAT- 04-002-A) Clave del Proyecto: 12GE2017TD091
- III. **Partes clasificadas:** Página 1 de 127 contiene dirección, teléfono, rfc, curp y correo electrónico particular.
- IV. **Fundamento Legal:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en los artículos 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública; **razones y circunstancias que motivaron a la misma:** Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.
- V. **Firma del titular:** M.V.Z. Martín Vargas Prieto. 
- VI. **Fecha:** Versión pública aprobada en la sesión celebrada el 04 de abril de 2018; **número del acta de sesión de Comité:** Mediante la resolución contenida en el Acta No.29/2018/SIPOT.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
SECTOR TURISMO  
MODALIDAD PARTICULAR**

Del proyecto denominado:

**CASA 31**

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

**I.1. Proyecto**

**1. Nombre del proyecto.**

“Casa 31”

**2. Ubicación del proyecto (Calle, número o identificación postal del domicilio, colonia, código postal, localidad, municipio o delegación y entidad federativa).**

El presente proyecto se encuentra ubicado en Lote 31, Manzana 17, Zona Uno del Poblado General Emiliano Zapata (Troncones), Municipio de La Unión de Isidoro Montes de Oca, Guerrero; en las coordenadas geográficas 17°47'26.55" Latitud Norte, 101°44'27.16" Longitud Oeste.



Localización del predio

### **3. Tiempo de vida útil del proyecto (Acotarlo en años o meses).**

Se estima que el proyecto tenga una vida útil de 90 años, este cálculo se realiza tomando en cuenta la correcta ingeniería del proyecto, el uso de materiales de calidad, así como un adecuado programa de mantenimiento preventivo y correctivo durante su vida útil.

### **4. En caso de que el proyecto que se somete a evaluación se vaya a construir en varias etapas, justificar esta situación y señalar con precisión ¿qué etapa cubre el estudio que se presenta a evaluación?**

El proyecto "Casa 31" se propone desarrollar en una sola etapa. Por lo que, en este estudio, solo se hará mención de la construcción de la totalidad del conjunto.

### **5. Presentación de la documentación legal (de ser el caso, constancia de propiedad del predio).**

- Se presenta Escritura Pública número 600,162, Volumen 332, por los Lotes 31 y 32, Manzana 17, Zona Uno del Poblado General Emiliano Zapata (Troncones), Municipio de La Unión de Isidoro Montes de Oca, Guerrero, ante el Lic. Bolivar Navarrete Herdedia, Notario Público No. Uno, del Distrito Notarial de Azueta en el Estado de Guerrero, con fecha 23 de octubre de 2017 (**Ver Anexo 1**)

## **I.2. Promovente.**

### **1. Nombre o razón social.**

Andrew Grenelle Bradley y Marie – Pierre Georgette Graf  
(**Ver Anexo 2**)

### **2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente.**

### **3. Nombre y cargo del representante legal.**

C. Gonzalo Daniel Rolando Costantini  
Representante legal (**Ver Anexo 3**)

### **4. Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones.**

Cerro Azul #92 Int 1  
Fracc. Hornos Insurgentes C.P. 39350  
Acapulco, Gro.  
Tel/Fax: 01 (744) 485-21-86.  
E-mail. bios\_terra@yahoo.com.mx,

### **I.3 Responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental.**

#### **1. Nombre o Razón Social.**

BIOS TERRA S. C.

#### **2. Registro Federal de Contribuyentes o CURP.**

R.F.C. BTE 020520 323

#### **3. Nombre del coordinador responsable del estudio. Registro Federal de Contribuyentes o CURP. Número de Cédula Profesional.**

M. C. Saúl Flores Valdez.

Cédula de grado: 2133729

#### **4. Dirección del responsable técnico del estudio.**

Cerro Azul # 92, Int. 1  
Fracc. Hornos Insurgentes, C.P. 39350  
Acapulco, Gro.  
Tel/Fax: 01 (744) 485 21 86.  
E-mail. bios\_terra@yahoo.com.mx

#### **5. Responsable técnico del estudio.**

Lic. Verónica Lizet Avilés Castro  
No. Cedula Profesional: 9464032

## II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

### II.1 Información General del Proyecto.

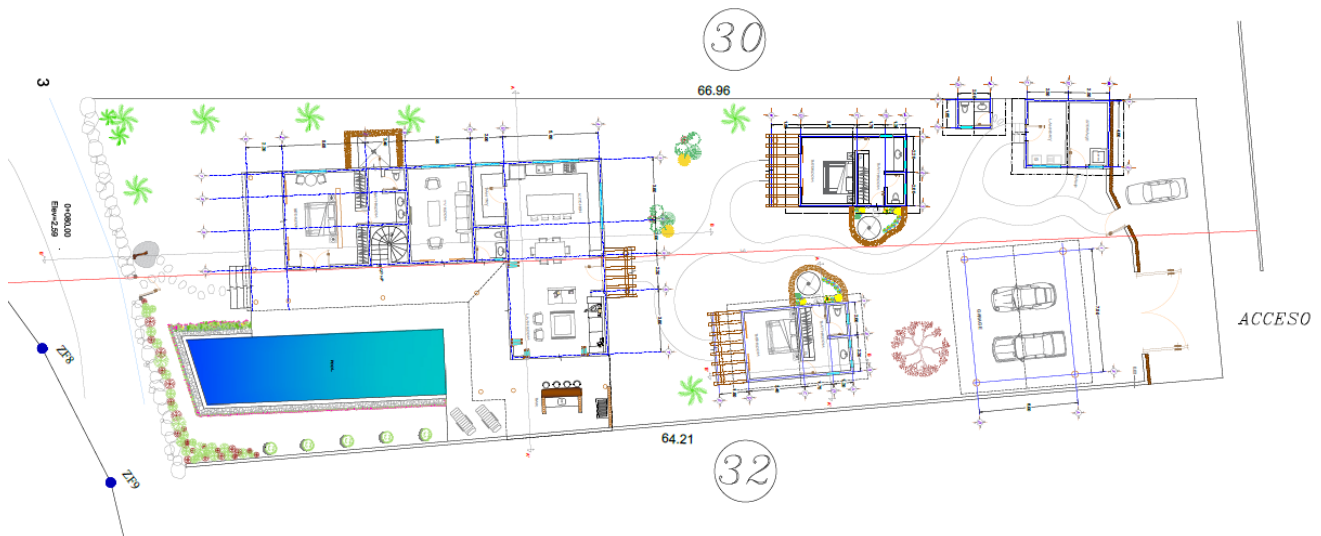
#### II.1.1 Naturaleza del proyecto.

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 habitacional denominadas Casa 31, ubicado en Lote 31, Manzana 17, Zona Uno del Poblado General Emiliano Zapata (Troncones), Municipio de La Unión de Isidoro Montes de Oca, Guerrero; en las coordenadas geográficas 17°47'26.55" Latitud Norte, 101°44'27.16" Longitud Oeste.

El proyecto Casa 31, se encuentra en un terreno con una superficie total de 1,249.08 m<sup>2</sup>, ocupándose solo para la construcción permanente una superficie de 430.69 m<sup>2</sup>, y una superficie no permanente de 818.39 m<sup>2</sup>. El proyecto comprende la construcción de una casa-habitación de descanso compuesta en tres áreas arquitectónicas, descrita de la siguiente manera:

- Primera área, es camino de acceso, a base de piedra natural, el cual inicia en la entrada del proyecto, y conecta todas las áreas de la casa.
- Segunda área, consiste en un área de servicio, que se compone de dos construcciones; la primera de estas construcciones será utilizada como garaje; en la segunda fungirá como bodega y un área de lavandería, así como un baño completo.
- Tercera área, es la principal, donde se encuentra la Casa, dicho espacio se encuentra distribuida en tres construcciones, que comprende:
  - Dos recamaras de visitas, cada una con baño completo y closet.
  - Casa Principal, cuenta con cocina, sala, cuarto de televisión, recamara principal, área de bar y alberca.

Es de señalar que en la superficie libre de instalaciones, serán habilitadas como áreas ajardinadas con plantas típicas de la región



Plano de Casa 31

El predio colinda con zona federal, por lo que, se aprovechará al máximo su vista hacia el Océano Pacífico; en la que posteriormente se pedirá la concesión de zona federal marítimo terrestre, acorde con los requerimientos de la normatividad aplicable al uso que se le dé.

Es importante mencionar que **este proyecto instalará una planta de tratamiento de aguas residuales**, como medida de mitigación ambiental.

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

Como es sabido, la demanda de agua, durante las últimas décadas se ha incrementado de tal manera que resulta necesario establecer programas para optimizar su manejo, distribución y aprovechamiento. Entre ellos se encuentra el enfocado al tratamiento y re-uso de las aguas residuales, cuyo objeto es rescatar volúmenes apreciables de aguas de primer uso sustituyéndolas por aguas residuales tratadas en aplicaciones, tales, como el riego de áreas verdes, campos de golf, lavados de pisos, lavado de maquinaria y recargas de acuíferos. A este respecto, se ha hecho evidente la necesidad de contar con sistemas de tratamiento de aguas residuales específicos, que cumplan con lo establecido en

las legislaciones ambientales vigentes. Considerando las diferencias existentes tanto en la calidad física, química y bacteriológica de las aguas residuales que deberán tratarse, así como el uso final que se darán a las mismas.

El desarrollo del proyecto en cumplimiento de las leyes ambientales vigentes y con el fin de reutilizar las aguas residuales que genera, decide instalar una planta de tratamiento en el mismo desarrollo, para poder reutilizar en el riego de las áreas verdes del proyecto. Esto con el fin de obtener un efluente de calidad, dentro de los parámetros que marca la NOM-003-SEMARNAT-1997, en donde se establecen los límites máximos permisibles de contaminantes, para su re-uso en el riego de jardines, en áreas de contacto directo con público y cumpliendo con lo establecido en la NOM-004-SEMARNAT-2002, en lo relativo al manejo y disposición de lodos excedentes generados en el proceso.

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

La Planta de tratamiento de Casa 31, se construirá sobre una superficie de 2.30 m<sup>2</sup>, la cual se encontrará en la bodega, siendo una obra de apoyo al proyecto, para recibir y tratar el desalojo de las aguas residuales.

### **II.1.2. Selección del Sitio.**

El predio fue seleccionado, ya que una de las finalidades de Casa 31, es brindar esparcimiento y descanso eventual, y por su espléndida vista hacia el Océano Pacífico; además de contar con vías de acceso en buenas condiciones para llegar al sitio y descubrir una zona atractiva y privilegiada del municipio.

Es de señalar que el proyecto se encuentra en una zona en progreso turístico y con gran demanda, favoreciendo así el desarrollo de proyectos residenciales y turísticos exclusivos, con un elevado 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 el desarrollo del proyecto de casa-habitación.



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

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 18°53', al Sur 16°19' de latitud norte; al Este 98°00', 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. El Municipio de La Unión de Isidoro Montes de Oca, el cual 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. Este Municipio colinda al Norte con el Municipio de Coahuayutla de José María Izazaga y con el Estado de Michoacán; al sur con el Océano pacífico y con el Municipio de Zihuatanejo de Azueta; al este con Zihuatanejo de Azueta y con Coahuayutla de José María Izazaga; y al oeste con el Estado de Michoacán. El Municipio cuenta con una extensión territorial de 1142 kilómetros cuadrados que representan el 1.79 por ciento de la superficie estatal.

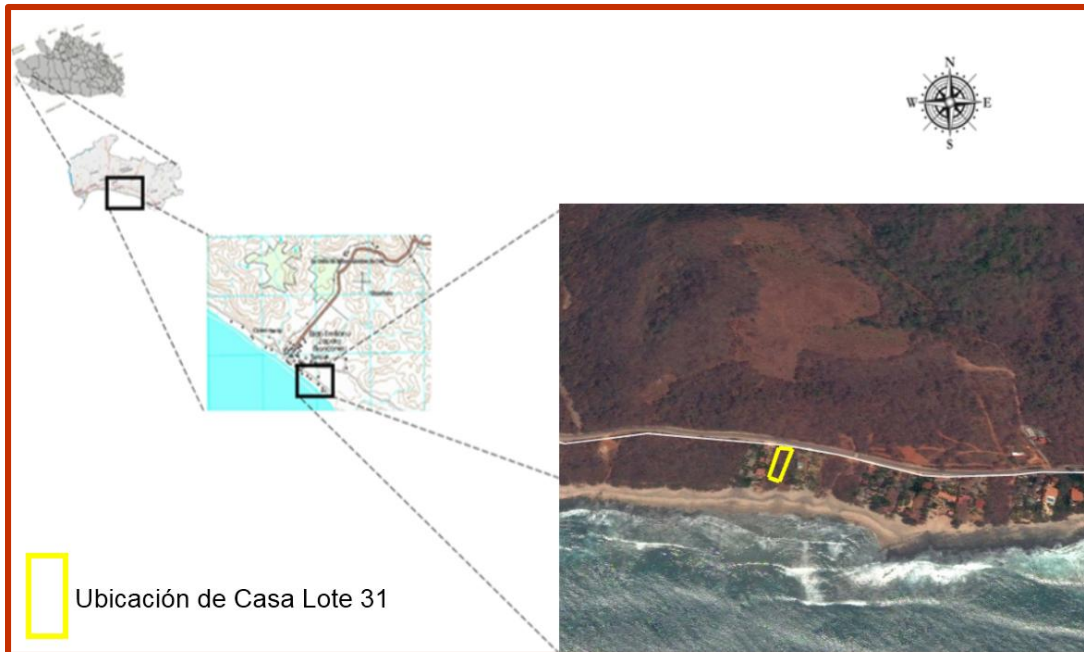
#### a) Coordenadas.

El predio del proyecto se encuentra en la parcela Lote 31, Manzana 17, Zona Uno del Poblado General Emiliano Zapata (Troncones), Municipio de La Unión de Isidoro Montes de Oca, Guerrero; en las coordenadas geográficas 17°47'26.55" Latitud Norte, 101°44'27.16" Longitud Oeste

Las colindancias del predio se presentan a continuación:

| Dirección | Colindancia                                     |
|-----------|---|
| Al Norte  | Vialidad principal Troncones                    |
| Al Sur    | Zona Federal Marítimo Terrestre                 |
| Al Este   | Colinda con Lote 32                             |
| Al Oeste  | Colinda con Casa San Pascual – Lote 30          |
|           | <b>Superficie total: 1,249.08 m<sup>2</sup></b> |

Ubicación del proyecto desde la perspectiva estatal, municipal y comunidad.



#### **b) Vías de acceso.**

Las vías de acceso que comunican al área donde se pretende desarrollar el proyecto, sobre la Carretera Federal 200 Acapulco-Lázaro Cárdenas kilómetro 31, desviación a la Localidad de 3 kilómetros Emiliano Zapata (Troncones); una vez en el centro de la localidad, se toma la vialidad local hacia la izquierda a unos 2.4 kilómetros aproximadamente por la vialidad principal.



Foto 1.- Vista del entronque y de la Carretera que conduce a la localidad.



Foto 2.- Acceso de terracería proveniente el pueblo a la parte baja del Predio

### **c) Comunidades principales.**

El proyecto, se encuentra aproximadamente a 2 kilómetros al este de la localidad de Emiliano Zapata, mejor conocido como Troncones, perteneciente al Municipio de La Unión de Isidoro Montes de Oca, Gro., con una población aproximada de 698 habitantes, esta se encuentra bajo las siguientes coordenadas 17° 46' 48" Latitud Norte y 101° 43' 20" Longitud Oeste de dicha localidad.

Es de señalar que esta localidad Troncones es uno de los centros de desarrollo turístico de mayor relevancia para el Municipio de La Unión, alrededor del cual se encuentra una serie de comunidades importantes, entre las que destacan: La Unión, en el municipio de La Unión de Isidoro Montes de Oca; así como las ciudades de Ixtapa y Zihuatanejo en el municipio de Zihuatanejo de Azueta, como se ha mencionado anteriormente, reconocidos destinos turísticos tanto a nivel nacional como internacional, las cuales a pesar de que no se localizan en el mismo municipio, si son las ciudades más cercanas al proyecto los cuales se ubican a menos de 10 km hacia el suroeste.

### **II.1.4 Inversión requerida.**

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

La inversión estimada para el desarrollo y equipamiento del proyecto se estima en alrededor \$4, 500,000 (Cuatro millones quinientos mil 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. Período de recuperación de la inversión.**

Este proyecto, consiste en la construcción de una casa-habitación, la cual será subsidiada por el promotor, sin llevarse a cabo actividades de lucro, por lo que no habrá remuneración, únicamente formará parte del patrimonio del promotor

#### **c. Costo necesario para medida de prevención y mitigación.**

El costo que se empleará para la prevención y mitigación, está contemplado dentro de los gastos de construcción y de operación del proyecto. Que incluye la planta de tratamiento de aguas residuales.

## II.1.5 Dimensiones del proyecto.

### a) Superficie total del predio (en m<sup>2</sup>).

El predio cuenta con una superficie total de 1,249.08 m<sup>2</sup>.

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

El predio del proyecto predomina vegetación de tipo selva baja caducifolia de diferentes estratos, sobre una superficie 1,249.08 m<sup>2</sup>, de la cual, únicamente 430.69m<sup>2</sup>, son los utilizados para la construcción, afectando al 34.48%. Es de señalar que el proyecto fue diseñado de tal manera que se respetará en todo momento la flora nativa del lugar, con la finalidad de que sean parte de la arquitectura del paisaje, favoreciendo así a la conservación de la misma; por lo cual se pretende disminuir en lo más mínimo los impactos adversos sobre la flora.

En los recorridos realizados se observó vegetación leñosa secundaria, dicho recorridos lo viene a fundamentar el siguiente Mapa de Conectividad de la vegetación primaria y secundaria escala 1:8, 000,000, elaborado por María Luisa F., Arturo Garrido P., José Luis Pérez D., Daniel Lura González T. Edición cartográfica: María Luisa Cuevas F. y Noemí Luna G, en el año 2009.

En la siguiente imagen se puede apreciar el Municipio de La Unión de Isidoro Montes de Oca, bajo las características de grado de conectividad en vegetación primaria como Alta y vegetación secundaria como 3 media.

### Mapa ampliado de la Conectividad de la vegetación primaria y secundaria

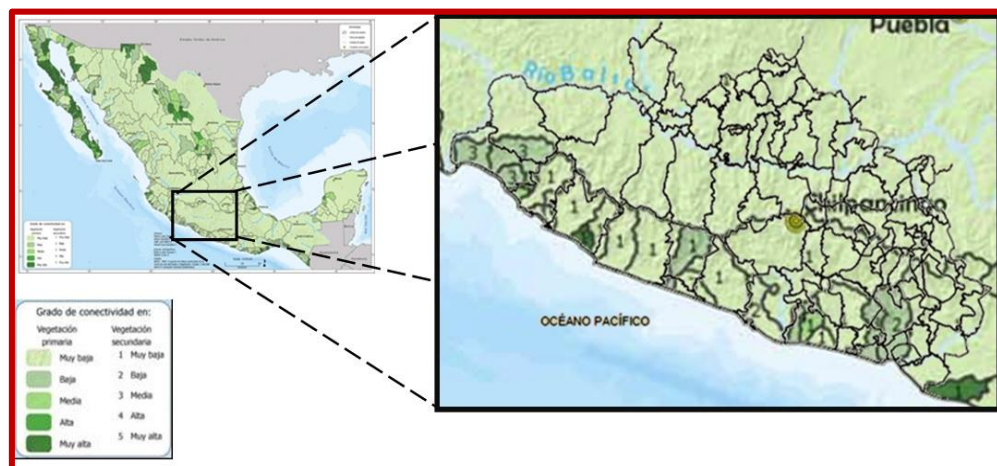






Foto 3.- Vista general del predio.

**c) Superficie (en m<sup>2</sup>) para obras permanentes.** Indicar su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total.

El terreno cuenta con una superficie total de 1,249.08 m<sup>2</sup> (100.00%), de los cuales 430.69m<sup>2</sup> corresponden a superficie para obras permanentes que son el 34.48%, que afectará al suelo directamente en la construcción del proyecto; el resto es una superficie de 818.39m<sup>2</sup> corresponde a áreas verdes e integración de flora nativa, siendo 65.51%.

| CUADRO DE SUPERFICIES                               |                     |                          |                     |
|---|---------------------|--------------------------|---------------------|
| SUPERFICIE PERMANENTE                               |                     | SUPERFICIE NO PERMANENTE |                     |
| Superficie construida                               |                     | Superficie no construida |                     |
| Área  | Sup. m <sup>2</sup> | Área                     | Sup. m <sup>2</sup> |
| Casa Principal                                      | 160.27              | Áreas verde              | 818.39              |
| Terraza   | 45.90               |                          |                     |
| Recamarás de Visita                                 | 86.92               |                          |                     |
| Alberca   | 65.14               |                          |                     |
| Garaje  | 50.62               |                          |                     |
| Bodega  | 21.84               |                          |                     |
| Total   | 430.69              | Total                    | 818.39              |
| Porcentaje  | 34.48%              | Porcentaje               | 65.51%              |
| Superficie total del predio 1,249.08 m <sup>2</sup> |                     |                          |                     |

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

Este predio, es un lote baldío, por lo que este terreno tiene un uso de suelo compatible para Construcción de casa habitación, de acuerdo a la constancia de congruencia de uso de suelo número 027, expedida por el H. Ayuntamiento Constitucional del Municipio de La Unión de Isidoro Montes de Oca.

## Uso del agua

El proyecto “Casa 31” no afecta ningún cuerpo de agua perene o intermitente, esto queda demostrado con base a su ubicación de acuerdo al conjunto vectorial de la carta hidrológica del INEGI para la subcuenca RH19Cc a la cual pertenece. Pero el uso que se le da al mar del Océano Pacífico es de recreación y pesca comercial y uso individual para consumo familiar.

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

El área donde se ubica el proyecto se encuentra en desarrollo, tiene un camino local con revestimiento de asfalto, que se encuentra en buenas condiciones para transitar durante todo el año. La zona ha sido dotada de servicios urbanos, como: agua entubada, energía eléctrica y red telefónica. Se carece de drenaje, por lo que, se instalará una planta tratadora de aguas residuales para el servicio del proyecto.

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

La localidad más cercana al proyecto corresponde a Emiliano Zapata (Troncones), que de acuerdo al censo de población y vivienda 2010, 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  | 8629                              | 302                         |
| Total de viviendas particulares habitadas   | 6483                              | 171                         |
| Viviendas particulares habitadas que disponen de luz eléctrica                                | 6188                              | 171                         |
| Viviendas particulares habitadas que no disponen de luz eléctrica                             | 217                               | 0                           |
| Viviendas particulares habitadas que disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda    | 3494                              | 155                         |
| Viviendas particulares habitadas que no disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda | 2905                              | 16                          |
| Viviendas particulares habitadas que disponen de drenaje                                      | 4462                              | 162                         |
| Viviendas particulares habitadas que no disponen de drenaje                                   | 1885                              | 9                           |

## II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.

El proyecto comprende la construcción de una casa-habitación de descanso compuesta en tres áreas arquitectónicas, descrita de la siguiente manera:

- La primera área es camino de acceso, a base de piedra natural, el cual inicia en la entrada del proyecto, y conecta todas las áreas de la casa
- La segunda área consiste de un área de servicio, la cual se compone de dos construcciones; la primera de estas construcciones será utilizada como garaje; en la segunda fungirá como bodega y un área de lavandería, así como un baño completo.
- La tercera área es la principal, donde se encuentra la Casa, dicha área se encuentra distribuida en tres construcciones, que comprenden de:
  - Dos recamaras, que serán habilitadas con servicio de baño completo y closet
  - Casa Principal, esta edificación estará dividida en áreas que serán habilitadas como cocina, sala, cuarto de televisión, recamara principal, área de bar y alberca

Es de señalar que en la superficie libre de instalaciones, serán habilitadas como áreas ajardinadas con plantas típicas de la región

El predio colinda con zona federal, por lo que, se aprovechara al máximo su vista hacia el Océano Pacífico; en la que posteriormente se pedirá la concesión de zona federal marítimo terrestre, acorde con los requerimientos de la normatividad aplicable al uso que se le dé.

Este proyecto llevará una **planta de tratamiento** que recibirá las aguas residuales en la etapa de operación del proyecto, tiene una capacidad de 0.058 LPS (litros por segundo) equivalente a 5000 litros/día, que es a través de un tipo de planta de fosa bioenzimática modelo BIO-6000 con filtro y clorador, con sistema anaerobio, de fibra de vidrio reforzada con malla y geicoat y un pozo de absorción. Cuyas aguas tratadas se tiene pensado para el sistema de riego de las áreas verdes del proyecto.

- El sistema de tratamiento de aguas residuales cuenta con una cámara de contención de lodos, un digestor primario, esta cámara cuenta con aros, donas, esferas o cilindros de plástico PVC en su interior, la cámara del digestor secundario cuenta con bio-esponja, esponjas, pelusas de fibra de vidrio catalizada o plásticos PVC, las cámaras de sedimentación cuentan con un material sintético basado en fibras que ayudan a la sedimentación de detritos suspendidos, la cámara de oxidación cuenta con un área más para la decantación de sólidos.

- Las capacidades de almacenamiento total de los tanques son: Tanque uno, 1'100 litros con una capacidad de tratamiento de 625 gal/día, las medidas para este son 0.70 X 0.70 X 2.40; Tanque dos con capacidad de almacenamiento de 2,300 litros con una capacidad de tratamiento de 1'250 gal/día, las dimensiones para este tanque son 0.70 X 1.70 X 2.40.
- El sistema se conecta a un registro prefabricado con relleno de fibras sintéticas que filtra el agua resultado del tratamiento anterior, las medidas son 0.57 X 1.07 X 0.47, este sistema se puede retro lavar para remover las impurezas retenidas de alguna manera se está sustituyendo por la arena sílica que en costo es varias veces mayor que la fibra sintética, pero sin sacrificar el rendimiento del mismo.
- Inmediatamente después se conectan dos cloradores para tabletas de hipoclorito de sodio de 3 pulgadas de diámetro fabricados con materiales en pvc, en este caso se genera un pequeño "encharcamiento" de agua en un diámetro de 4 pulgadas donde el agua tiene un mayor contacto con las pastillas de cloro, por consiguiente, se tiene una mejor cloración.
- Se suministran según sea el caso en tanques fabricados en fibra de vidrio con capacidades variadas desde 1200 litros tipo salchicha o de 2500 o 5000 litros de capacidad tipo silo para contener el agua tratada para su posterior riego en áreas verdes

Condiciones de uso:

- El sistema de tratamiento de aguas residuales debe de contar con la recolección únicamente de aguas negras y aguas jabonosas, si las aguas pluviales o de la alberca están conectadas a su sistema este se verá afectado en el rendimiento del mismo.
- Se debe de contar con trampas de grasa en las tarjas de cocina o cocinas y será necesaria la limpieza de las mismas de acuerdo con el uso de la Casa hasta una vez por mes, los cuales se deberán de adquirir por separado.
- El servicio de mantenimiento al registro filtro y el suministro de tabletas de cloro será directamente proporcional al gasto corriente de agua que genere el usuario.
- Evitar el uso de cloro, pinol, maestro limpio, fabuloso o cualquier otro tipo de compuestos germicidas, desinfectantes o deodorizantes en el sistema de recolección de agua cuyo destino sea el sistema de tratamiento bioenzimático ya que este se verá afectado.



- Se recomienda el uso corriente de jabón biodegradable en cocina, lavandería y aseo general.
- La desinfección de inodoros y lavabos se puede realizar posterior al lavado del mismo con jabón biodegradable, esto es con un trapo o mechudo que haya sido mojado en una mezcla con proporción de 1 litro de agua por 100 ml de cloro, pasando el trapo o mechudo por todas las partes a desinfectar.
- Evitar verter al sistema toallas femeninas o similares, pañales desechables, envolturas plásticas, colillas de cigarrillos o condones.

El agua cruda proviene de la Casa 31, entra a la fosa Bioenzimática por tubería de 4", dentro de la Biofosa se desarrolla un sistema anaeróbico mediante el cual las bacterias actúan degradando la materia orgánica a través de varias celdas dentro de la fosa, posteriormente el agua llega a una sección donde pasa por un filtro y posteriormente por un clorador, con este proceso el agua cumple con la Norma Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996, y la NOM-003-SEMARNAT-1997. El agua resultante es agua sin olor, puede ser utilizada para riego mediante tubería de PVC o manguera, o bien mandarla a un pequeño campo de oxidación para que se drene de manera natural.

Una vez realizado el tratamiento de las aguas residuales, los lodos obtenidos por la aplicación del sistema, podrán ser utilizados en las áreas verdes del proyecto, además de que por ser inocuos pueden ser enviados al basurero municipal sin que presente riesgo sanitario.

Los resultados de la calidad del agua esperados, se presentan en las siguientes tablas:

#### **Características básicas del influente y del efluente**

| PARÁMETRO             | UNIDAD        | INFLUENTE | EFLUENTE | NOM-001 | NOM-002 | NOM-003 |
|-----------------------|---------------|-----------|----------|---------|---------|---------|
| DBO5total.            | mg/l          | 207       | 30       | 75      | 75      | 30      |
| S.S.T.                | mg/l          | 120       | 30       | 75      | 75      | 30      |
| P.H.                  | -----         | 7.77      | 5-10     | 5-10    | 5.5– 10 | 5-10    |
| Grasas y aceites.     | mg/l          | 27.58     | 15       | 15      | 50      | 15      |
| Nitrógeno total.      | mg/l          | 17.00     | 15       | 15      | n.a.    | 15      |
| Fosfatos totales      | mg/l          | 5.20      | 15       | 15      | n.a.    | 15      |
| Coliformes tot.       | N.M.P./100 ml | n.d.      | 1000     | 1000    | n.a.    | 1000    |
| Sólidos sedimentables | ml/l          | 2.83      | 1        | 1       | 5       | 1       |
| S.A.A.M.              | mg/l          | 5.48      | 1        | 1       | n.a.    | 1       |
| Huevos Helminto       | Organismos/l  | n.d.      | <5       | <5      | n.a.    | <5      |

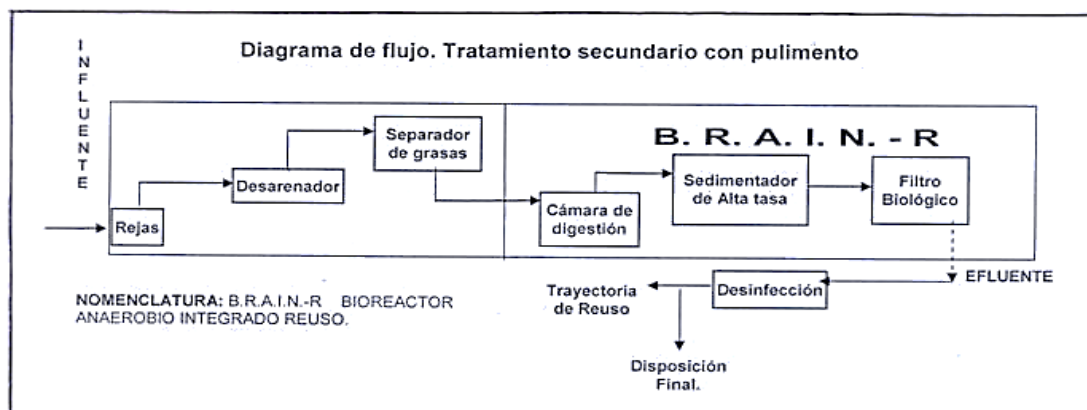
### Características básicas del lodo producido

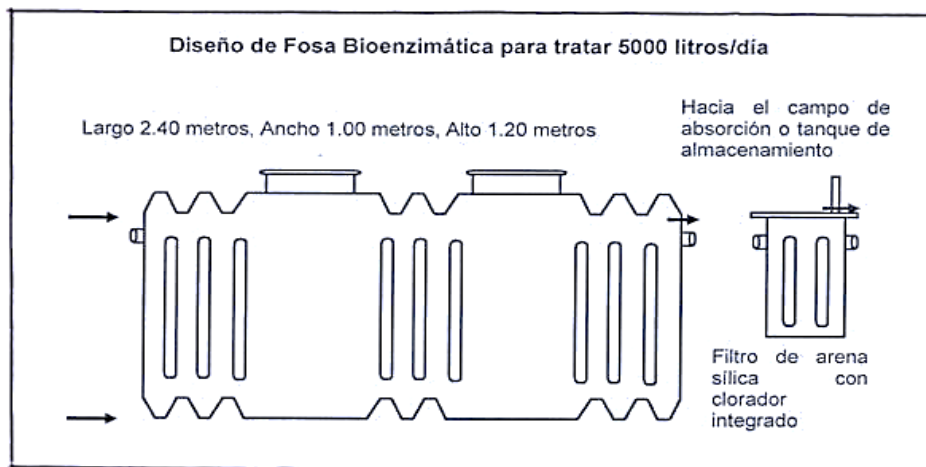
| Parámetro | H (m) | pH   | SST (g/l) | SSV (g/l) | IVL (g/g.d) | AME (ml/g) | a   |
|-----------|-------|------|-----------|-----------|-------------|------------|-----|
| Media     | 0.63  | 6.94 | 37        | 11        | 10          | 1.4        | 0.6 |
| Min       | 0.09  | 5.70 | 4         | 5         | 0.1         | 0.1        | 0.2 |
| Max       | 1.29  | 7.65 | 67        | 26        | 25          | 14         | 0.7 |
| Desves    | 0.30  | 0.41 | 13        | 4         | 6           | 4          | 0.1 |

| CONTAMINANTE<br>(DETERMINADOS EN FORMA TOTAL) | UNIDAD<br>(EN BASE SECA) | NOM-004-SEMARNAT-2002 |            |
|---|--------------------------|-----------------------|------------|
|   |                          | TIPO BUENO            | CLASE B    |
| Arsénico.                                     | mg / kg.                 | 75                    |            |
| Cadmio.                                       | mg / kg.                 | 85                    |            |
| Cromo.  | mg / kg.                 | 3,000                 |            |
| Cobre.  | mg / kg.                 | 4,300                 |            |
| Plomo.  | mg / kg.                 | 840                   |            |
| Mercurio.                                     | mg / kg.                 | 57                    |            |
| Níquel.                                       | mg / kg.                 | 420                   |            |
| Zinc.   | mg / kg.                 | 7,500                 |            |
| Coliformes fecales.                           | nmp / gr.                | -----                 | < 20 x 106 |
| Salmonella sp.                                | nmp / gr.                | -----                 | < 300      |
| Huevos de helminto.                           | Huevos / gr.             | -----                 | < 35       |

Las ventajas de este tipo de planta de tratamiento son:

- 1) Son modulares, trata el agua conectando los módulos que sean necesarios en múltiplos de 2500 litros.
- 2) Requiere poco mantenimiento, únicamente cloro y en los filtros cada 3 meses y evacuación de lodos cada 2 años.
- 3) La instalación es sencilla y económica casi no requiere de obra civil
- 4) El agua resultante puede ser utilizada para riego.
- 5) Están fabricadas con los mejores materiales, cuidando y garantizando todo el producto y sus partes y además que no se tendrán problemas de fuga.
- 6) La asesoría es constante en la instalación y en el diseño del flujo hidráulico.





### II.2.1 Programa general de trabajo.

Los trabajos que pondrán en operación el proyecto se pretenden llevar a cabo en un período de 24 meses (dos años) de acuerdo al siguiente programa general.

#### Programa general de trabajo

| Actividades                    | BIMESTRE |    |     |    |   |    |     |      |    |   |    |     |
|--------------------------------|----------|----|-----|----|---|----|-----|------|----|---|----|-----|
|                                | I        | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
| Proyecto y planeación          |          |    |     |    |   |    |     |      |    |   |    |     |
| Permisos federales             |          |    |     |    |   |    |     |      |    |   |    |     |
| Permisos municipales           |          |    |     |    |   |    |     |      |    |   |    |     |
| Preparación de sitio           |          |    |     |    |   |    |     |      |    |   |    |     |
| Obras temporales               |          |    |     |    |   |    |     |      |    |   |    |     |
| Cimentación                    |          |    |     |    |   |    |     |      |    |   |    |     |
| Albañilería                    |          |    |     |    |   |    |     |      |    |   |    |     |
| Instalación sanitaria          |          |    |     |    |   |    |     |      |    |   |    |     |
| Instalación hidráulica         |          |    |     |    |   |    |     |      |    |   |    |     |
| Instalación eléctrica          |          |    |     |    |   |    |     |      |    |   |    |     |
| Instalación de gas             |          |    |     |    |   |    |     |      |    |   |    |     |
| Carpintería                    |          |    |     |    |   |    |     |      |    |   |    |     |
| Instalación planta tratamiento |          |    |     |    |   |    |     |      |    |   |    |     |
| Jardinería y áreas verdes      |          |    |     |    |   |    |     |      |    |   |    |     |
| Acabados                       |          |    |     |    |   |    |     |      |    |   |    |     |
| Limpieza general               |          |    |     |    |   |    |     |      |    |   |    |     |

## **II.2.2. Preparación del sitio**

Las actividades de la preparación del sitio comprenden de una superficie de 1,149.8 m<sup>2</sup>, en el proyecto Casa 31. Los trabajos que se realizarán para la preparación del sitio incluyen:

**Remoción de la Corteza Vegetal, Desmonte y limpieza del terreno.** Previo a las actividades de remoción de la cubierta vegetal del terreno, se realizará una base de datos de la vegetación existente dentro del predio, para poder identificar las especies de mayor importancia a nivel ecológico y económico, o bien regional, para así poder reubicarlos en las áreas verdes a fin de garantizar su protección y conservación incorporándolos al proyecto.

Una vez llevada a cabo la reubicación de los ejemplares de mayor tamaño y recolección de las semillas del resto; se quitarán del terreno, piedras, hierbas y todo aquello que no esté considerado dentro de la arquitectura del paisaje del proyecto, para que este quede limpio, y se proceda al planteamiento del trazo y nivelación.

**Nivelación.** Una vez limpio el terreno, se procederá a la nivelación, fijando el nivel de piso terminado. Para con ello proceder a excavar o rellenar el terreno para emparejarlo.

**Trazo.** Después de nivelar el terreno se trazará el área a construir. Esto con la finalidad de trazar primeramente los ejes marcados en el plano, para consecutivamente trazar el ancho de las cepas y hacer la excavación de estas.

La nivelación y el trazo se realizarán de acuerdo a los planos del proyecto. Para el relleno (nivelación) del predio, se utilizará el material producto de excavación; vigilando que el material de relleno para la nivelación, solo sea inerte e inorgánico y con una humedad óptima, que permita su compactación de acuerdo a su peso volumétrico seco.

Por lo anterior, el material del remanso, una vez que se ha retirado el material de desmonte y despalle, se puede aprovechar para el relleno de cepas y estructuras sin necesidad de agregar aditivos o sustancias que pudieran suponer un riesgo por contaminación, solo el agua, para alcanzar la compactación exigida por el proyecto.

## **II.2.3. Descripción de obras y actividades provisionales del 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 de oficinas de campo, bodega, así como patio de maquinaria y caseta de vigilancia, en un área de 350 metros cuadrados. Las oficinas administrativas, son con sistemas prefabricados de lámina, o bien casetas tipo trailer remolcable con equipo de aire acondicionado.

El comedor será de madera y lámina de cartón de 4 x 6 m abierta, para el uso de los trabajadores durante la obra. En esta misma área se autorizará a alguna persona para que venda alimentos preparados y refrescos, indicando que queda prohibido la venta y consumo de bebidas embriagantes. La bodega será elaborada de madera y lámina de cartón de 4 x 7 m.

Se instalar sanitarios portátiles 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 tendrán 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.2.4. Etapa de Construcción.**

Las actividades de planeación, gestión administrativa y construcción para el proyecto, se estiman serán desarrolladas en un período de 36 meses; cuando hayan concluido las actividades deberá de encontrarse en condiciones de funcionamiento la casa-habitación para los futuros habitantes de la misma.

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:** Las cimentaciones se efectuarán en el transcurso del séptimo bimestre, una vez iniciada las actividades estas se llevarán a cabo durante dos meses aproximadamente, las cuales comprenden:

**Excavación:** Una vez marcado el ancho de las cepas en el terreno (trazo), se procederá a excavar para los cimientos de mampostería. Es de resaltar que la tierra producto de dicha actividad se ocupará conforme lo requiera el proyecto.

**Mampostería:** Una vez apisonado el fondo de las cepas y rectificado el nivel, se procederá a realizar la cimentación. Seleccionando las piedras más grandes para colocarlas en la parte baja de la cimentación y las más chicas se dejarán para la parte de arriba.

**Ciclópeo:** una vez realizada la excavación, se procederá al vaciado de la siguiente manera. 1. Se acomoda una capa de piedra y se rellenan dos huecos con la mezcla. 2. Se acomodan las piedras de modo que no queden huecos. Las piedras serán desde 10 cm hasta 40 cm, dándoles un poco de presión para unir las en mejor proporción del mortero.

**Anclaje de castillos:** En el lugar donde se colocarán los castillos (como se indica en el plano), se dejará un hueco en la cimentación de las dimensiones del castillo, en el que se meterá el armado de varillas para colar después.

Del octavo al décimo primer bimestre, se realizarán las actividades de albañilería, como:

#### **Colocación de cadenas:**

**Armado.** Primero se doblan los anillos de alambón de acuerdo a las medidas establecidas en el plano consecutivamente se enderezan las varillas. Posteriormente se arman las varillas con alambre recocado en cada una de las uniones con los anillos, para concluir en la colocación sobre la superficie, amarrando las varillas en las esquinas y cruces que se tengan.

**Cimbrado.** Ya colocado el armado como se indica en el plano arquitectónico del proyecto, se colocará la cimbra, a base de tablas; para separar la cimbra de un lado con el otro se usarán pedazos de varilla del mismo tamaño que el ancho de la cadena, amarrando con alambre para que no se separe.

**Colado.** Antes de vaciar la revoltura, se dejara preparados los castillos contemplados en el plano arquitectónico, estos se amarrarán a la cadena con alambre recocado para que no se muevan. Antes de colar, se calzará el armado con piedras pequeñas para separarlo de la superficie donde se apoya unos 2 cm ya vaciada la revoltura se deberá picar con una varilla para que no queden huecos en el colado.

**Armado de castillos;** primero se cortará el alambón para los anillos, se enderezarán y se doblarán en el banco armado. Hechos los anillos se

enderezarán las varillas y se cortaran. Una vez armados se colocaran en los huecos de la cimentación y se amarraran las varillas en los cruces con el armado de las cadenas.

**Colocación de muros;** los muros se desplantarán empezando por las esquinas y en la primera hilada se cuidará el número de blocks que entren, esto tomando en cuenta los espacios para puertas y ventanas. Los blocks se cuatroppearán, tanto en las esquinas como en sus juntas verticales, revisando con plomada aproximadamente cada 3 o 5 hiladas por la cara exterior, mientras que hilo guía a nivel se revisa cada hilada, para que vayan quedando horizontales.

**Cimbrado y colado de castillos;** una vez colocado los castillos y desplantado los muros, se colocará la cimbra sujetándola con unos torsales de alambre que irán de un lado a otro del castillo, pasándolos por la cimbra para así poder apretarlos. El castillo se colará vaciando el concreto y picándolo por arriba con una varilla, esto para evitar que se formen burbujas y queden huecos. Es de resaltar que los castillos se colaran una vez revisado que este se encuentre a plomo.

**Aplanados de mezcla;** una vez desplantados los muros y colados los castillos se procederá a limpiarlos y mojarlos, para lanzarle mezcla con la cuchara hasta cubrir la superficie, dejando airear por un instante, para proceder nuevamente a lanzar más mezcla de tal forma que se empareje la superficie. Al final se afina el aplanado por medio de una llana de madera, hasta dar un acabado uniforme.

**Firme de concreto;** se marcarán los niveles de piso terminado en los muros y se cruzan los hilos de lado a lado para poner unas “Maestras” de mezcla, con un pedazo de tabique, separados de acuerdo al tamaño de la regla con la cual se va emparejar el colado. Las “Maestras” se colocarán a tope con los hilos que marcan el nivel. Para que una vez que estén macizas las “Maestras”, se vacíe el concreto enrasando la revoltura apoyando la regla sobre las “Maestras” para que el firme quede a nivel.

## Estructura del Techo

**Cimbrado.** Este consistirá en poner polines verticales derechos a una distancia aproximada de un metro entre ellos, fijándolos a las vigas con cachetes de madera clavados a estas. Posteriormente se pondrán polines atravesados a las vigas, poniendo sobre estas tablas de  $\frac{3}{4}$ '' de espesor por 10 cm de ancho procurando que no queden huecos entre ellas.

**Armado.** Una vez cimbrado se realizara el armado de la losa con varillas de  $\frac{3}{8}$ '' y  $\frac{1}{2}$ '' y sujetándolas con alambre recocado para ajustarlas a las través de carga.

**Colado.** Se colocará un andamio por donde se subirá a vaciar el concreto, así mismo antes de iniciar el vaciado del concreto sobre el armado, se deberá calzar éste con pequeñas piedras, para separarlo más o menos 2 cm de la cimbra. Al vaciar la revoltura se cuidará que penetre por debajo del armado, picándolo con la cuchara de albañil o con una varilla.

**Colocación de piso terminado;** Terminado el firme, se dejara endurecer para proceder a la colocación del piso final (mosaico, loseta, o mármol, etc.) encima de este. Para lo cual se tenderán hilos de esquina a esquina del cuarto, al nivel del piso terminado. Bajo los hilos se colocaran las “Maestras” del piso final. Al terminar se dará una lechada de cemento blanco para tapar las juntas del piso final.

La **instalación sanitaria** se llevará a cabo entre los bimestres octavos al décimo primero; en lo que incluye la red sanitaria, red pluvial, instalación de los registros, colocación de muebles y accesorios y la realización de pruebas. Para el caso de los drenajes sanitarios, y debido a que no existe infraestructura de colector municipal, se propuso ubicar una planta de tratamiento, en el área del estacionamiento con el fin de canalizar el drenaje sanitario a la misma, para posteriormente reutilizarse para el riego de áreas exteriores del conjunto.

Del octavo al décimo primer bimestre se desarrollarán los trabajos de **instalación hidráulica**, que engloban, red hidráulica, red de riego y realización de pruebas; Estas tendrán la capacidad de suministrar agua potable con la presión necesaria sin necesidad de un tinaco. La contará con una línea de suministro de agua potable que permitirá ubicar medidores.

También del octavo bimestre al décimo primero se hará la **instalación eléctrica**, que comprende: acometidas, colocación de ductos, cableado, tableros, cajas, equipos y accesorios, así como, la realización de pruebas.

La **instalación de gas** se realizará del noveno al décimo bimestre, y comprende la instalación de la tubería, tanque, conexiones y pruebas.

Del décimo al décimo primer bimestre, se llevará a cabo la instalación de la planta de tratamiento de aguas residuales. Ocupando una superficie de 2.40 m<sup>2</sup>.

Las actividades de carpintería se refieren a la instalación de puertas acceso a las viviendas que serán de 0.90 x 2.10 m de altura y las puertas en recamaras serán de 0.90 y 0.85 x 2.10 m y en baños y cocinas de 0.80 x 2.10 m, así como ventanas, closets, cancelas, se realizarán del décimo bimestre al décimo primero de acuerdo al programa de trabajo.



Se realizarán los trabajos de acabados de pintura, pasta y pisos, que van del décimo bimestre al décimo primer bimestre. Y por último, la limpieza general de la obra, que se entregara en óptimas condiciones la obra.

El proyecto de riego para las áreas verdes, consta de la obra de toma ubicada en la planta de tratamiento. La red de conducción que está compuesto por la red que funcionará a presión y de la que funcionará por gravedad, así como la red de distribución final por medio de tubería y aspersores de riego. Es de señalar que, en las áreas verdes, serán reubicados los ejemplares rescatados del proyecto, a cuáles se les darán los cuidados y mantenimientos necesarios para garantizar su supervivencia. También se plantarán especies vegetales en las colindancias laterales, sobre todo en la parte poniente y oriente, reforzando las mismas con enredadera y cubre pisos.

Los materiales de la obra civil, serán adquiridos en casas de materiales autorizadas para la venta de estos productos, y es el siguiente:

| Descripción              |                        | Cantidad  |
|--------------------------|------------------------|---|
| Concreto                 | Piedra                 | <p>NOTA</p> <p>Las cantidades consideradas de estos materiales, varían de acuerdo con el número de metros cuadrados y cúbicos, construidos.</p> <p>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.</p> <p>Por ello no se incluyen aquí los datos correspondientes a las cantidades de los mismos.</p> |
| Arena                    | Acero estructural      |   |
| Grava                    | Acero galvanizado      |   |
| Revestimiento (mortero)  | Madera para obra negra |   |
| Block                    | Tubo de concreto       |   |
| Tabique                  | Tubo PVC               |   |
| Tabla roca               | Tubo conduit           |   |
| Muro-roc                 | Pastas                 |   |
| Cable y alambre de cobre | Aluminio               |   |
| Cascajo                  | Teja                   |   |
| Cemento                  | Azulejo                |   |
| Tubo de cobre            |                        |   |

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 surtir 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) | 55 m <sup>3</sup> al mes |
| Agua Potable | 900 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:

| Categoría               | Cantidad |
|-------------------------|----------|
| Arquitecto              | 1        |
| Maestro albañil         | 1        |
| Ayudante de albañil     | 2        |
| Peón                    | 4        |
| Electricista y ayudante | 2        |
| Plomero y ayudante      | 2        |
| Ebanista y ayudante     | 2        |
| Pintor y ayudante       | 2        |

La maquinaria y equipo que se utilizará será la siguiente:

| DESCRIPCIÓN                  |
|------------------------------|
| Retroexcavadora              |
| Revolvedora de concreto      |
| Compactadora                 |
| Taladros                     |
| Sierras de disco para madera |
| Sierra caladora              |
| Pulidoras                    |
| Aspiradoras                  |
| Bomba de agua                |
| Planta de energía portátil   |
| Herramienta manual           |

## II.2.5. Etapa de Operación y Mantenimiento.

La etapa de operación trata fundamentalmente en ocupar la casa habitación y de dar un mantenimiento a actividades que se realizarán en dos sentidos, tanto de limpieza de su casa-habitación, reparaciones sencillas, redecoraciones, etcétera, como de realizar actividades permanentes, como es mantenimiento de la planta de tratamiento, áreas verdes, vialidades, 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 desazolverán los registros.

**Drenaje sanitario.-** Se revisarán periódicamente (dos veces al año) los registros de esta red y se desazolverán las tuberías y registros.

Para el caso del cárcamo de bombeo para 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.** - Que recibirá las aguas residuales en la etapa de operación del proyecto, con una capacidad de 0.058 LPS (litros por segundo), que es a través de un tipo de planta de fosa bioenzimática, con sistema anaerobio. Cuyas aguas tratadas se tiene pensado para el sistema de riego de las áreas verdes del proyecto. Esta requiere poco mantenimiento, únicamente cloro y en los filtros cada 3 meses y evacuación de lodos cada 2 años.

## **II.2.6. Descripción de las obras asociadas al proyecto.**

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.2.7. 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, para lo cual se dismantelarán para que esos espacios sean ocupados por la arquitectura del proyecto. Lo que es el proyecto base, este no tendrá etapa de abandono del sitio.

### **II.2.8 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.2.9. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.**

#### **▪ 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 sería 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 o arena, 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.

### ▪ **Aguas residuales:**

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 como fosa Bioenzimática, la cual ya se ha especificado sus características y se instalará en la parte del estacionamiento de la construcción del proyecto.

### ▪ **Residuos sólidos:**

Durante la etapa de preparación de sitio y construcción, se desechará papel (proveniente de los bultos de cemento y cal, principalmente), plástico, trozos de madera, pedazos de metal, vidrio, entre otros; los cuales mediante un adecuado manejo podrán ser destinados a empresas encargadas de su reciclaje o hacer composta para las áreas verdes. El resto tendrá que ser depositado en los sitios autorizados por las autoridades del Municipio de la Unión. Se calcula una generación máxima de 5 kg por día.

Con la operación del proyecto habrá generación de residuos sólidos urbanos, tales como, plásticos, papel, cartón, vidrio, latas de hierro y aluminio; además de los desperdicios orgánicos derivados de la cocina y de las actividades de mantenimiento de las áreas verdes.

De acuerdo a las Estadísticas e indicadores de inversión sobre residuos sólidos Municipales en los principales centros urbanos de México publicado por la SEMARNAT y con base en los datos de volúmenes estimados de generación de residuos sólidos Municipales para la Región Centro donde estima generación per cápita para el 2005 de 1.27 kg./hab/día; por lo que en período de ocupación de cuatro personas, se generaría un volumen aproximado de 5.08 kg diarios en la Casa 31, estas cantidades se consideran siempre y cuando la casa se encuentre habitada de manera permanente.

#### **II.2.10. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.**

##### **Factibilidad de reciclaje**

La mayor parte de los residuos sólidos generados en la etapa de preparación de sitio y construcción, son papel, cartón, plástico, vidrio, aluminio, etc., se retiraran a un lugar donde la autoridad competente designe, durante la fase de operación del proyecto, por tratarse de desperdicios de tipo doméstico, son factibles de ser reciclados, tal es el caso del papel, cartón, plástico, vidrio, aluminio, fierro, a fin de disminuir los volúmenes de desechos que llegan al basurero Municipal, o que contaminen el medioambiente y se dé una mala imagen con la acumulación de esos residuos.

Los residuos de origen orgánico, como los desperdicios de la cocina y los generados por las actividades de mantenimiento de las áreas verdes, se recomienda que sean convertidos en abono natural mediante un manejo de producción de composta tradicional, o bien a través de métodos como lombricomposta, lo que beneficiaría a las áreas verdes del proyecto

##### **Disposiciones de residuos**

El resto de los residuos que no sean considerados para el reciclaje y que sean generados durante la etapa de operación del proyecto serán dirigidos al servicio de limpia Municipal o en su caso de una empresa particular que preste los servicios de recolección de residuos sólidos Municipales, quienes se encargarán de su disposición final. Este servicio es suficiente para cubrir la demanda presente y futura del proyecto y de otros de la zona, ya que actualmente el H. Ayuntamiento de La Unión presta el servicio de recolección de residuos sólidos Municipales.

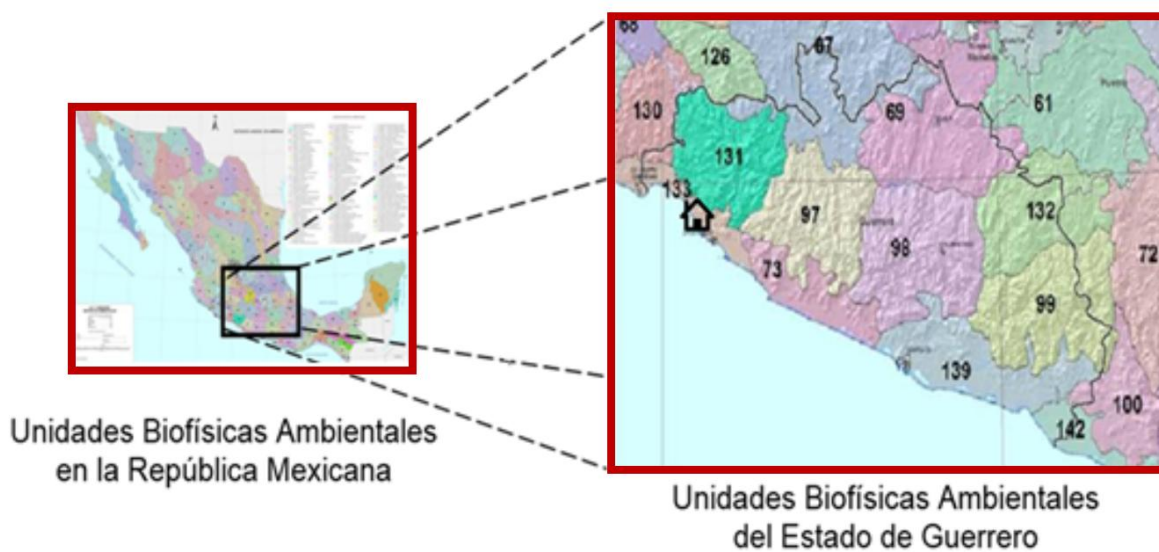
### III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO

**Los Planes 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



| <b>UNIDADES BIOFÍSICAS AMBIENTALES EN EL ESTADO DE GUERRERO</b> |                                       |  |  |  |
|---|---------------------------------------|--|--|--|
| Unidad Biofísica Ambiental                                      | Estado actual del medio ambiente 2008 | Escenario tendencial. Corto plazo 2012 | Escenario tendencial. Mediano plazo 2023 | Escenario tendencial. Largo plazo 2033 |
| 61. Sierras del Sur de Puebla                                   | Crítico                               | Crítico a muy crítico                  | Muy crítico                              | Muy crítico                            |
| 67. Depresión del balsas  | Inestable crítico                     | Crítico                                | Crítico a muy crítico                    | Muy crítico                            |
| 69. Sierras y Valles Guerrerenses                               | Inestable                             | Inestable                              | Inestable a crítico                      | Inestable a crítico                    |
| 73. Costa del Sur del Noroeste de Guerrero                      | Inestable crítico                     | Inestable crítico                      | Inestable a crítico                      | Inestable a crítico                    |
| 97. Cordillera Costera del Centro Oeste de Guerrero             | Crítico a muy crítico                 | Crítico a muy crítico                  | Muy crítico                              | Muy crítico                            |
| 98. Cordillera Costera del Centro Este de Guerrero              | Inestable                             | Inestable                              | Inestable a crítico                      | Crítico                                |
| 99. Cordillera Costera del Sureste de Guerrero                  | Inestable crítico                     | Inestable a crítico                    | Crítico                                  | Crítico                                |
| 100. Cordillera Costera Occidental de Oaxaca                    | Inestable a crítico                   | Inestable a crítico                    | Inestable a crítico                      | Crítico                                |
| 130. Cordillera Costera Michoacana Sureste                      | Inestable a crítico                   | Inestable a crítico                    | Crítico                                  | Crítico                                |
| 131. Cordillera Costera del Noroeste de Guerrero                | Crítico                               | Crítico                                | Crítico                                  | Muy crítico                            |
| 132. Sierras de Guerrero, Oaxaca y Puebla                       | Crítico a muy crítico                 | Crítico a muy crítico                  | Muy crítico                              | Muy crítico                            |
| 133. Planicies y lomeríos costeros de Guerrero                  | Crítico                               | Crítico                                | Crítico a muy crítico                    | Muy crítico                            |
| 139. Costas del Sur del Sureste de Guerrero                     | Inestable crítico                     | Inestable a crítico                    | Crítico                                  | Crítico                                |
| 142. Costas del Sur del Oeste de Oaxaca                         | Crítico                               | Crítico                                | Crítico                                  | Muy crítico                            |



| <b>PROPUESTA DEL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO</b> |  |                               |                              |
|--|--|-------------------------------|------------------------------|
| <b>UNIDADES BIOFÍSICAS AMBIENTALES EN EL ESTADO DE GUERRERO</b>                |  |                               |                              |
| <b>Unidad Biofísica Ambiental</b>  | <b>Política ambiental</b>                  | <b>Rector del desarrollo</b>  | <b>Prioridad de atención</b> |
| 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.

## **Los Planes y Programas de Desarrollo Urbano Estatales, o en su caso, del centro de Población Municipales.**

En esta zona no se cuenta con un Plan Director de Desarrollo Urbano. Pero el sitio sufrirá una modificación al realizar la construcción del proyecto, sin embargo, son factores que se tomaron 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, al predio se le clasifica como un solar urbano. De acuerdo a la constancia de congruencia de uso de suelo número 027, 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 construcción de casa-habitación.

Así también es de resaltar que a pesar de que el Municipio no cuenta con Plan de Director Urbano, este se encuentra inserto en el Plan Estatal de Desarrollo de Guerrero 2016-2021, en:

### **VII. Objetivos, Estrategias y Líneas de Acción**

#### ***VII.4. Guerrero con Desarrollo Integral, Regional y Municipal***

**Objetivo 4.1.** *Reducir la brecha en indicadores básicos de marginación, pobreza y desarrollo humano, que separa al Estado de Guerrero del promedio nacional.*

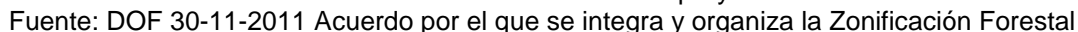
**Estrategia 4.1.1.** *Establecer la planeación estatal y regional como el medio para ordenar los asentamientos humanos y el desarrollo de actividades sociales y productivas, que mejoren la calidad de vida de los guerrerenses.*

**Líneas de acción** (en específico las siguientes:)

- *Vigilar el cumplimiento de la Ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales.*
- *Diversificar la oferta turística del Estado será uno de los principales motores para el desarrollo económico de las diferentes regiones; mostrar al mundo la belleza de Guerrero y su gente por la vía de la promoción mediática oportuna y eficiente.*
- *Implementar campañas de concientización sobre medio ambiente.*

Como se puede apreciar en los objetivos resaltados, el Proyecto Casa 31, es compatible y congruente con el Plan Estatal de Desarrollo de Guerrero 2016-2021, beneficiar a la población activando la economía de la zona.

Por lo anterior, se muestran en los siguientes mapas las áreas prioritarias para conservación y restauración en el Estado de Guerrero y en específico se puntualiza el municipio en donde se ubica la el Proyecto Casa 31.



- A) Como se puede apreciar en la imagen ampliada del mapa, en la zona donde se llevará a cabo el proyecto no se aplicarán acciones de conservación por lo que el desarrollo del proyecto no afectara a dichas zonas prioritarias.
- B) Como se puede apreciar en la imagen ampliada del mapa, al Suroeste de donde se pretende establecer el proyecto se tienen zonas de restauración (Son terrenos de aptitud forestal dedicados a otros usos o que están en proceso de degradación por incendios, plagas, y otros factores. Incluyen a los terrenos con riesgos de erosión evidente), la cual es clasificada como:

IIIC; Terrenos forestales o preferentemente forestales con degradación media, caracterizados por tener una cobertura de copa menor al veinte por ciento y mostrar evidencia de erosión severa, con presencia de canalillos.

Es importante mencionar que las zonas de restauración, no cubre la zona donde está ubicada el Proyecto y no afecta a dichas zonas prioritarias por la operación de la misma.

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

Durante las diferentes fases del proyecto se verificará que se cumplan adecuadamente las siguientes Normas Oficiales Mexicanas.

#### **En materia ambiental:**

| <b>NORMA</b>  | <b>VINCULACIÓN CON EL PROYECTO</b>   |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ NOM-003-SEMARNAT-1997, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se rehúsen en servicios al público.</li> <li>✓ NOM-004-SEMARNAT-2002, Norma Oficial Mexicana, que establece el manejo y disposición de lodos excedentes generados en el proceso.</li> </ul> | 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   | Con la finalidad de cumplir con los límites máximos permisibles, se brindará el mantenimiento preventivo a la maquinaria utilizada en el 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  |
| <b>NOTA:</b> Todas estas normas aplicables al proyecto, guardan vinculación, con el cumplimiento de lo que dicta cada una de las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) mencionadas. Al no rebasar los límites y condiciones establecidas en las disposiciones de estas NOM.  |  |

### En materia de seguridad laboral:

| NORMA  | VINCULACIÓN CON EL PROYECTO   |
|--|---|
| ✓ NOM-001-STPS-1999. Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo.                       | Esta Norma se aplica para el cuidado y protección de los trabajadores durante el desarrollo del proyecto.   |
| ✓ 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.                   | Se proporcionará al personal el equipo de protección suficiente para su seguridad en el trabajo acorde a las actividades que desempeñe                                |
| ✓ 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. |
| ✓ NORMA Oficial Mexicana NOM-026-STPS-2008, Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.                    | Se contará con los señalamientos esto de acuerdo a la norma en donde los trabajadores y el público en general logre identificarlos.                                   |
| <b>NOTA:</b> Estas normas aplicables al proyecto, guardan vinculación, con el cumplimiento de lo que dicta cada una de las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) mencionadas. |   |

### Reglamentos específicos en la materia.

- ✓ Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Publicado en el D.O.F. el 30 de Mayo de 2000. En particular la obra se inscribe dentro del Capítulo II, Artículo 5°, inciso Q: **desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros**. Por lo que, el proyecto tiene vinculación con este ordenamiento jurídico para su evaluación y resolución correspondiente.

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 autorización correspondiente.

### 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 Atlixac, Grutas de Cacahuamilpa en Pilcaya y Taxco de Alarcón y El Veladero en Acapulco de Juárez y Coyuca de Benítez, las tres con categoría 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. Con base en esto se resalta que el área del proyecto y el Municipio de La Unión de Isidoro Monde de Oca no se encuentra dentro de ninguna Área Natural Protegida con decreto oficial.



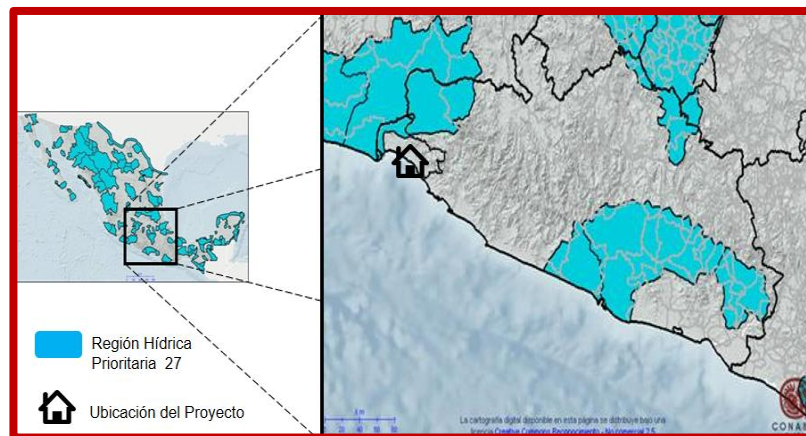
Sin embargo, con base en la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) el Municipio de La Unión de Isidoro Montes de Oca se encuentra dentro de la Región Hidrológica Prioritaria (RHP), clave RHP-27 de nombre Cuenca Baja del Río Balsas, bajo un estatus y/o clasificación de Región de Alta Biodiversidad, Región de uso por Sector y Región Amenazada.

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

Con base en lo anterior se resalta que el proyecto solo pretende establecer dentro de la superficie del terreno privado, propiedad del promovente, una casa-habitación para descanso y turismo doméstico de una manera sostenible.

Así también se señala que, de acuerdo con la regionalización de la CONABIO, el área donde se pretende desarrollar el proyecto está fuera de la RHP-27 como se muestra en el mapa, ya que el proyecto se encuentra al oeste del Municipio, y este no afectará y/o interferirá en el flujo del agua y movimiento de las especies de la zona.

### Mapa de Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) en la República Mexicana



Fuente: Arraiga, L., Aguilar, J. Alcocer. 2002. Regiones hidrológicas prioritarias, escala 1:4000000.

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

| RHP-27. CUENCA BAJA DEL RÍO BALSAS    |  |
|---------------------------------------|--|
| <b>Estado(s):</b>                     | Michoacán y Guerrero   |
| <b>Extensión:</b>                     | 11,333.3 km <sup>2</sup>   |
| <b>Polígono:</b>                      | Latitud 19°00'36" - 17°54'36" N; Longitud 102°33'36" - 101°06'00" W  |
| <b>Recursos hídricos principales:</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>lénticos:</b> Presas Infiernillo y La Villita, zonas inundables, pozos, esteros.</li> <li>• <b>lóticos:</b> Río Balsas y tributarios Tepalcatepec, Tacámbaro, Marqués y Zacatula, arroyos, manantiales.</li> </ul>   |
| <b>Limnología básica:</b>             | Estratos anóxicos en las presas.   |
| <b>Geología/Edafología:</b>           | Suelos arcillosos de tipo Acrisol y Luvisol alternados con Cambisol. Limita al norte con el volcán Tancítaro, oeste y suroeste con la Sierra Madre del Sur (Coalcomán y Espinazo del Diablo) y al este con la Sierra de Inguarán.  |
| <b>Características varias:</b>        | <p>Climas cálido subhúmedo, semiseco muy cálido y seco muy cálido, todos con lluvias en verano. Temperatura promedio anual 18-30°C. Precipitación entre 400-1200 mm.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Principales poblados:</b> Lázaro Cárdenas, Zacatula, Guacamayas, Múgica, Uruapan, Apatzingan</li> <li>• <b>Actividad económica principal:</b> siderúrgica, generación de energía eléctrica, planta industrial Fertinal, cultivos de frutales y pesca. Este embalse es el más productivo de México, con casi el 20% de la producción pesquera total de las aguas interiores del país</li> <li>• <b>Indicadores de calidad de agua:</b> ND</li> </ul>   |
| <b>Biodiversidad:</b>                 | Tipos de vegetación: manchones de selva baja subcaducifolia y caducifolia, bosques espinosos y de pino-encino. Fauna característica: de moluscos <i>Anachis vexillum</i> (litoral rocoso), <i>Calyptrea spirata</i> (zona rocosa expuesta), <i>Calliostoma aequisculptum</i> (zona litoral rocosa), <i>Chiton articulatus</i> (zonas expuestas), <i>Collisella discors</i> (litoral), <i>Crassinella skoglundae</i> , <i>Cyathodonta lucasana</i> , <i>Entodesma lucasanum</i> (zona litoral), <i>Fissurella (Cremides) gemmata</i> (zona rocosa), <i>Lucina (Callucina) lampra</i> , <i>Lucina lingualis</i> , <i>Nassarina (Zanassarina) atella</i> , <i>Pilsbryspira amathea</i> (zona rocosa de marea), <i>P. garciacubasi</i> (fondos rocosos de litoral), <i>Pseudochama inermis</i> (zona litoral), <i>Semele</i> |

|                             |   |
|-----------------------------|---|
|                             | <p>(<i>Amphidesma</i>) <i>verrucosa pacifica</i>, <i>Tripsycha</i> (<i>Eualetes</i>) <i>centiquadra</i> (litoral rocoso); de aves <i>Ortalis wagleri</i>, <i>Callipepla douglasii</i>, <i>Forpus cyanopygius</i>; de peces <i>Agonostomus monticola</i>, <i>Astyanax fasciatus</i>, la mojarra nativa <i>Cichlasoma istlanum</i>, <i>Gobiomorus maculatus</i>, <i>Heterandria</i> sp, <i>Ilyodon whitei</i>, <i>Poecilia butleri</i>, <i>P. maylandi</i>, <i>Poeciliopsis infans</i>, <i>Sicydium multipunctatum</i>. Endemismo de plantas <i>Bursera excelsa</i> y <i>Pinus engelmannii</i>; del crustáceo <i>Procambarus</i> (<i>Mexicambarus</i>) <i>bouvieri</i>; de peces <i>Atherinella balsana</i>, <i>Chapalichthys pardalis</i>, <i>Hybopsis boucardi</i>, <i>Ictalurus balsanus</i>, <i>Notropis sallei</i>, <i>Poeciliopsis balsas</i>; de anfibios <i>Rana sierramadrensis</i> y <i>R. zweifeli</i>; de aves <i>Accipiter cooperii</i>, <i>A. striatus</i>, <i>Atlapetes pileatus</i>, <i>A. virenticeps</i>, <i>Atthis heloisa</i>, <i>Aimophila humeralis</i>, <i>cacicus melanicterus</i>, <i>Catharus occidentalis</i>, <i>Cynanthus sordidus</i>, <i>Deltarhynchus flammulatus</i>, <i>Icterus graduacauda</i>, <i>I. wagleri</i>, <i>Lampornis margaritae</i>, <i>Lepidocolaptes leucogaster</i>, carpintero cachetidorado <i>Melanerpes chrysogenys</i>, <i>Melanotis caerulescens</i>, <i>Melozona kieneri</i>, <i>Ortalis poliocephala</i>, <i>Philortyx fasciatus</i>, <i>Piranga erythrocephala</i>, <i>Thryothorus felix</i>, <i>Turdus rufopalliatus</i>, <i>Vireo hypochryseus</i>. Especies amenazadas del pez <i>Atherinella balsana</i>; de los anfibios <i>Rana</i> spp (indicadoras de aguas limpias) y <i>Bufo</i> sp; de las aves <i>Accipiter cooperii</i>, <i>A. striatus</i>, <i>Atthis heloisa</i>, <i>Bubo virginianus</i>, <i>Buteogallus anthracinus</i>, <i>B. urubitinga</i>, <i>Melanotis caerulescens</i>, <i>Icterus graduacauda</i>, <i>I. wagleri</i>.</p> |
| <b>Aspectos económicos:</b> | <p>Pesquerías de langostinos <i>Macrobrachium acanthochirus</i>, <i>M. americanum</i>, <i>M. occidentale</i> y <i>M. tenellum</i>, de mojarra de agua dulce <i>Cichlasoma istlanum</i>, de carpas cabeza <i>Aristichthys nobilis</i>, común <i>Cyprinus carpio</i>, herbívora <i>Ctenopharyngodon idella</i> y plateada <i>Hypophthalmichthys molitrix</i>, de tilapias <i>Oreochromis aureus</i> y <i>O. niloticus</i>; de bagre, truchas y charales. Cultivos de coco, mango, tabaco, melón y jamaica. Ganado bovino. Actividad minera (hierro), portuaria, hidroeléctrica, carbonera y petrolera.</p>  |
| <b>Problemática:</b>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Modificación del entorno:</b> construcción de una presa muy grande y otra menor; desviación de ríos con disminución del caudal; desecación de zonas de crianza de especies acuáticas, desforestación y ganadería intensiva.</li> <li>• <b>Contaminación:</b> muy alta por la siderúrgica, Fertimex y yeseras; agroquímicos, trazas de compuestos orgánicos persistentes; contaminación por materia orgánica, fertilizantes y otros tóxicos.</li> <li>• <b>Uso de recursos:</b> vertebrados e invertebrados acuáticos en riesgo. Especies introducidas de lirio, tilapia y carpas. Se violan las vedas y tallas mínimas, hay descargas contaminantes continuas y tiraderos de basura.</li> </ul>   |



|                                |  |
|--------------------------------|--|
| <b>Conservación:</b>           | En el Valle de Apatzingán se requiere vigilar el uso del agua, recuperar poblaciones de vertebrados y un plan de manejo ecológico; en la zona del delta urge una reglamentación para el vertimiento de desechos tóxicos en el río y la construcción de cortinas de presas que impiden completar ciclos biológicos de peces; en la cuenca alta debe medirse el impacto de la contaminación papelera, ingenios, etc. (Morelos y Puebla). No se conoce la biota acuática de sistemas fluviales (hacen falta inventarios) ni el impacto de la contaminación en la cuenca baja (desplazamiento de especies, pérdida de hábitats). |
| <b>Grupos e instituciones:</b> | Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo; Centro Regional de Investigaciones Pesqueras - Pátzcuaro; Comisión del Balsas; Instituto de Biología, UNAM.  |

### **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 estudio.**

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 de Casa 31.

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.

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.

El Municipio de **La Unión de Isidoro Montes de Oca**, representa el 2.76% de la superficie en el Estado, se localiza entre los paralelos 17° 46' y 18° 15' de latitud norte; los meridianos 101° 29' y 102° 11' de longitud oeste; con altitud entre 0 y 2000 msnm.

Para 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**. Sus colindancias son 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.

El municipio cuenta con 158 localidades de acuerdo al Compendio de información geográfica municipal 2010, La Unión de Isidoro Montes de Oca. Dentro de ellas se encuentra la localidad de **Emiliano Zapata (Troncones)** con número **0154**; localidad cercana donde se desarrollará el proyecto, y se localiza entre los paralelos 17° 46'48" latitud norte y los meridianos 101° 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 predio donde se pretende construir el proyecto se encuentra al suroeste de dicha localidad a una distancia aproximada de 970 m, bajo las siguientes coordenadas: **17°46'12.4"** Latitud Norte y **101°42'40.6"** Longitud Oeste, a una altitud de 13 metros sobre el nivel del mar.

Con base en la información revisada, así como los análisis antes mencionados se tiene que el proyecto "Casa 31" se ubica en la localidad de Emiliano zapata (Troncones) en el Municipio de la Unión de Isidoro de Montes de Oca, del Estado de Guerrero.



## **IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental.**

La caracterización del medio abiótico, biótico, físico, 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 son de manera temporal. Asimismo, estos análisis permitirán las medidas necesarias para 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, bióticos y socioeconómicos que ayuden a desarrollar y analizar con una visión más amplia, para que con base en esto se tomen las decisiones basadas en la información existente.

### **IV.2.1 Aspectos abióticos.**

#### **A. Clima.**

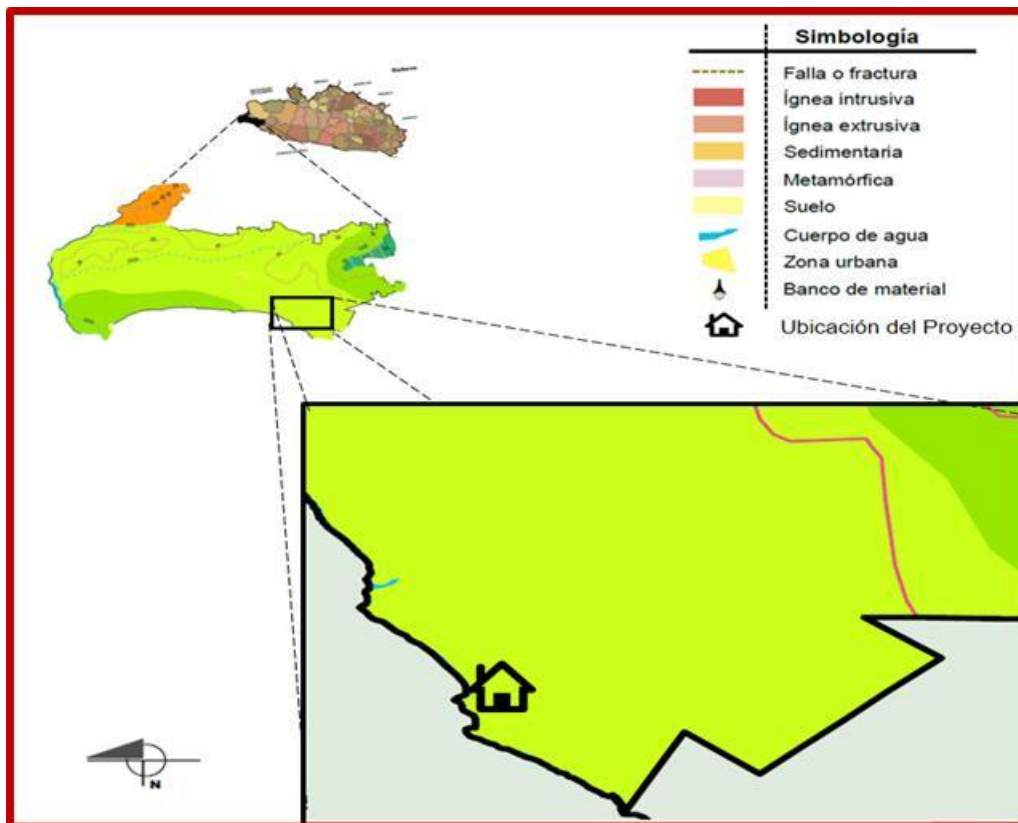
- **Tipo de clima**

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.



- **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 proyecto y por contar con las mismas características del lugar. La Temperatura Media Normal Anual en 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 21.6°C.

**- Temperatura media anual (° C).**

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

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

### - Temperatura media mensual (° 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 junio.

### Precipitación Total Anual (mm).

| Estación                       | Período   | Precipitación normal máxima | Precipitación normal mínima |
|--------------------------------|-----------|-----------------------------|-----------------------------|
| Estación: 00012052<br>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 a mayo, registrando una evaporación anual de 2032.1 mm.

| 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

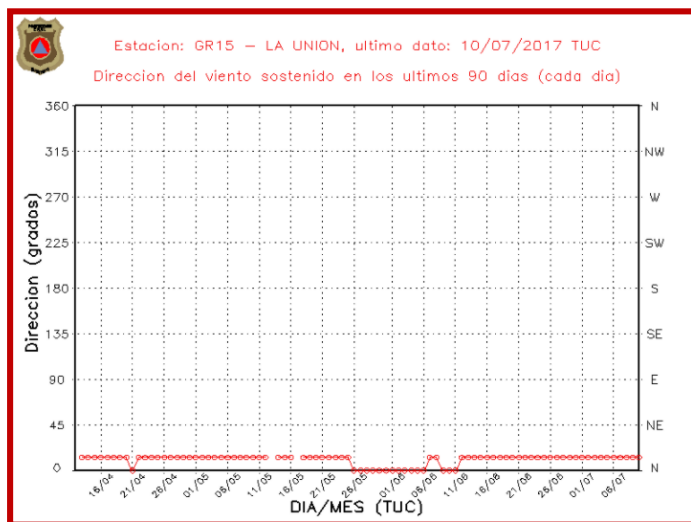
| Parámetros      | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ANUAL |
|-----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| Velocidad media | 7.1 | 7.2 | 7.1 | 7.0 | 6.7 | 7.0 | 6.4 | 6.3 | 5.9 | 6.1 | 6.6 | 6.7 | 6.7   |

La trayectoria regional de los vientos tiene una dominante suroeste durante todo el año, con una frecuencia anual de 45%. También existen vientos, cuyo 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.

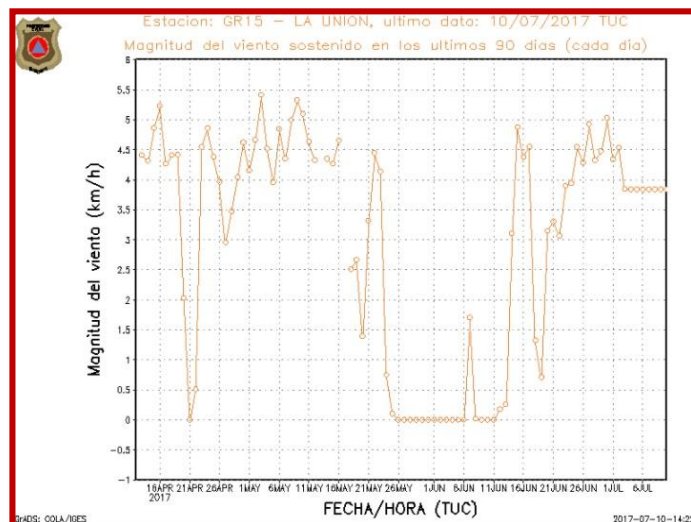
Los vientos del suroeste al penetrar a tierra y chocar con el relieve se elevan y enfrían y, por venir cargados de humedad que absorbieron al pasar sobre el mar, la precipitan en la ladera. Los vientos dominantes nocturnos se mueven del noroeste al sureste; durante el día esta circulación se invierte 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.

### Velocidad del viento



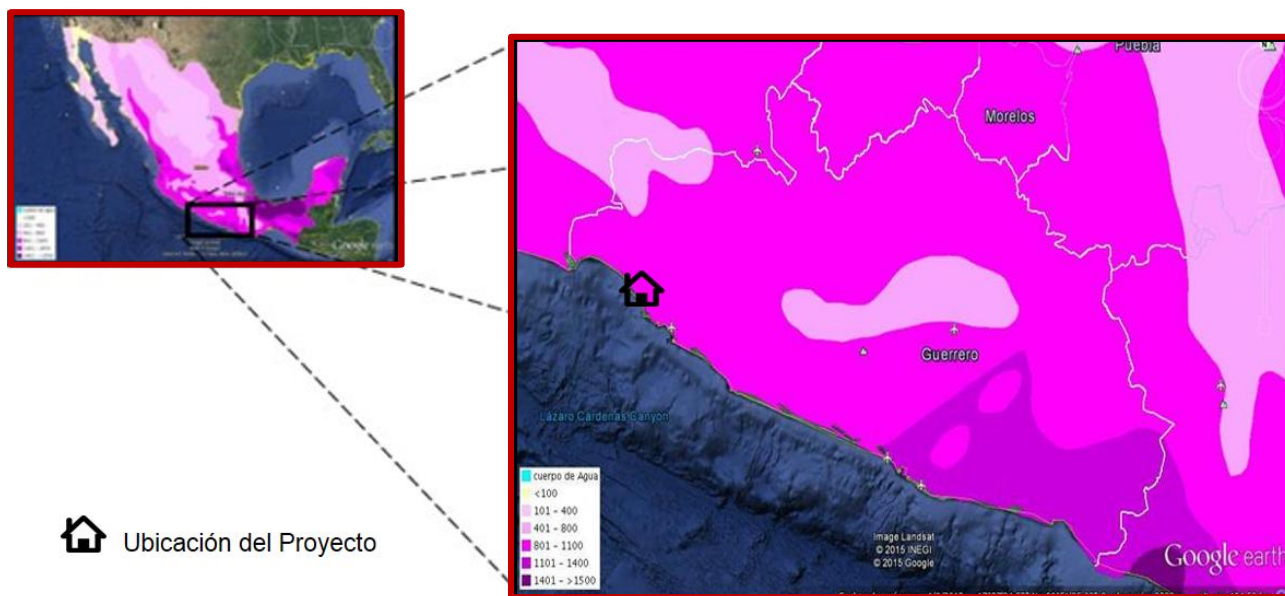
### Dirección del viento





- **Evapotranspiración.**

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



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

### 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.

| Elementos      | E   | F   | M   | A   | M   | J   | J   | A   | S   | O   | N   | D   | ANUAL |
|----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| <b>Granizo</b> | 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 ocasionales 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.

| 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

### Tormentas tropicales y huracanes

Por su ubicación geográfica, no 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.

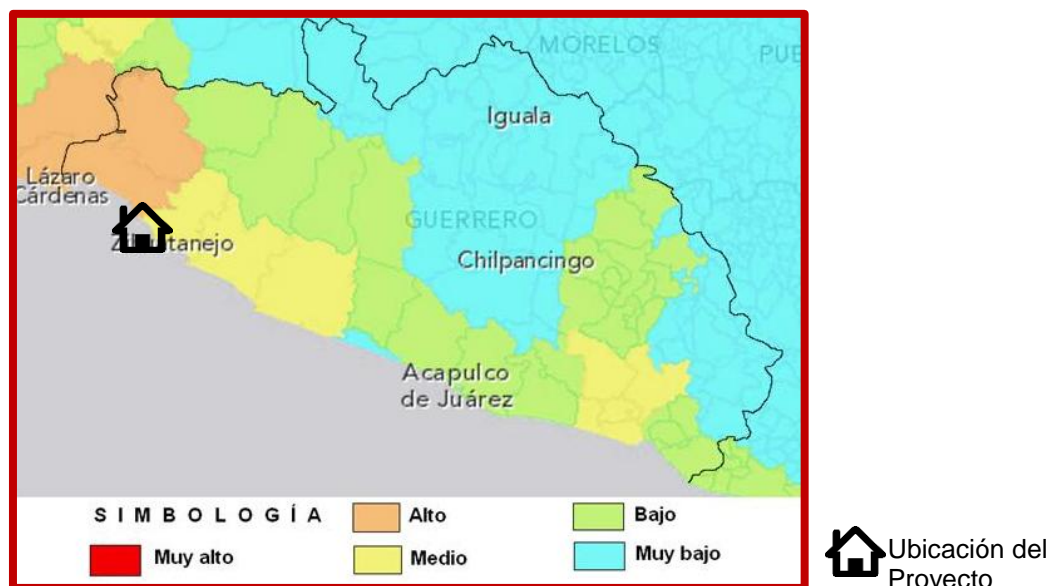
Esta zona ciclogénica del Océano Pacífico que incide en el país, se localiza a 500 millas náuticas al sureste del Golfo de Tehuantepec, donde los ciclones se desplazan en trayectorias parabólicas casi paralelas a las costas de México; sin embargo, existe poco riesgo de que los ciclones toquen el municipio.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

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

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

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 del Estado de Guerrero.

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



Como se puede observar el Municipio donde se encuentra el proyecto Casa 31 está catalogado como Medio el Grado de peligro por presencia de ciclones tropicales

### Pronóstico para la temporada de ciclones tropicales 2017

De acuerdo a un comunicado por parte de la CONAGUA, en donde oficialmente la Temporada de Ciclones Tropicales 2017 en el Océano Pacífico Nororiental la cual se presentó de acuerdo a las siguientes fechas.

- El 1 de junio empezó la temporada de ciclones en el Océano Atlántico y el 15 de mayo para el Océano pacífico. El 30 de noviembre concluyó tanto en el Atlántico como en Pacífico.
- Se estimó la formación de 14 ciclones tropicales; 6 podieron llegar a huracanes fuertes y 8 a intensos.

La Comisión Nacional del Agua (Conagua), a través del Servicio Meteorológico Nacional (SMN), informó que el 15 de mayo inició de manera oficial la temporada de ciclones tropicales en el Océano Pacífico Nororiental y el 1 de junio comenzó en la cuenca que comprende el norte del Océano Atlántico, el Golfo de México y el Mar Caribe.

En el siguiente cuadro se desglosa la proyección de ciclones para el océano Pacífico y Atlántico temporada 2017.

| Categoría                                     | Pronóstico 2017 Pacífico | Pronóstico 2017 Atlántico |
|---|--------------------------|---------------------------|
| <b>Tormentas Tropicales</b>                   | 6                        | 7                         |
| <b>Huracanes Moderados</b><br>Categoría 1 a 2 | 4                        | 2                         |
| <b>Huracanes Intensos</b><br>Categoría 3 a 5  | 6                        | 2                         |
| <b>Total</b>                                  | 16                       | 11                        |

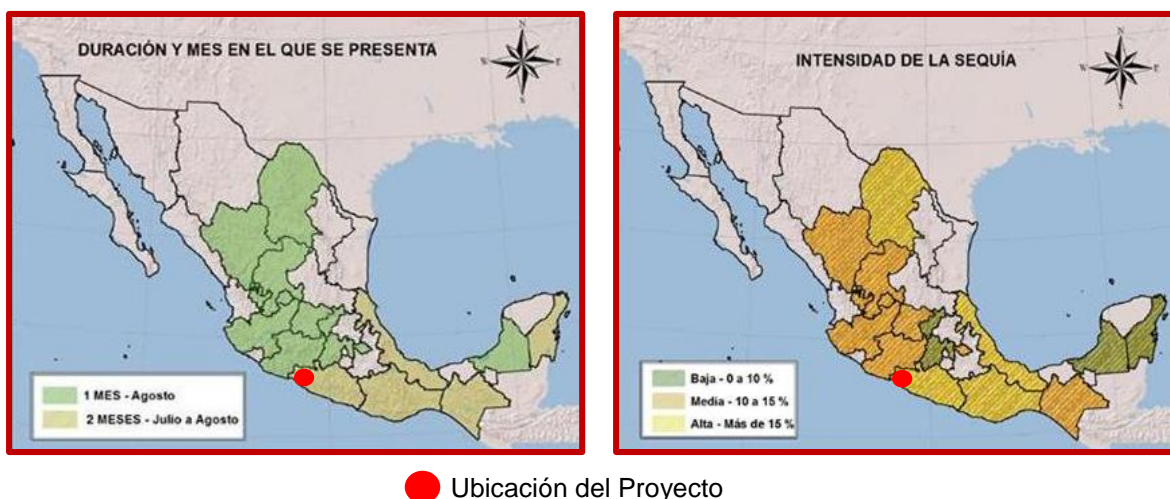
De acuerdo con el plan operativo para la Región IV de la Organización Meteorológica Mundial (OMM), que incluye a América del Norte, América Central y el Mar Caribe, los nombres asignados para la temporada 2017 en el Océano Pacífico fueron:

| Océano Pacífico   | Océano Atlántico, Golfo de México y Mar Caribe   |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adrian</li> <li>• Beatriz</li> <li>• Calvin</li> <li>• Dora</li> <li>• Eugene</li> <li>• Fernanda</li> <li>• Greg</li> <li>• Hilary</li> <li>• Irwin</li> <li>• Jova</li> <li>• Kenneth</li> <li>• Lidia</li> <li>• Max</li> <li>• Norma</li> <li>• Otis</li> <li>• Pilar</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arlene</li> <li>• Bret</li> <li>• Cindy</li> <li>• Don</li> <li>• Emily</li> <li>• Franklin</li> <li>• Gert</li> <li>• Harvey</li> <li>• Irma</li> <li>• José</li> <li>• Katia</li> </ul> |
|   | Servicio Meteorológico Nacional, Informe sobre el pronóstico de la temporada de ciclones 2017.   |

## Otros eventos

- Canícula.** También conocida como “Sequía intraestival o de medio verano”, “sequía de julio-agosto” o “veranillo”. Es un evento climático que consiste en una disminución de la cantidad de precipitación a mediados de la temporada de lluvias, se presenta en algunos lugares donde la precipitación tiene su régimen de lluvias en la mitad caliente del año (mayo-octubre). Es una distribución anual de lluvias de carácter bimodal, esto es dos máximos en la precipitación de verano separados por un mínimo relativo.

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 del proyecto se encuentra dentro de una duración de canícula de dos meses y con una intensidad moderada de 11-15%.



- b. **Niebla.** La presencia del fenómeno natural de niebla no se llega a presentar en el municipio, 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.

| 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.

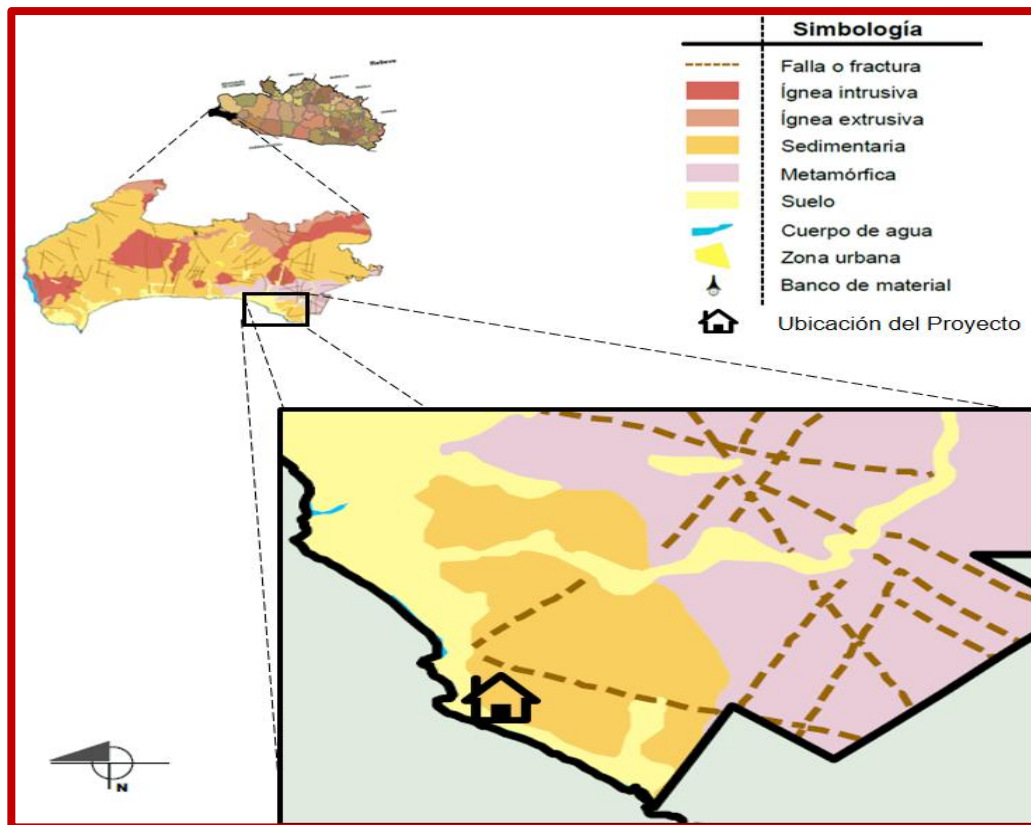
El Estado de Guerrero corresponde a la división geológica de la República Mexicana denominada “Región Central”, dentro de esta región se encuentran las provincias fisiográficas Sierra Madre del Sur y Eje Neovolcánico.

La zona donde se ubica el proyecto en cuestión se ubica en la Región Costa Grande del Estado de Guerrero y su cabecera es la población de la Unión esta región es una de las siete regiones económicas que conforman el Estado de Guerrero. El Municipio cuenta con una extensión territorial de 1142 kilómetros cuadrados que representan el 1.79 por ciento de la superficie estatal.

Dentro de su superficie subsisten tres tipos de relieve que conforman el municipio, las zonas accidentadas que se extienden en un 80% del territorio, destacando elevaciones como los cerros del Pájaro y el Cuaximoloya; las semiplanas que abarcan un 15% de la superficie y las zonas planas con tan solo un 5%.

El área de estudio del proyecto presenta la descripción geológica: en la zona de costa predominan los de la Era Cenozoica del periodo Cuaternario los suelos Q(al) aluvial

**Q(al)**; aluvial constituidos por arenas, guijas, guijarros y arcillas no consolidados, Existen suelos de color café grisáceo, café rojizo y amarillo bosque, que son utilizados como zona de agostadero y se encuentran principalmente en valles intermontanos y en las márgenes de los ríos, en algunas ocasiones forman terrazas acumulativas, su morfología es de planicies que se distribuyen a lo largo de la franja costera.



- **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.

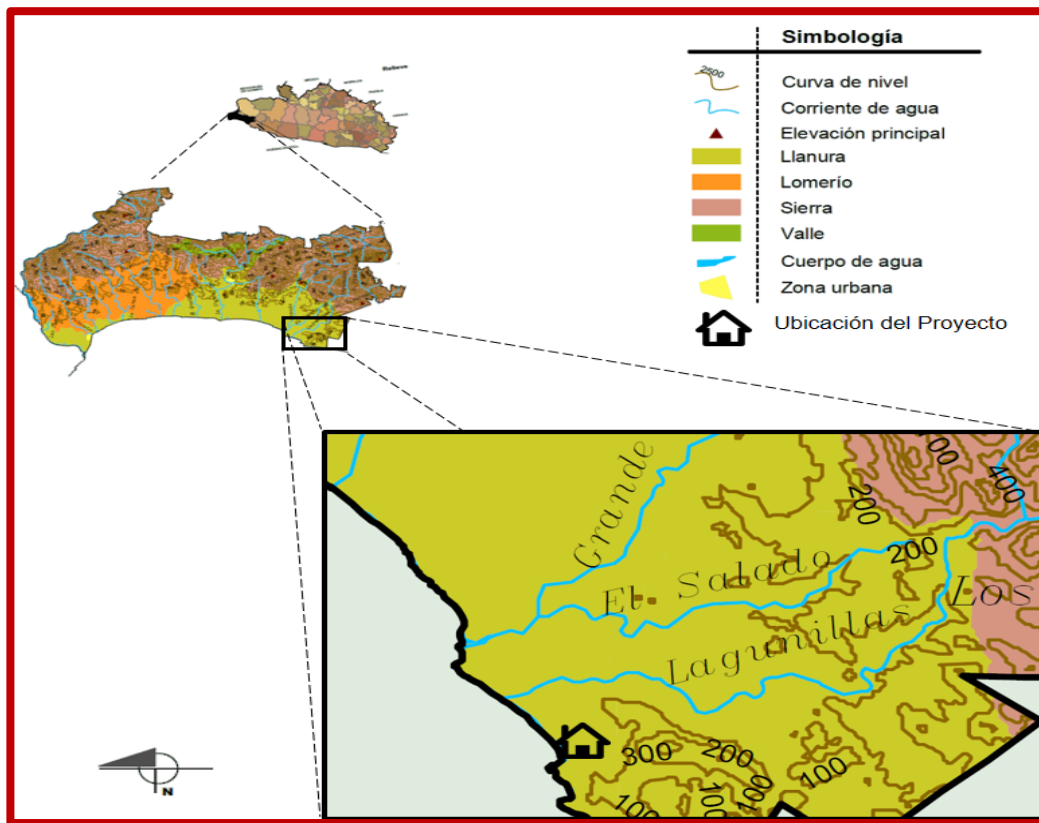
- **Características del relieve.**

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%)

Como se muestra en el siguiente mapa elaborada con base en el Relieve del 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.





- **Presencia de fallas y fracturamientos en el predio o área de estudio.**

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 Emiliano Zapata (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, deslizamiento, derrumbes, inundaciones, otros movimientos de tierra o roca y posible actividad volcánica.**

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.

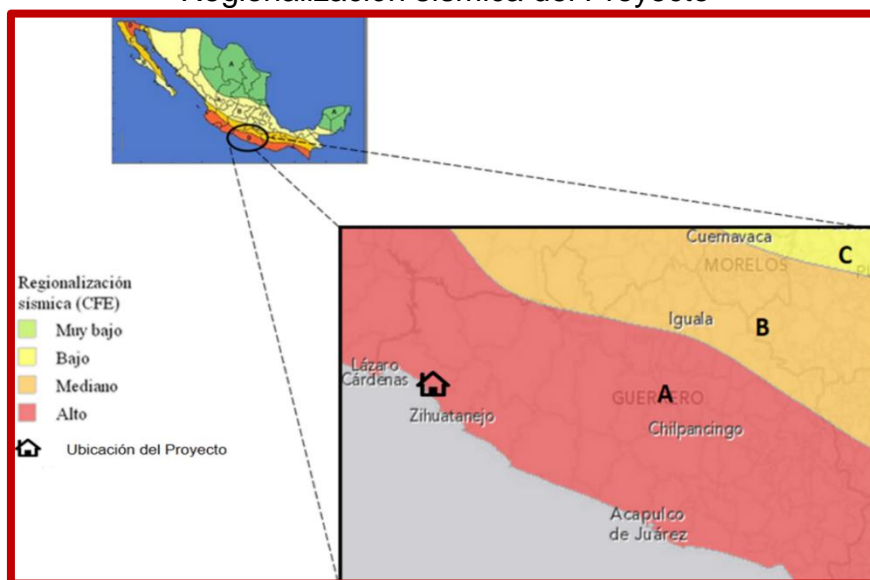
La zona del Río Balsas y la Costa Grande de Guerrero tiene 47 áreas epicentrales, cuya actividad produce 25 movimientos sísmicos anuales en promedio. Las fallas más importantes en el área son: Acapulco, Chilpancingo, Clarión y Trinchera Mesoamericana.

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.



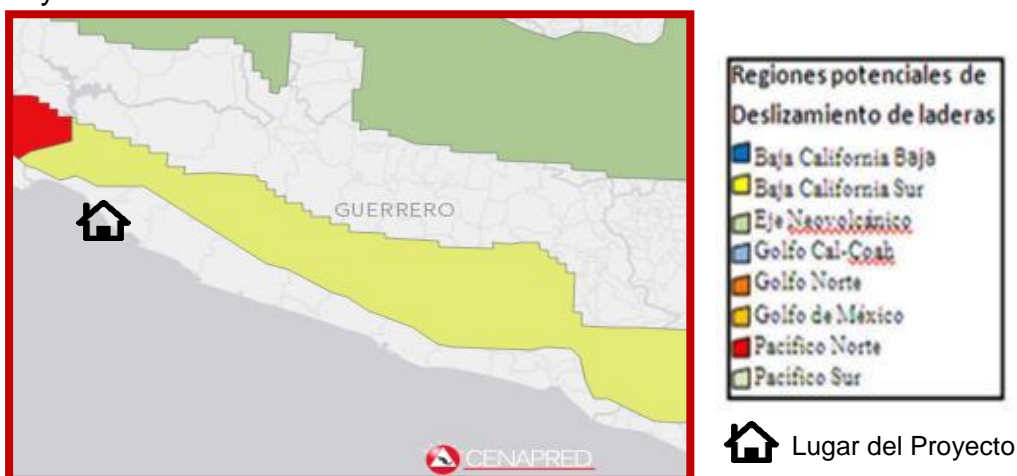
Como consecuencia de la intensa actividad geológica en la zona, es común la ocurrencia de movimientos telúricos de diferentes magnitudes, la mayoría de los cuales resultan imperceptibles para la mayoría de la población. Esta actividad es principalmente resultado del proceso de subducción que existe entre 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 del país.

#### Regionalización sísmica del Proyecto



Fuente: [www.atlasmnacionalderiesgos.gob.mx](http://www.atlasmnacionalderiesgos.gob.mx)

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 exento la zona, el cual es donde se pretende desarrollar el proyecto.

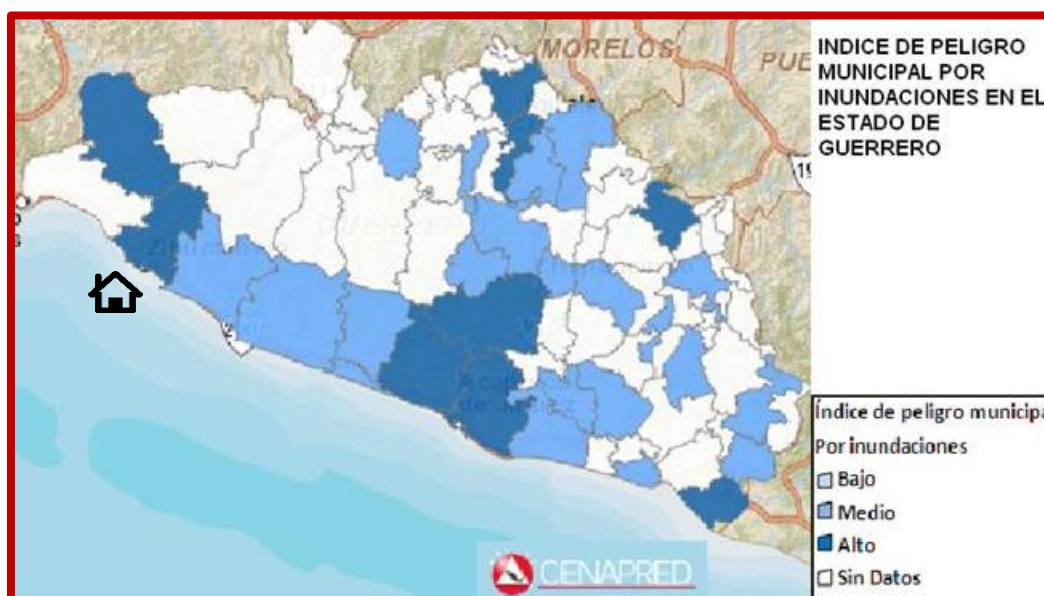


Fuente: [www.atlasmnacionalderiesgos.gob.mx](http://www.atlasmnacionalderiesgos.gob.mx)


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

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

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



Fuente: [www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx](http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx)

 Ubicación del proyecto

Con base al índice de vulnerabilidad por inundación asignado por el CENAPRED, el municipio de La Unión de Isidoro Montes de Oca, se encuentra dentro de la clasificación **Sin datos**.

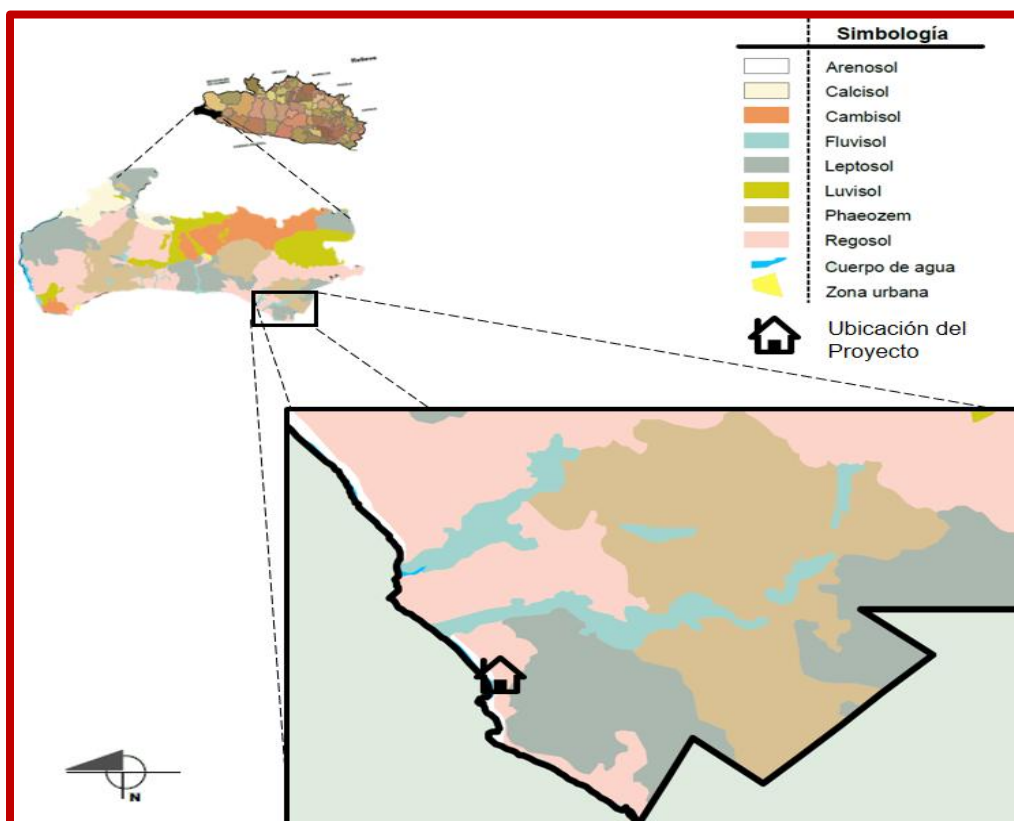
## C. Suelos.

- **Tipos de suelo en el predio del proyecto y su área de influencia de acuerdo con la clasificación de FAO-UNESCO e INEGI.**

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 encuentra establecido el proyecto cuenta con los siguientes tipos de suelo: Regosol eutricto + Feozem haplico + Cambisol cromico / de clase textural media de limos, de fase física lítica y sin fase química (Re+Hh+Bc/2).

| UNIDAD        | SUBUNIDAD      | DESCRIPCIÓN  |
|---------------|----------------|--|
| R<br>Regosol  | Re<br>Eutricto | Los Regosoles se caracterizan por no presentar capas distintas, son claros y se parecen a la roca que les dio origen, se pueden presentar en muy diferentes climas y con diversos tipos de vegetación. Su susceptibilidad a la erosión es muy variable y depende del terreno en el que se encuentren.  |
| H<br>Feozem   | Hh<br>Haplico  | Los suelos tipo Feozem tienen una capa superficial oscura, suave y rica en materia orgánica y nutrientes, se encuentran desde zonas semiáridas hasta templadas o tropicales. En condiciones naturales tienen casi cualquier tipo de vegetación, se encuentran en terrenos desde planos hasta montañosos y la susceptibilidad a la erosión depende del tipo de terreno donde se encuentren. |
| B<br>Cambisol | Bc<br>Cromico  | Los Cambisoles son suelos jóvenes, poco desarrollados, de cualquier clima, excepto zonas áridas, con cualquier tipo de vegetación. En el subsuelo tiene una capa con terrones 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.  |



#### D. Hidrología superficial y subterránea.

En cuanto al uso del agua, a nivel nacional el Estado de Guerrero ocupa el 12º lugar en cuanto a disponibilidad de este recurso. Los escurrimientos de sus aguas ocurren hacia las vertientes del Océano Pacífico y la cuenca del Río Balsas. La extracción del agua de los mantos acuíferos se realiza por medio de 10 848 obras y asciende a 1864 mm³/año, de los cuales se utilizan 1188 mm³/año para riego agrícola. 566 mm³/año, para suministro de agua potable a centros de población y 110 mm³/año, para satisfacer las demandas de la actividad industrial.

- **Recursos hidrológicos localizados en el área de estudio.**

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

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

Es de mencionar que en el Municipio de La Unión de Isidoro Montes de Oca se encuentra dentro de la *Región Hidrológica Costa Grande (RH No. 19)* y dentro de la Región Hidrológica Balsas (RH No. 18), sin embargo el área donde está ubicado el proyecto se encuentra dentro de la RH No. 19, la cual está ubicada en su totalidad dentro del Estado de Guerrero, y se encuentra delimitada por las siguientes regiones y cuencas hidrológicas: Al Norte y al Oeste con la región hidrológica número 18 Río Balsas, al Sur por el Océano Pacífico y al Este por las cuencas hidrológicas de los ríos Papagayo y La Sabana. La Región Hidrológica No. 19 abarca todos los ríos de la vertiente del Pacífico comprendidos entre la desembocadura del Río Balsas y la del Río Papagayo, con una superficie de 12,645.1 km<sup>2</sup>.

La Región hidrológica Costa Grande agrupa a las cuencas: cursos de agua relativamente cortos que se desplazan hasta dar al mar o las lagunas costeras. Así desembocan los ríos de la Unión, Ixtapa, San Jeronimito, San Luis, Tecpan, Atoyac y Coyuca. Entre los ríos más importantes se encuentran: Tecpan, Nuxco, Zihuatlan, Grande o San Luis. Otros recursos hidrológicos de importancia son el río de La Sabana que cruza el municipio, los arroyos de Xaltianguis, Potrerillo, la Provincia y Moyoapaasi, así como las lagunas de Tres Palos, Coyuca, Coyuquilla, Ixtapa y otros; abarca el 20.04% de la superficie del estado. Dentro de esta región se encuentran las corrientes: Petatlán, Coyuquilla, La Laja, La Tigra y Atoyac, la playa de Ixtapa-Zihuatanejo.

El Municipio de La Unión de Isidoro Montes de Oca se encuentra dentro de la Región Hidrológica No. 19, zona donde está situado el proyecto, está dentro de la Cuenca R. Ixtapa y Otros, Subcuenca Río Pantla y A. Grande, con clave de Subcuenca compuesta **RH19Cc**. La hidrografía en el municipio de La Unión de Isidoro Montes de Oca, Guerrero., se compone por el río Balsas, que sirve de límite entre los Estados de Guerrero, y Michoacán; el río la Unión siendo el más importante dentro del Municipio.





El Río Balsas sirve de límite entre los Estados de Guerrero, y Michoacán; el río La Unión siendo el más importante dentro del municipio, cuenta con una cuenca de 1,190 kilómetros cuadrados y un escurrimiento medio anual de 245.6 millones de metros cúbicos; y el río Feliciano que desemboca en el océano Pacífico.

Por otra parte, con respecto al río La Unión, este tiene una longitud de 40 kilómetros y recibe las aguas de los afluentes de El Naranjo, San Cristóbal, Tuberías del Valle y San Miguel que desembocan en un estero.

Mapas representativos de los principales ríos y cuencas que tienen representación en el municipio de La Unión de Isidoro Montes de Oca.



El río La Unión, que tiene una cuenca aproximada de 1,190 km<sup>2</sup>, y el río Feliciano. Se tiene la presa José María Morelos o La Villita, construida en el periodo de 1964 a 1968, y pequeños arroyos permanentes, como Lagunillas, Los Llanos, Chutla, Salada, Zorca y Jojutla.

## Hidrología superficial.

- **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.

Sin embargo es de resaltar que el área del proyecto se encuentra ubicada en la Cuenca R.Ixtapa y Otros, Subcuenca Pantla y A. Grande; dicha subcuenca se encuentra registrada en el Acuerdo en el que se dan a conocer de los estudios de disponibilidad media anual de las aguas superficiales que forman parte de la región hidrológica número 19 Costa Grande de Guerrero, emitido por el DOF el 14 de junio de 2007; en este acuerdo se señala lo siguiente:

**Artículo Primero.-** Los valores medios anuales de disponibilidad en las cuencas hidrológica que a continuación se menciona, misma que forman parte de la región hidrológica número 19 Costa Grande de Guerrero, son los siguientes:

Fracción IV.- Cuenca Hidrológica Río Pantla: volumen disponible a la salida de 130.81 millones de metros cúbicos. Clasificación: (disponibilidad).

El volumen disponible que se señala en el párrafo anterior, comprende desde el nacimiento de un conjunto de corrientes hasta su desembocadura al Océano Pacífico.

El Río Pantla, tiene una superficie de aportación de 610.4 Km<sup>2</sup> y se ubica en la parte Sureste del país, que se encuentra delimitada al Norte por la cuenca hidrológica Río La Unión 1, al Sur por el Océano Pacífico, al este por la cuenca hidrológica Río Ixtapa 1 y al Oeste por la cuenca hidrológica Río La Unión 2.

El Proyecto se localiza en la Región Hidrológica 19 Costa Grande en la Cuenca de Ixtapa y Otros, en la Subcuenca Río Pantla y Arroyo Grande en la microcuenca Arroyo Lagunillas

| REGIÓN                       | CUENCA                   | SUBCUENCA  |
|------------------------------|--------------------------|--|
| <b>RH19<br/>Costa Grande</b> | R. Coyuquilla y Otros    | R. Jeronimito  |
|                              | <b>R. Ixtapa y otros</b> | R. Zihuatanejo<br>R. Ixtapa<br><b>R. Pantla y A. Grande</b><br>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) | 1.5 Km.                      | NO        | Actividad agropecuaria, agua para consumo humano     |
| Arroyo Las Cruces (B. Pantla)     | 11.40 Km.                    | SE        | Actividades agropecuarias, agua para consumo humano. |

#### • Análisis de la calidad del agua.

Con base en las evaluaciones que realizó 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<sub>5</sub>), 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 Montes 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 tiene su origen en las aguas residuales y la erosión del suelo. Ya que un incremento en la concentración de los dos indicadores principales, inciden en la disminución del contenido de oxígeno disuelto en los cuerpos de agua con la consecuente afectación a los ecosistemas acuáticos.

Cabe resaltar que, de las evaluaciones mencionadas, con respecto a la calidad de los Ríos ubicados en el Municipio de La Unión de Isidoro Montes de Oca, se obtuvieron los siguientes datos:

- Demanda Bioquímica de Oxígeno (mg/l): Aceptable (DBO5 mayor a 6 y menor o igual a 30)
- Demanda Química de Oxígeno (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 –<br>PACÍFICO SUR | CALIDAD DEL AGUA DE ACUERDO AL USO |             |                          |                          |
|----------------------------------|------------------------------------|-------------|--------------------------|--------------------------|
|                                  | FUENTE DE<br>ABASTECIMIENTO        | RECREACION  | PESCA Y VIDA<br>ACUATICA | INDUSTRIAL Y<br>AGRICOLA |
| <b>Río La Unión</b>              | <b>Apto</b>                        | <b>Apto</b> | <b>Apto</b>              | <b>Apto</b>              |
| 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<br>(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.

- **Localización del recurso; profundidad y dirección; usos principales y calidad del agua** (sólo en el caso de que se prevean afectaciones directas o indirectas en alguna de las etapas del proyecto al cuerpo de agua subterráneo).

En el Estado de Guerrero se tienen identificados 35 acuíferos, para los que se estima una recarga natural total de 2,116.0 Mm<sup>3</sup> anuales, con una extracción de 158.97 Mm<sup>3</sup> y una disponibilidad de 1,957.68 Mm<sup>3</sup> de agua subterránea, a través de aproximadamente 2,557.0 aprovechamientos subterráneos. A la fecha, no se han detectado problemas de sobreexplotación de los acuíferos que se tienen en la Entidad. (CNA, 2005).

En la cuenca de la Costa de Guerrero, los acuíferos mantienen una adecuada recarga proveniente de las partes altas de la sierra, que se complementa con las filtraciones de lluvia sobre la planicie. Los principales acuíferos se ubican en la planicie costera y su recarga anual se estima en el orden de 1,507.80 Mm<sup>3</sup> (Comisión Nacional del Agua, 2005a). Reúne a un total de 22 acuíferos (15 en Costa Grande y 7 en Costa Chica), los cuales, a pesar de su explotación, se considera que están subexplotados (CNA, 2005c).

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

La extracción se realiza por medio de 10,848 obras de alumbramiento y asciende a 1,864 Mm<sup>3</sup>/año, de los cuales se utilizan 1,188 Mm<sup>3</sup>/año para riego agrícola, 566 Mm<sup>3</sup>/año, para suministro de agua potable a centros de población y 110 Mm<sup>3</sup>/año, para satisfacer las demandas de la actividad industrial, de donde se obtiene una diferencia, que representa una reserva o disponibilidad, de 1,517 Mm<sup>3</sup>/año.

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 101°19' a 101°53' de longitud oeste abarcando una superficie aproximada de 2,085 km<sup>2</sup>. 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<sup>3</sup>/año, así mismo se considera que el valor de la descarga natural comprometida asciende a 46.6m<sup>3</sup>/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<sup>3</sup>/año. Por lo tanto se tiene una disponibilidad de aguas subterráneas de 7'598,522 m<sup>3</sup>/anuales.

En lo que respecta al área del proyecto, la zona, esta asentada 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. Pero en sí, el área del proyecto no se encuentra alguna hidrología subterránea.

#### **IV.2.2 Aspectos bióticos.**

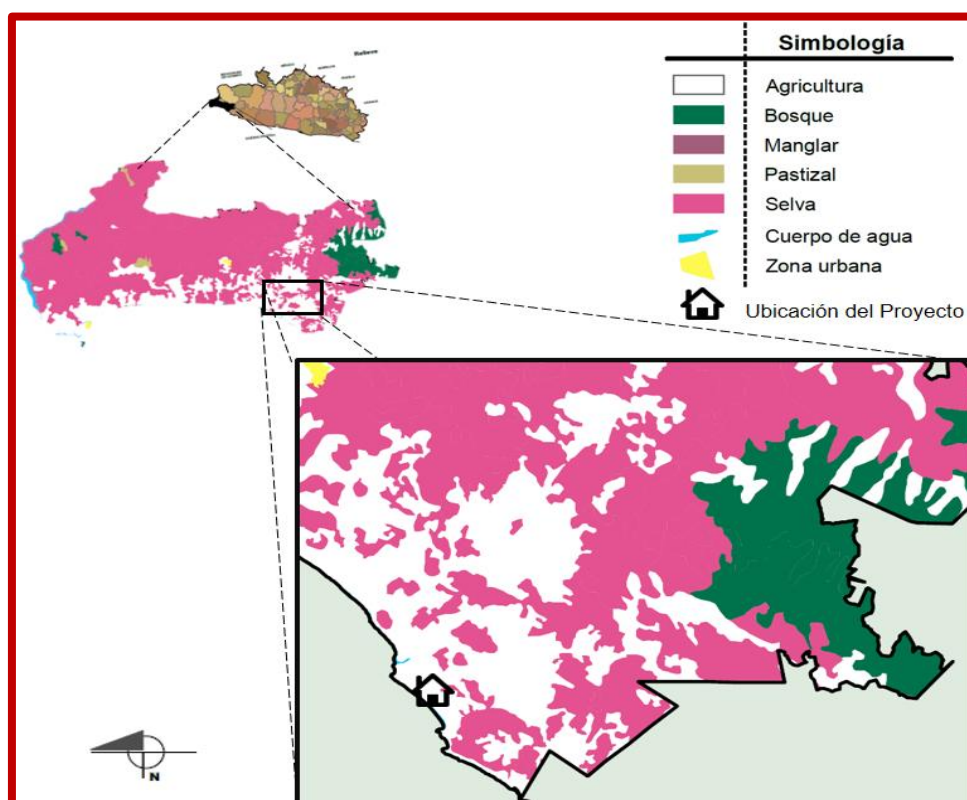
##### **A. Vegetación terrestre.**

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 del Municipio, se determinó con base en el Compendio de información geográfica municipal 2010, La Unión de Isidoro Montes de Oca, Guerrero, INEGI, en el cual la agricultura ocupa el 12.6% de la superficie del municipio, la zona urbana 0.15%, mientras que su mayor cobertura de Vegetación corresponde a la Selva baja caducifolia con el 72.9%, pastizal 7.63%, bosque 5.7% y manglar 0.12%.

De acuerdo al mapa de conectividad de la vegetación primaria y secundaria el Municipio de la Unión de Isidoro Montes de Oca, se encuentra bajo las características de grado de conectividad en vegetación primaria como Alta 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

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

La zona donde está ubicado el proyecto se encuentra rodeada de vegetación selva mediana caducifolia como se logra observar en la imagen, tomando en cuenta que la zona es una zona alterada y urbanizada que colinda con la Zona Federal Marítimo Terrestre

Para el estudio de la vegetación se realizó la identificación en campo de las especies de plantas existentes en los alrededores del proyecto. Se observaron las características fisonómicas de la vegetación para llevar a cabo la caracterización de las comunidades vegetales de acuerdo a Pennington y Sarukhán (1998).

A continuación, se enlista los ejemplares que se encontraron en el predio

| No. | Familia/ Nombre científico     | Nombre común     | Categoría NOM-059-SEMARNAT-2010 |
|-----|--------------------------------|------------------|---------------------------------|
|     | <b>ASCLEPIADACEAE</b>          |                  |                                 |
| 1   | <i>Marsdenia edulis</i>        | Apoca            |                                 |
|     | <b>BIGNONIACEAE</b>            |                  |                                 |
| 2   | <i>Tecoma stans</i>            | Palo de arco     |                                 |
|     | <b>CARICACEAE</b>              |                  |                                 |
| 3   | <i>Carica pennata</i>          | Papaya de pájaro |                                 |
|     | <b>LEGUMINOSAE</b>             |                  |                                 |
| 4   | <i>Acacia collinsii</i>        | Carnizuelo       |                                 |
| 5   | <i>Senna atomaria</i>          | Hediondillo      |                                 |
| 6   | <i>Caesalpinia eriostachys</i> | iguanero         |                                 |
|     | <b>THEOPHRASTACEAE</b>         |                  |                                 |
| 7   | <i>Jacquinia macrocarpa</i>    | Alma en pena     |                                 |

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.



Foto 4.- *Acacia collinsii* - Carnizuelo





Foto 5.- *Senna atomaria*



Foto 6.- *Jacquinia macrocarpa*

## B. Fauna.

### **Inventario de las especies o comunidades faunísticas reportadas o avistadas en el sitio y en su zona de influencia.**

En la región existen representantes de muchas especies animales, sobre todo en aquellas zonas que han sido menos alteradas por el hombre, sin embargo, la densidad de sus poblaciones ha disminuido considerablemente producto de la fuerte presión ejercida sobre ellas en los últimos años al capturarlos irracionalmente con fines de alimento, extracción de pieles, comercialización como animales de ornato, la cacería deportiva, etc. Otro factor que ha contribuido a agravar la situación de la fauna silvestre en la zona, es la alteración e invasión de su hábitat con fines agropecuarios y de urbanización principalmente.

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.

El Estado de Guerrero, se encuentra dentro de la Región Neotropical, por su complejo marco físico y su variada topografía hacen que cuente con una riqueza faunística, que principalmente está constituida por diversas especies de vertebrados, la gran mayoría de ellas de porte mediano y pequeño, por lo 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.



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

○ Área del proyecto

Tomando en cuenta el objetivo principal del proyecto, es el descanso y esparcimiento en contacto con la naturaleza, de manera sustentable y en armonía con el ecosistema de la zona.

Se llevaron a cabo recorrido por la zona donde se pretende encontrar el proyecto Casa 31, con la finalidad de detectar nidos, madrigueras que pudieran delatar la presencia de especies faunísticas por la zona.

De los recorridos realizados no se detectó ninguna señal que pudiera afirmar que existan especies de mamíferos, anfibios y/o reptiles habitando, esto por motivo a que la zona se encuentra construida y alterada por la población, debido a que son zonas que se utilizan para casa habitación y cultivos de temporada.

Sin embargo, con base en los estudios faunísticos de la zona en el Municipio, se cuenta con ejemplares de fauna silvestre de talla pequeña y mediana, esto de acuerdo a la Enciclopedia de los Municipios de México, Estado de Guerrero, en la cual se encuentran:



**Mamíferos.** Armadillo (*Dasypus novemcinctus*), conejo (*Sylvilagus floridanus*), tlacuache (*Didelphis virginiana*), tejón (*Nasua narica*), venado (*Odocoileus virginianus*), zorrillo manchado (*Spilogale gracilis*), ardilla (*Sciurus aureogaster*).

**Reptiles y anfibios:** Lagartija común (*Ameiva undulata*), tilcuete (*Drymarchon corais*), rana (*Rana forreri*), y víbora (*Crotalus simus*).

**Aves:** Urraca (*Calocitta formosa*), calandria (*Icterus bullockii*), chachalaca (*Ortalis*), garza blanca (*Ardea alba*), gavián zancón (*Geranospiza caerulescens*), zopilote (*Coragyps atratus*), zanate (*Quiscalus mexicanus*).

En este sentido y de acuerdo a los registros del Instituto Nacional de Ecología en donde se plasma los resultados de estudios referentes a la flora y fauna de la zona, como se muestra en los siguientes mapas, se logra ubicar el proyecto y presenta un registrado Menos de 107 a 393 especies de flora y fauna por cuenca hidrográfica, mientras que en el mapa dos, marca un endemismo de fauna silvestre como muy bajo.

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



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

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



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

En el predio donde se realizará el proyecto se encontraron dos especies de fauna dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, sin embargo, de encontrarse alguna especie enlistada en la Norma Oficial Mexicana, se tomarán las medidas pertinentes y dará aviso a las autoridades competentes, para garantizar la protección de las especies

#### IV.2.3 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 Pacífico.

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; actualmente existe 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.



Foto 7.- Vista geneneral del proyecto

#### IV.2.4. Medio socioeconómico.

##### A. Demografía.

- **Dinámica de la población de las comunidades directa o indirectamente afectadas con el proyecto.**

En 1995 en el Municipio de La Unión de Isidoro Montes de Oca, tan solo existía el 0.94% de población del Estado de Guerrero, para el año 2010 solo reside el 0.75% de la población guerrerense; en las siguientes décadas la población municipal ha estado disminuyendo. En lo que respecta a la localidad de Troncones en el año de 1995 tan solo existía el 1.2% de la población municipal, para el año 2000 el 1.3%, para el 2005 el 2.3% y para el año 2010 el 2.7% del cual el 1.38% corresponde a la población masculina y el 1.32% a la población femenina, como se puede apreciar en dicha localidad la población ha ido en aumento esto debido por ser una zona considerada con potencial turístico.

| Dinámica de la población |           |           |            |           |            |
|--------------------------|-----------|-----------|------------|-----------|------------|
| Año                      | Total     | Hombres   | Porcentaje | Mujeres   | Porcentaje |
| 1995                     |           |           |            |           |            |
| Estado                   | 2 916 567 | 1 433 417 | 49.1       | 1 483 150 | 50.9       |
| Municipio                | 27515     | 14020     | 51.0       | 13495     | 49.0       |
| Localidad                | 349       | 181       | 52.0       | 168       | 48.0       |
| 2000                     |           |           |            |           |            |
| Estado                   | 3 079 649 | 1 491 287 | 48.4       | 1 588 362 | 51.6       |
| Municipio                | 27619     | 13852     | 50.1       | 13767     | 49.9       |
| Localidad                | 380       | 202       | 53         | 178       | 46.84      |
| 2005                     |           |           |            |           |            |
| Estado                   | 3 115 202 | 1 498 412 | 48.10      | 1 616 790 | 51.9       |
| Municipio                | 25230     | 12675     | 50.20      | 12555     | 49.8       |
| Localidad                | 593       | 301       | 50.75      | 292       | 49.25      |
| 2010                     |           |           |            |           |            |
| Estado                   | 3,388,768 | 1,645,561 | 48.56      | 1,743,207 | 51.44      |
| Municipio                | 25712     | 13087     | 50.90      | 12625     | 49.10      |
| Localidad                | 698       | 350       | 50.14      | 348       | 49.86      |

Fuente: INEGI - Censo de Población y Vivienda 1995  
INEGI - XII Censo General de Población y Vivienda 2000  
INEGI – II Censo de Población y Vivienda 2005  
INEGI – Censo de Población y Vivienda 2010

**Nota:** **Estado-**Guerrero  
**Municipio-** La Unión de Isidoro Montes de Oca  
**Localidad-** Emiliano Zapata (Troncones)

- **Crecimiento y distribución de la población.**

Para poder determinar la tasa de crecimiento natural, es necesario primero conocer la tasa de natalidad y la tasa de mortalidad del lugar. Para lo cual se realizaron las siguientes operaciones.

### La Unión Isidoro Montes de Oca

*Tasa de natalidad con datos del INEGI 2015.*

$$\text{Tasa de natalidad: } \frac{(\text{N}^{\circ} \text{ nacidos}) (1000)}{\text{N}^{\circ} \text{ habitantes}} = \frac{(602) (1000)}{25\,712} = 23.41$$

*Tasa de mortalidad con datos del INEGI 2015.*

$$\text{Tasa de mortalidad: } \frac{(\text{N}^{\circ} \text{ fallecidos}) (1000)}{\text{N}^{\circ} \text{ habitantes}} = \frac{(164) (1000)}{25\,712} = 6.38$$

*Tasa de crecimiento natural:*

Tasa de Natalidad (TN) – Tasa de Mortalidad (TM) = 23.41 – 6.38 = 17.03%, lo cual se considera como alta; esto debido a que el número de nacimientos es superior al número de defunciones, lo cual se dice que la tasa de natalidad es mayor a la de mortalidad y por ende la población se encuentra en constante crecimiento.

En lo que respecta a la distribución de la población el INEGI señala que en el Estado de Guerrero el 58% de la población vive en localidades urbanas y el 42% es rural. Por otra parte señala que una población se considera rural cuando tiene menos de 2 499 habitantes, mientras que la urbana es aquella donde viven más de 2 500 personas.

| DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN DE ACUERDO A DESCRIPCIÓN DEL INEGI  |                 |                  |            |
|--|-----------------|------------------|------------|
| Clasificación  | Núm. habitantes | Núm. localidades | Porcentaje |
| Población rural  | 1 -249          | 136              | 86.00      |
|  | 250 - 499       | 8                | 5.00       |
|  | 500 - 999       | 9                | 6.00       |
|  | 1000 - 2499     | 3                | 2.00       |
| Población urbana   | 2500 - 4999     | 2                | 1.00       |
| Total  |                 | 158              | 100.00     |
| El lugar donde se encuentra el proyecto está considerado como una población rural porque residen 698 habitantes, que está en el rango de 500 a 499 habitantes. |                 |                  |            |

- **Estructura por sexo y edad.**

De acuerdo a los resultados del Censo General de Población y Vivienda 2010, el municipio de La Unión de Isidoro de Montes de Oca, la estructura por edad se presenta en el siguiente cuadro:

| Población                         | Población de 0 a 14 años | Población de 15 a 64 años | Población de 65 a 130 años | No especificado | Total     |
|-----------------------------------|--------------------------|---------------------------|----------------------------|-----------------|-----------|
| Guerrero                          | 1 124 584                | 2 010 149                 | 234 427                    | 19 608          | 3 388 768 |
| La Unión de Isidoro Montes de Oca | 7 987                    | 15 503                    | 2 042                      | 180             | 25 712    |
| Emiliano Zapata (Troncones)       | 273                      | 407                       | 18                         | 0               | 698       |

Fuente: INEGI, Contar 2010

- **Natalidad y Mortalidad.**

Conforme a los datos del Instituto Nacional de Estadística Geográfica e Informática, para el Estado de Guerrero se tiene el siguiente reporte de natalidad y mortalidad.

Durante el 2015, en Guerrero se registraron: 80 336 nacimientos y 20 645 de defunciones (muertes). Mientras que para el Municipio de La Unión de Isidoro Montes de Oca se registraron 602 nacimientos y 164 defunciones (muertes), como se muestra en los siguientes cuadros:

| NACIMIENTOS 2015          |                                |          |
|---------------------------|--------------------------------|----------|
| Estadística               | La Unión Isidoro Montes de Oca | Guerrero |
| Nacimientos, 2015         | 602                            | 80 336   |
| Nacimientos hombres, 2015 | 315                            | 40 753   |
| Nacimientos mujeres, 2015 | 287                            | 39 582   |
| No especificado           | 0                              | 1        |

Fuente: inegi.org.mx, 1/jun/2017

| DEFUNCIONES 2015                    |                                |          |
|-------------------------------------|--------------------------------|----------|
| Estadística                         | La Unión Isidoro Montes de Oca | Guerrero |
| Defunciones generales, 2015         | 164                            | 20 645   |
| Defunciones generales hombres, 2015 | 114                            | 11 958   |
| Defunciones generales mujeres, 2015 | 50                             | 8 656    |
| No especificado                     | 0                              | 31       |

Fuente: inegi.org.mx, 1/jun/2017

- **Movimientos Migratorios**

En los últimos 20 años, la migración nacional e internacional se ha convertido en la alternativa de sobrevivencia para la población indígena y afroamericana. Un número considerable de guerrerenses emigra hacia los Estados Unidos de América, principalmente hacia los Estados de California, Chicago y Arizona. Esta población, es la que alcanza mejores niveles de vida, lo que se refleja en la infraestructura básica comunitaria y en la vivienda de sus localidades de origen.

Más de 40 mil jornaleros agrícolas -en su mayoría indígenas-, salen anualmente de la entidad hacia los campos agrícolas de los Estados de Sinaloa, Sonora y Morelos en busca de fuentes de empleo e ingresos. Muchos de ellos cruzan la frontera para ingresar a los Estados Unidos de Norteamérica. Los principales municipios expulsores de población indígena son: Cochoapa El Grande, Metlatónoc, Alcozauca, Atlamajalcingo del Monte, Malinaltepec, Olinalá, Tlapa de Comonfort, Xalpatláhuac, Ahuacuotzingo, Chilapa de Álvarez, Tixtla de Guerrero, Zitlala, Ometepe, Tlacoachistlahuaca y Xochistlahuaca.

En lo que respecta al Municipio de La Unión de Isidoro Montes de Oca y la localidad Emiliano Zapata (Troncones), en el censo de población que realizó el INEGI en el 2010 no se han registrado grandes movimientos de migración.

| <b>Migración</b>                           |  |                                    |
|--|--|------------------------------------|
| <b>Conceptos</b>                           | <b>La Unión de Isidoro Montes de Oca</b> | <b>Emiliano Zapata (Troncones)</b> |
| Población total                            | 25 712                                   | 698                                |
| Población nacida en la entidad             | 19 223                                   | 660                                |
| Población masculina nacida en la entidad   | 9 818                                    | 335                                |
| Población femenina nacida en la entidad    | 9 405                                    | 325                                |
| Población nacida en otra entidad           | 5 965                                    | 27                                 |
| Población masculina nacida en otra entidad | 2 996                                    | 10                                 |
| Población femenina nacida en otra entidad  | 2 969                                    | 17                                 |

Fuente: INEGI, Censo de Población y Vivienda 2010



- **Población Económicamente Activa.**

**a) Población económicamente activa (por edad, sexo, estado civil, sectores de actividad, etc.).**

POBLACIÓN DE 12 AÑOS Y MÁS POR MUNICIPIO Y SEXO SEGÚN  
CONDICIÓN DE ACTIVIDAD ECONOMICA. AL 12 DE JUNIO DE 2010

| POBLACIÓN<br>Y SEXO | TOTAL DE<br>POBLACIÓN | TOTAL DE<br>POBLACIÓN<br>DE 12 AÑOS<br>Y MÁS | POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE<br>ACTIVA (PEA) |                   |                         | POBLACIÓN<br>NO<br>ECONÓMICAMENTE<br>ACTIVA | NO<br>ESPECIFICADO |
|---------------------|-----------------------|--|--|-------------------|-------------------------|---|--------------------|
|                     |                       |  | OCUPADA<br>(a)                           | DESOCUPADA<br>(b) | Total<br>(PEA)<br>(a+b) |   |                    |
| GUERRERO            | 3 388 768             | 2 481 173                                    | 1 174 712                                | 46 728            | 1 221 440               | 1 242 498                                   | 17 235             |
| Hombres             | 1 645 561             | 1 184 680                                    | 816 849                                  | 38 988            | 855 837                 | 318 567                                     | 10 276             |
| Mujeres             | 1 743 207             | 1 296 493                                    | 357 863                                  | 7 740             | 365 603                 | 923 931                                     | 6 959              |
| LA UNIÓN            | 250 712               | 19 310                                       | 8 394                                    | 384               | 8 778                   | 10 325                                      | 207                |
| Hombres             | 13 087                | 9 825  | 6 806                                    | 342               | 7 148                   | 2 549                                       | 128                |
| Mujeres             | 12 625                | 9 485  | 1 588                                    | 42                | 1 630                   | 7 776                                       | 79                 |
| TRONCONES           | 698                   | 481  | 251                                      | 12                | 263                     | 215   | 3                  |
| Hombres             | 350                   | 238  | 169                                      | 10                | 179                     | 58  | 1                  |
| Mujeres             | 348                   | 243  | 82                                       | 2                 | 84                      | 157   | 2                  |

Fuente:INEGI. Anuario estadístico de Guerrero 2011.

**b) Distribución porcentual de la población desocupada abierta por posición en el hogar.**

POBLACIÓN DE 12 AÑOS Y MÁS POR MUNICIPIO Y SEXO SEGÚN  
CONDICIÓN DE ACTIVIDAD ECONOMICA. AL 12 DE JUNIO DE 2010

| POBLACIÓN<br>Y SEXO | TOTAL DE<br>POBLACIÓN | TOTAL DE<br>POBLACIÓN<br>DE 12 AÑOS<br>Y MÁS | POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE<br>ACTIVA (PEA) |                   |                      | POBLACIÓN<br>NO<br>ECONÓMICAMENTE<br>ACTIVA | NO<br>ESPECIFICADO |
|---------------------|-----------------------|--|--|-------------------|----------------------|---|--------------------|
|                     |                       |  | OCUPADA<br>(a)                           | DESOCUPADA<br>(b) | Total (PEA)<br>(a+b) |   |                    |
| <b>GUERRERO</b>     | <b>3 388 768</b>      | <b>2 481 173</b>                             | <b>1 174 712</b>                         | <b>46 728</b>     | <b>1 221 440</b>     | <b>1 242 498</b>                            | <b>17 235</b>      |
| Hombres             | 1 645 561             | 1 184 680                                    | 816 849                                  | 38 988            | 855 837              | 318 567                                     | 10 276             |
| Mujeres             | 1 743 207             | 1 296 493                                    | 357 863                                  | 7 740             | 365 603              | 923 931                                     | 6 959              |
| <b>LA UNIÓN</b>     | <b>250 712</b>        | <b>19 310</b>                                | <b>8 394</b>                             | <b>384</b>        | <b>8 778</b>         | <b>10 325</b>                               | <b>207</b>         |
| Hombres             | 13 087                | 9 825  | 6 806                                    | 342               | 7 148                | 2 549                                       | 128                |
| Mujeres             | 12 625                | 9 485  | 1 588                                    | 42                | 1 630                | 7 776                                       | 79                 |
| <b>TRONCONES</b>    | <b>698</b>            | <b>481</b>                                   | <b>251</b>                               | <b>12</b>         | <b>263</b>           | <b>215</b>                                  | <b>3</b>           |
| Hombres             | 350                   | 238  | 169                                      | 10                | 179                  | 58  | 1                  |
| Mujeres             | 348                   | 243  | 82                                       | 2                 | 84                   | 157   | 2                  |

Fuente:INEGI. Anuario estadístico de Guerrero 2011.



**c) Población no económicamente activa.**

**POBLACIÓN DE 12 AÑOS Y MÁS POR MUNICIPIO Y SEXO SEGÚN  
CONDICIÓN DE ACTIVIDAD ECONOMICA. AL 12 DE JUNIO DE 2010**

| POBLACIÓN<br>Y SEXO | TOTAL DE<br>POBLACIÓN | TOTAL DE<br>POBLACIÓN<br>DE 12 AÑOS<br>Y MÁS | POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE<br>ACTIVA (PEA) |                   |                         | POBLACIÓN<br>NO<br>ECONÓMICAMENTE<br>ACTIVA | NO<br>ESPECIFICADO |
|---------------------|-----------------------|--|--|-------------------|-------------------------|---|--------------------|
|                     |                       |  | OCUPADA<br>(a)                           | DESOCUPADA<br>(b) | Total<br>(PEA)<br>(a+b) |   |                    |
| <b>GUERRERO</b>     | <b>3 388 768</b>      | <b>2 481 173</b>                             | <b>1 174 712</b>                         | <b>46 728</b>     | <b>1 221 440</b>        | <b>1 242 498</b>                            | <b>17 235</b>      |
| Hombres             | 1 645 561             | 1 184 680                                    | 816 849                                  | 38 988            | 855 837                 | 318 567                                     | 10 276             |
| Mujeres             | 1 743 207             | 1 296 493                                    | 357 863                                  | 7 740             | 365 603                 | 923 931                                     | 6 959              |
| <b>LA UNIÓN</b>     | <b>250712</b>         | <b>19 310</b>                                | <b>8 394</b>                             | <b>384</b>        | <b>8 778</b>            | <b>10 325</b>                               | <b>207</b>         |
| Hombres             | 13 087                | 9 825  | 6 806                                    | 342               | 7 148                   | 2 549                                       | 128                |
| Mujeres             | 12 625                | 9 485  | 1 588                                    | 42                | 1 630                   | 7 776                                       | 79                 |
| <b>TRONCONES</b>    | <b>698</b>            | <b>481</b>                                   | <b>251</b>                               | <b>12</b>         | <b>263</b>              | <b>215</b>                                  | <b>3</b>           |
| Hombres             | 350                   | 238  | 169                                      | 10                | 179                     | 58  | 1                  |
| Mujeres             | 348                   | 243  | 82                                       | 2                 | 84                      | 157   | 2                  |

Fuente: INEGI, Censo de Población y Vivienda 2010

**d) Empleo: PEA ocupada por rama productiva, índice de desempleo, relación oferta-demanda.**

Cuadro resumen de Indicadores de ocupación y empleo al primer bimestre de 2017, en la República Mexicana.

| Indicador   | Total       | Hombres    | Mujeres    |
|---|-------------|------------|------------|
| Población total                                     | 123 057 147 | 59 508 416 | 63 548 731 |
| Población de 15 años y más                          | 90 644 546  | 42 907 113 | 47 737 433 |
| Población económicamente activa (PEA)               | 53 681 720  | 33 229 325 | 20 452 395 |
| Ocupada   | 51 859 895  | 32 132 937 | 19 726 958 |
| Desocupada  | 1 821 825   | 1 096 388  | 725 437    |
| Población no económicamente activa (PNEA)           | 36 962 826  | 9 677 788  | 27 285 038 |
| Disponible  | 5 738 293   | 1 794 668  | 3 943 625  |
| No disponible                                       | 31 224 533  | 7 883 120  | 23 341 413 |
| Población ocupada por sector de actividad económica | 51 859 895  | 32 132 937 | 19 726 958 |
| Primario  | 6 537 130   | 5 832 040  | 705 090    |
| Secundario  | 13 234 733  | 9 843 355  | 3 391 378  |
| Terciario   | 31 824 914  | 16 278 149 | 15 546 765 |
| No especificado                                     | 263 118     | 179 393    | 83 725     |
| Población subocupada por posición en la ocupación   | 3 705 342   | 2 505 763  | 1 199 579  |
| Trabajadores subordinados y remunerados             | 1 702 711   | 1 268 067  | 434 644    |
| Empleadores   | 186 879     | 151 056    | 35 823     |
| Trabajadores por cuenta propia                      | 1 598 335   | 982 497    | 615 838    |
| Trabajadores no remunerados                         | 217 417     | 104 143    | 113 274    |
| Población desocupada por antecedente laboral        | 1 821 825   | 1 096 388  | 725 437    |
| Con experiencia                                     | 1 617 046   | 1 000 220  | 616 826    |
| Sin experiencia                                     | 204 779     | 96 168     | 108 611    |

|   |             |             |             |
|---|-------------|-------------|-------------|
| Edad promedio de la población económicamente activa                 | 39.2        | 39.3        | 39.0        |
| Promedio de escolaridad de la población económicamente activa       | 9.8         | 9.6         | 10.3        |
| Horas trabajadas a la semana por la población ocupada (promedio)    | 43.4        | 46.5        | 38.3        |
| Ingreso promedio por hora trabajada de la población ocupada (Pesos) | 34.6        | 34.6        | 34.6        |
| <b>Tasa de participación <sup>a</sup></b>                           | <b>59.2</b> | <b>77.4</b> | <b>42.8</b> |
| <b>Tasa de desocupación <sup>b</sup></b>                            | <b>3.4</b>  | <b>3.3</b>  | <b>3.5</b>  |
| <b>Tasa de ocupación parcial y desocupación <sup>b</sup></b>        | <b>8.9</b>  | <b>6.5</b>  | <b>12.9</b> |
| <b>Tasa de presión general <sup>b</sup></b>                         | <b>6.7</b>  | <b>7.2</b>  | <b>5.8</b>  |
| <b>Tasa de trabajo asalariado <sup>c</sup></b>                      | <b>64.8</b> | <b>63.9</b> | <b>66.4</b> |
| <b>Tasa de subocupación <sup>c</sup></b>                            | <b>7.1</b>  | <b>7.8</b>  | <b>6.1</b>  |
| <b>Tasa de condiciones críticas de ocupación <sup>c</sup></b>       | <b>14.4</b> | <b>15.3</b> | <b>13.0</b> |
| <b>Tasa de ocupación en el sector informal 1 <sup>c</sup></b>       | <b>27.3</b> | <b>26.9</b> | <b>28.0</b> |
| <b>Tasa de informalidad laboral 1 <sup>c</sup></b>                  | <b>57.2</b> | <b>56.8</b> | <b>57.7</b> |
| <b>Tasa de ocupación en el sector informal 2 <sup>d</sup></b>       | <b>31.2</b> | <b>32.8</b> | <b>29.0</b> |
| <b>Tasa de informalidad laboral 2 <sup>d</sup></b>                  | <b>52.7</b> | <b>49.8</b> | <b>56.6</b> |

NOTA: Los datos que aquí se presentan contienen los factores de expansión ajustados a las estimaciones de población que arrojaron las proyecciones demográficas 2010-2050 del CONAPO, actualizadas en abril de 2013.

|                         |  |
|-------------------------|--|
| (a)                     | Tasas calculadas contra la población en edad de trabajar.                        |
| (b)                     | Tasas calculadas contra la población económicamente activa.                      |
| (c)                     | Tasas calculadas contra la población ocupada.                                    |
| (d)                     | Tasas calculadas contra la población ocupada no agropecuaria                     |
| Fuente:                 | INEGI. <i>Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo. Indicadores estratégicos.</i> |
| Fecha de actualización: | martes 16 de mayo de 2017  |

## B. Factores socioculturales.

### 1) Uso que se da a los recursos naturales del área de influencia del proyecto; así como a las características del uso.

La zona donde se pretende llevar a cabo el proyecto, es de tipo turístico, ya que se cuenta con una espléndida vista hacia el Océano Pacífico, así como con grandes áreas de vegetación navitas colindantes al predio, lo que contribuye a dar un alto valor paisajístico y turístico al sitio, favoreciendo la zona para el desarrollo de proyectos residenciales y turísticos exclusivos.

El recurso natural cercano es el cuerpo de agua del Océano Pacífico, que se le da un uso de recreación, descanso de los visitantes y lugareños de la zona, y como pesca artesanal. Éste recursos es aprovechado por los turistas ya que la zona cuenta con un alta factibilidad netamente residencial-turística, donde se observa el desarrollo de casas de descanso, hoteles y algunos restaurantes de playa, lo que les va a proporcionar una demanda beneficiosa.

## **2) Nivel de aceptación del proyecto.**

El proyecto tiene una gran aceptación en el Municipio, ya que este contribuye al desarrollo del mismo y activa económicamente las regiones en la zona costera, por el conjunto de atributos que reúnen estas regiones y que las hacen atractivas para el establecimiento de proyectos turísticos, con una gran demanda turística en el Municipio de la Unión de Isidoro Montes de Oca, Guerrero.

Así también cumple con lo señalado en los Objetivos, Estrategias y Líneas de Acción del Plan Estatal de Desarrollo de Guerrero 2016-2021, en el numeral **VII.4. Guerrero con Desarrollo Integral, Regional y Municipal**, ya que establecer la planeación estatal y regional como el medio para ordenar los asentamientos humanos y el desarrollo de actividades sociales y productivas, que mejoren la calidad de vida de los guerrerenses, además de Vigilar el cumplimiento de la Ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales y diversificar la oferta turística del Estado será uno de los principales motores para el desarrollo económico de las diferentes regiones.

Prueba de ello es la Constancia de congruencia de uso de suelo, número 027, de fecha 30 de noviembre de 2017, emitida por la Dirección de Desarrollo Urbano y ZOFEMAT del H. Ayuntamiento Constitucional del Municipio de La Unión de Isidoro Montes de Oca, Gro., en este documento hace Constar que el predio, pertenece a un uso de suelo compatible para construcción de casa habitación, por lo que certifica que no existe inconveniente alguno.

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 que va tomando un gran nivel y que con proyectos de ese nivel 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 vivienda, por los empleos temporales que habrá.

## **3) Valor que se le da a los espacios o sitios ubicados dentro de los terrenos donde se ubicará el proyecto y que los habitantes valoran al constituirse en puntos de reunión, recreación o de aprovechamiento colectivo.**

El terreno donde se contempla el proyecto no es utilizado como centro de reunión, recreación o aprovechamiento colectivo, ya que es propiedad privada dentro de una zona exclusiva, por lo cual el acceso al público está restringido, sin embargo, una vez llevado a cabo el proyecto, se destinarán áreas de recreación y esparcimiento para los habitantes de las Casa 31

**4) Patrimonio histórico, en el cual se caracterizarán los monumentos histórico-artísticos y arqueológicos que puedan ubicarse en su zona de influencia, estos sitios se localizarán espacialmente en un plano.**

En la actualidad se conoce poco sobre los atractivos culturales del Municipio de la Unión de Isidoro Montes de Oca, sin embargo, se tiene registros de algunos patrimonios históricos, por ejemplo:

- La escultura de una roca monolítica gigantesca la cual fue esculpida la cabeza del General Lázaro Cárdenas en 1977.
- Vestigios del Astillero que funcionó en tiempos de la Colonia.
- La ex hacienda de La Orilla, donde se fundó Zacatula la Nueva, así como el templo de la localidad.

**IV.2.5 Diagnóstico ambiental.**

**A. Integración e interpretación del inventario ambiental.**

La naturaleza del proyecto permite considerarlo como una obra de características nobles hacia el medioambiente, 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 residuos peligrosos o afecte a la imagen del paisaje natural o urbano. O que vaya a originar inmigración en la población de la ciudad, por el desarrollo del proyecto.

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

**Valoración e interpretación del inventario ambiental.**

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

La realización de esta valoración puede efectuarse a través de diversas metodologías y criterios, la literatura especializada 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.

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, del Periodo Cretácico, con un tipo de Roca Ígnea extrusiva) 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 vivienda, 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 fuera 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.** Un 65.51% del terreno quedará sin construir, por lo cual no se afectará a los ciclos biogeoquímicos del suelo, ni la captación de calor; además de que el tipo de suelo en el terreno es Regosol eutrítico, 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 una casa-habitación); 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-1996, 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 tipo agrícola – pecuaria – forestal agrícola forestal, esto con base en la Carta de Uso de Suelo y Vegetación serie IV 1: 250 000 – INEGI, 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.** Es de señalar que por las actividades desarrolladas en la zona que han disminuido la superficie de su hábitat de una forma considerable, debido al crecimiento de la población en el sitio, los asentamientos humanos colindantes y la deforestación de los terrenos para cultivo en las zonas adyacentes han provocado el desplazamiento de la fauna de manera paulatina a sitios menos perturbados; sin embargo, unas veces que se inicien las actividades, se llevará a cabo recorridos para el ahuyentamiento de fauna, dando una determinación **baja**

**Social.** El proyecto no genere 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 la casa-habitación, obteniendo una valoración de **Alta** en lo económico, por generar beneficio a las diferentes familias de la Localidad con la generación de empleos.

## **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 afectará en si los componentes ambientales más significativos como son:

**La vegetación.-** Con el objeto de minimizar la afectación a la vegetación, se llevará a cabo el rescate y reubicación de los ejemplares, los cuales serán incorporados a las áreas verdes y zonas adyacentes al proyecto.

**La fauna.-** La afectación a la fauna terrestre, no será causada por las actividades del proyecto, ya que en el proyecto no se encontraron ejemplares de fauna, esto debido a que las actividades desarrolladas en la zona han disminuido la superficie de su hábitat de una forma considerable, debido al crecimiento de la población en el sitio, los asentamientos humanos colindantes y la deforestación de los terrenos para cultivo en las zonas adyacentes han provocado el desplazamiento de la fauna de manera paulatina a sitios menos perturbados; además de que, se llevarán a cabo recorridos para el ahuyentamiento de fauna, esto con la finalidad de desplazar los ejemplares que pudiera permanecer en el sitio

**El suelo.-** Es componente se verá modificado pero sin afectación; ya que se respetará la distribución establecida en el proyecto Casa 31, en el cual únicamente se ocupa el 34.48% de la superficie, por lo cual en la parte sin construcción no se afectará a los ciclos biogeoquímicos del suelo, ni la captación de calor, así como la captación de la energía solar y pluvial del suelo en el predio.

**El agua.-** Es un componente que prácticamente no va a ser afectado, ya que el proyecto habilitará 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 contaminantes cumpliendo los límites máximos permisibles establecidos en la Nom-001-Semarnat-1996, con lo que se estará manteniendo los cuerpos de agua libres, por lo cual la valoración que se obtiene de todos los componentes ambientales que confluyen en torno al proyecto se puede considerar como **Bajo**, además de tomar en cuenta las medidas preventivas en torno a su diseño estructural, constructivo, de paisaje y el respeto al medio natural.



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

### V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

#### V.1.1 Indicadores de impacto

Una definición genéricamente utilizada del concepto indicador establece que 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.

|  |   |
|--|---|
| <b>Globales</b><br>Indicadores<br>Medioambientales | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gases efecto invernadero, según listado de Protocolo de Kyoto. (CO<sub>2</sub> Equivalente)</li> <li>• Sustancias agotadoras de la capa de Ozono, según listado de Protocolo de Montreal.</li> <li>• Contaminantes Orgánicos Persistentes, según listado de Protocolo de Estocolmo.</li> </ul>   |
| <b>Local</b><br>Indicadores<br>Medioambientales    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Relacionados con emisiones atmosféricas: Material particulado, Dióxido de Sulfuro (SO<sub>2</sub>) y Compuestos Orgánicos Volátiles.</li> <li>• Relacionados con vertimientos de aguas residuales: Demanda Biológica de Oxígeno, Demanda Química de Oxígeno y Carbón Orgánico Total</li> <li>• Relacionados con consumo: Agua y energía (combustibles, electricidad)</li> <li>• Relacionados con reducción de generación de residuos: algunos casos podrán ser evaluados, previa consulta con el Centro Nacional de Producción Más Limpia</li> </ul> |

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.

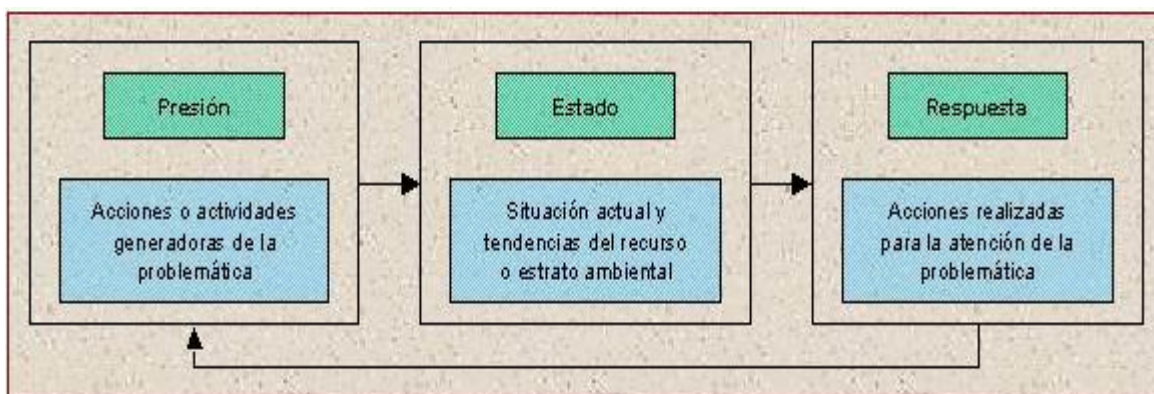
Los indicadores deben cumplir dos condiciones fundamentales, ser válidos y fiables, además de ser medibles, objetivos y disponibles. La validez indica que el instrumento mide lo que realmente se pretende medir y nos permita obtener información sobre lo que deseamos conocer. La fiabilidad tiene que ver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

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.

Esquema: Presión-Estado-Respuesta



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

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

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

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

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

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

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

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

La principal aplicación que tienen los indicadores de impacto se registra al comparar alternativas ya que permiten determinar, para cada elemento del ecosistema la magnitud de la alteración que recibe, sin embargo, estos indicadores también pueden ser útiles para estimar los impactos de un determinado proyecto, puesto que permiten cuantificar y obtener una idea del orden de magnitud de las alteraciones.

Otro aspecto importante de los indicadores de impacto, es que estos pueden variar según la etapa en que se encuentra el proceso de desarrollo del proyecto o la actividad que se evalúa, así, para cada fase del proyecto deben utilizarse indicadores propios, cuyo nivel de detalle y cuantificación irán concentrándose a medida que se desarrolla el proyecto.

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

### V.1.2. 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   |
|-------------------------|--|
| <b>Hidrología</b>       | Superficial<br>Subterránea   |
| <b>Suelo</b>            | Erosión<br>Características fisicoquímicas<br>Drenaje vertical<br>Esguerrimiento superficial<br>Características geomorfológicas<br>Estructura del suelo |
| <b>Atmosfera</b>        | Calidad del aire<br>Visibilidad<br>Estado acústico natural<br>Microclima   |
| <b>Flora</b>            | Terrestre  |
| <b>Fauna</b>            | Terrestre  |
| <b>Paisaje</b>          | Relieve<br>Apariencia visual<br>Calidad del ambiente   |
| <b>Social</b>           | Bienestar social   |
| <b>Económicos</b>       | Transporte<br>Empleo e ingreso regional  |

### V.1.3 Criterios y Metodologías de evaluación

#### V.1.3.1 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 es mínima, esto es, si un elemento ambiental se modifica parcialmente su condición original puede recuperarse inmediatamente después de ejercida la presión a la que fue sujeto, también cuando los impactos o alteraciones de parámetros ambientales de tipo local se da en espacios reducidos o en áreas previamente alteradas. En algunos casos, un elemento ambiental que es afectado adversamente y no recupera la condición original, pero si modificación o alteración no incide externamente a otros sistemas, se considera que dicha afectación es mínima. Se presenta de manera local, son temporales y su intensidad es baja.
- **Adverso moderadamente significativo (A\*):** Se encuentra en una posición intermedia entre medio y alto esto se suscita cuando un elemento ambiental se modifica totalmente y tiene cierta posibilidad de recuperar las condiciones originales de dicho elemento, extensivamente es regional y abarca periodos de tiempos prolongados. Si el impacto es **benéfico (B\*)**, entonces el elemento constituye un factor de desarrollo para el proceso ambiental, pero solo en periodos relativamente prolongados o se extiende en áreas relativamente amplias.
- **Adverso Significativo (A):** son aquellos donde los elementos ambientales son afectados en un alto grado de intensidad, pero con la capacidad de recuperar. Es un impacto adverso, si no hay recuperación total de las condiciones primarias del parámetro ambiental; pero las alteraciones son de una intensidad y magnitud de efecto regional. Si el impacto es **benéfico (B)**, entonces se genera sobre el elemento un proceso adicional de tipo positivo y de manera temporal, solo cuando la acción o insumo que se aplica es proporcionado con un nivel de magnitud regional, para retornar a las condiciones originales del elemento.

## Extensión

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

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

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

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

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

Hay varios modelos, así como 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, dinámicos entre otros.

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.

El 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.

| <b>SIMBOLOGÍA MATRIZ DE IMPACTOS</b>              | <b>Símbolo</b> |
|---|----------------|
| Adverso significativo sin medida de mitigación    | <b>A</b>       |
| Adverso significativo con medida de mitigación    | <b>A*</b>      |
| Adverso no significativo sin medida de mitigación | <b>a</b>       |
| Adverso no significativo con medida de mitigación | <b>a*</b>      |
| Benéfico significativo                            | <b>B</b>       |
| Benéfico no significativo                         | <b>B*</b>      |

Las matrices que a continuación se muestran, justifican su uso con base en la descripción de un inventario ambiental, una explicación sobre los impactos identificados, valor, etcétera.



## FASE DE PREPARACIÓN DEL SITIO

### CASA 31

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

## FASE DE CONSTRUCCIÓN

### CASA 31

| SIMBOLOGÍA MATRIZ DE IMPACTOS             |                    |            |                                 | ACTIVIDADES PREVISTAS            |                  |         |              |                                  |                       |                       |                                  |               |                       |              |                        |                               |            |                        |                          |                              |                     |
|---|--------------------|------------|---------------------------------|----------------------------------|------------------|---------|--------------|----------------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|---------------|-----------------------|--------------|------------------------|-------------------------------|------------|------------------------|--------------------------|------------------------------|---------------------|
|   |                    |            |                                 | de<br>mat.<br>de<br>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 |
| ÁREA POTENCIALMENTE RECEPTORA DE IMPACTOS | 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  |                                  | B                | a*      | A*           | 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. BIÓTICO         | FLORA      | Terrestre                       |                                  |                  |         | a*           | a*                               |                       |                       | B                                |               | a*                    | B            |                        |                               |            |                        |                          |                              |                     |
|   |                    | FAUNA      | Terrestre                       |                                  |                  |         | a*           | a*                               |                       |                       | B                                |               | a*                    | B            |                        |                               |            |                        |                          |                              |                     |
|   |                    | PAISAJE    | Relieve                         |                                  |                  |         | a*           |                                  |                       |                       | B                                |               |                       |              |                        | a                             |            |                        |                          |                              |                     |
|   |                    |            | Apariencia visual               | a*                               |                  |         |              | B                                |                       | a*                    | B*                               | B*            |                       |              |                        | a                             |            | a*                     |                          | a*                           |                     |
|   |                    |            | Calidad del ambiente            |                                  |                  |         |              |                                  |                       | a*                    | B*                               | B             | a*                    |              | B                      | a*                            | a*         |                        | a*                       |                              | B*                  |
|   | F. SOCIOECONÓMICOS | SOCIAL     | Bienestar social                |                                  | B                |         |              | B*                               | B*                    |                       | B                                |               |                       | B            | B                      |                               |            |                        |                          |                              |                     |
|   |                    | ECONÓMICOS | Transporte                      |                                  |                  |         |              |                                  |                       |                       |                                  |               |                       | B*           |                        |                               |            |                        |                          |                              |                     |
|   |                    |            | Empleo e ingreso regional       |                                  | B                |         |              | B*                               |                       |                       | B                                |               |                       | B*           | B*                     | B*                            |            |                        |                          |                              | B*                  |

## FASE DE OPERACIÓN

### CASA 31

| SIMBOLOGÍA MATRIZ DE IMPACTOS  |                    |            |                                 | ACTIVIDADES PREVISTAS     |                       |                                  |               |              |            |                 |                  |                               |                          |
|--|--------------------|------------|---------------------------------|---------------------------|-----------------------|----------------------------------|---------------|--------------|------------|-----------------|------------------|-------------------------------|--------------------------|
|  |                    |            |                                 | Requerimientos de energía | Circulación vehicular | Manejo y disposición de residuos | Mantenimiento | Mano de obra | Jardinería | Demanda de agua | Aguas residuales | Demanda de transporte público | Emisiones a la atmósfera |
| <b>A</b> Adverso significativo sin medida de mitigación<br><b>A*</b> Adverso significativo con medida de mitigación<br><b>a</b> Adverso no significativo sin medida de mitigación<br><b>a*</b> Adverso no significativo con medida de mitigación<br><b>B</b> Benéfico significativo<br><b>B*</b> Benéfico no significativo |                    |            |                                 |                           |                       |                                  |               |              |            |                 |                  |                               |                          |
| ÁREA POTENCIALMENTE RECEPTORA DE IMPACTOS  | FACTORES ABIÓTICOS | AGUA       | Superficial                     |                           |                       | a*                               |               |              | B*         |                 | a*               |                               |                          |
|  |                    |            | Subterránea                     |                           |                       |                                  |               |              | B*         |                 | a*               |                               |                          |
|  |                    | SUELO      | Erosión                         |                           |                       |                                  |               |              | B*         |                 |                  |                               |                          |
|  |                    |            | Características fisicoquímicas  |                           | a*                    | a*                               |               |              | B*         |                 |                  |                               |                          |
|  |                    |            | Drenaje vertical                |                           |                       |                                  |               |              | B          |                 |                  |                               |                          |
|  |                    |            | Escurrecimiento 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. BIÓTICO         | FLORA      | Terrestre                       |                           |                       | B                                |               |              | B*         |                 |                  |                               |                          |
|  |                    | FAUNA      | Terrestre                       |                           |                       | B                                |               |              | B*         | B               |                  |                               |                          |
|  |                    | PAISAJE    | Relieve                         |                           |                       |                                  |               |              | B*         |                 |                  |                               |                          |
|  |                    |            | Apariencia visual               | B*                        |                       | a*                               | B             |              | B*         |                 |                  |                               |                          |
|  |                    |            | Calidad del ambiente            |                           |                       | a*                               | B             |              | B*         |                 |                  |                               | a*                       |
| F. SOCIOECONÓMICOS   | SOCIALES           | SOCIAL     | Bienestar social                | B*                        |                       | B*                               | B             | B*           | B*         | B*              | B*               | B                             |                          |
|  |                    | ECONÓMICOS | Transporte                      |                           | B                     |                                  |               | B*           |            |                 |                  | B*                            |                          |
|  |                    |            | Empleo e ingreso regional       |                           |                       | 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    | <b>A</b>  | 0                    | 7            | 0         | 7        | 117   | <b>54.92</b> |
| Adverso significativo con medida de mitigación    | <b>A*</b> | 1                    | 3            | 0         | 4        |       |              |
| Adverso no Significativo sin medida de mitigación | <b>a</b>  | 0                    | 6            | 0         | 6        |       |              |
| Adverso no Significativo con medida de mitigación | <b>a*</b> | 34                   | 55           | 11        | 100      |       |              |
| Benéfico significativo                            | <b>B</b>  | 7                    | 24           | 14        | 45       | 96    | <b>45.08</b> |
| Benéfico no significativo                         | <b>B*</b> | 8                    | 18           | 25        | 51       |       |              |
| <b>Total</b>                                      |           | 50                   | 113          | 50        | 213      |       |              |

**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 41 interacciones; para esta etapa se identificaron: 0 factores A; 1 factores A\*; 0 factores a; 34 factores a\*; 7 factores B; y 8 factores B\*. Observándose 34 impactos adversos no significativos con medida de mitigación, que son la mayoría de esta etapa, estos impactos menores son mitigables y no causan un gran desequilibrio al área natural, ya que son remediabiles.
- En la matriz de Construcción, se describen 19 conceptos generadores de impactos, y 20 componentes ambientales susceptibles de recibir los impactos por el desarrollo del proyecto, haciendo un total de 103 interacciones; para esta etapa se identificaron: 7 factores A; 32 factores A\*; 6 factores a; 55 factores a\*; 24 factores B; y 18 factores B\*. Observándose 55 impactos adversos no significativos con medida de mitigación, que son la mayoría de esta etapa, estos impactos menores son mitigables y no causan un gran desequilibrio al área natural, ya que son remediabiles.

- En la matriz de 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 46 interacciones; para esta etapa se identificaron: 0 factores A; 0 factores A\*; 0 factores a; 11 factores a\*; 14 factores B; y 25 factores B\*. Observándose 39 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.

En la **etapa de preparación del sitio**, los impactos de mayor presencia serán los adversos no significativos con medida de mitigación, y estos impactos son totalmente remediabiles, ya que, con la implementación de las medidas de prevención y mitigación, no generan un gran impacto al medio ambiente.

Durante la **etapa de construcción** se implementarán una serie de medidas de prevención y mitigación con el objeto de minimizar los impactos ambientales, sin embargo, los impactos de mayor frecuencia son de tipo adversos significativos

En la etapa de **Operación y mantenimiento**, la mayoría de las interacciones de los impactos son benéficas, durante la etapa de operación, sin embargo, en interacciones de los impactos adverso no significativo con medida de mitigación, se las se llevarán a cabo las medidas prevención y mitigación necesarias para minimizar el impacto al ambiente por la operación de las Casa 31.

## **Identificación y evaluación de impactos ambientales de la matriz de Leopold.**

### **Etapas de preparación del sitio**

En esta etapa, en la cual se llevan a cabo las actividades limpieza, trazado y nivelación del terreno, además de las el rescate y reubicación de la vegetación, lo cual ocasionará impactos adversos no significativos con medida de mitigación, en la calidad del ambiente; afectando principalmente en 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 operación de vehículos y maquinaria ocasionarán posibles impactos adversos no significativos con medida de mitigación, estos impactos normalmente son mitigables. Esta etapa producirá impactos benéficos de carácter temporal por la generación de empleos entre la población, los beneficios serán agradables para las familias del sitio.

### **Etapas de construcción.**

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

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

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

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

## **Etapas de operación y mantenimiento**

En esta etapa, los impactos ambientales generados serán en mayor parte de tipo benéficos significativos de tipo permanente; un ejemplo de ello es en el ámbito socioeconómico, ya que las labores de operación y mantenimiento del proyecto, requerirá de personal generando así empleos directos e indirectos permanentes; además de otros empleos eventuales que son requeridos tales como: plomeros, pintores, decoradores, jardinero, electricistas, etc.

Así también, el Municipio tendrá percepciones, ya que el Promovente tendrá que realizar los pagos de impuestos correspondientes y otros pagos de servicios, además de la compra en las tiendas locales de artículos personales, alimenticios, entre otros; contribuyendo con esto a la economía de la Localidad.

Así también derivado de las actividades llevadas a cabo en el proyecto, se generan impactos adversos permanente poco significativo, como lo es la generación de residuos sólidos, estos 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.

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 medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.**

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

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

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

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

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

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

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

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

Las medidas compensatorias, en el caso de impactos irreversibles 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 maquinaria en buen estado, a 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 instalará, que eliminará la carga microbiana y minimizará la contaminación del agua que será infiltrada al subsuelo, cumpliendo con los parámetros establecidos en la NOM. 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 utilizando 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 es de señalar que 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 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 de 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 estas 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 el movimiento de la maquinaria y equipo se mantendrá húmedas mediante riegos constantes las áreas de mayor emisión de polvo y se contratará maquinaria cuyas emisiones de gases de combustión y niveles sonoros no excedan los límites establecidos por la normatividad ambiental vigente, brindándoles el mantenimiento preventivo necesario.

Se conservará la vegetación natural y se reproducirán ejemplares de árboles nativos, mitigando así la afectación ocasionada sobre el microclima.

### **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,
- b) Rociar o mantener húmedos con agua los materiales como tabique, grava y arena.
- c) Evitar el exceso de carga de los camiones.
- 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 los habitantes de la casa 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 de las plantas nativas del lugar y favoreciendo al 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 y plantas 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 lo que respecta 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; éstas últimas serán atacadas con tratamiento naturales como biofungicidas.

## **FAUNA**

### **Preparación del sitio.**

No se pretende alterar el hábitat existente, sino por el contrario de conservar el hábitat de las especies de fauna, por lo que con el objeto de minimizar la afectación a los ejemplares que pudiesen habitar en el predio, se colocarán áreas verdes de especies nativas, que mejorarán las condiciones ambientales que presenta actualmente el predio, con lo cual se podrá ofrecer refugio para la fauna, en especial aves y pequeños reptiles.

Así también se colocarán anuncios alusivos a la prohibición de cazar, coleccionar o molestar a las especies de fauna presentes en el área de estudio y zonas adyacentes.

### **Construcción.**

Con el objeto de minimizar el riesgo a los ejemplares de fauna, se llevarán a cabo trabajos de ahuyentamiento, así como recorridos por la zona, para identificar nichos de individuos, esto con la finalidad de desplazar la fauna a las áreas destinadas a áreas verdes y zonas adyacentes conservadas.

La presencia de mano de obra en el predio representa un factor de afectación sobre la fauna del área, por lo que se exigirá a los trabajadores que no perturben, molesten o capturen la fauna silvestre, para lo cual se colocarán anuncios alusivos a la prohibición de cazar o molestar a las especies que arriben al lugar.

## **Operación**

Las áreas verdes del proyecto, fungirán con 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, el despalme 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 respetarán 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 avancen la construcción y se va prescindiendo de sus servicios, y un manejo correcto de los residuos.

Las obras complementarias de apoyo se harán en un solo lugar, para evitar la afectación visual. Siendo estas colocadas en la parte más cercana al sitio de elaboración del trabajo a realizar, y serán retiradas una vez finalizada las obras del proyecto.

### **Operación.**

El manejo adecuado de los residuos sólidos que se generarán durante la operación del proyecto evitará que la apariencia visual y la calidad del ambiente se vean afectadas, la integración de la vegetación nativa dará realce a la forma arquitectónica del proyecto en conjunción con la presencia de flora de distribución regional. Siempre dando el mantenimiento necesario para las instalaciones.

## **SOCIO-ECONÓMICO**

### **Preparación del sitio**

Para los trabajos de conservación del sitio, se contratará personal de la localidad, además de contratar la maquinaria y servicios profesionales de personas propias



del lugar, conto 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 las empresas 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 maquinaria 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 la casa-habitación 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 generará 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 acantilados. Los árboles que, por las actividades de rescate y reubicación, no lograrán sobrevivir, se serán compensados con ejemplares de flora nativa.

### **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 emisión de gases, tendrá afectaciones sobre la atmósfera por los gases de combustión de la circulación vehicular y las derivadas de la preparación de alimentos en la cocina de la vivienda; 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 dentro de los parámetros de la NOM-03-SEMARNAT-1997 ocasionando la contaminación de los mantos freáticos.

Por las características de realización de esta obra futura, hace que algunos de los impactos sobre el medioambiente, 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   |
|--|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Impacto sobre la biota</li> <li>• Modificación en las características físicas y químicas del suelo</li> <li>• Alteración del drenaje</li> <li>• Emisión de gases de combustión y partículas</li> <li>• Impacto visual</li> <li>• Impacto en el paisaje</li> <li>• Impacto acústico</li> <li>• Generación de residuos de obra</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Consumo de agua</li> <li>• Generación de aguas residuales</li> <li>• Emisión de gases de combustión</li> <li>• Generación de residuos domésticos</li> <li>• Impacto visual</li> <li>• Residuos de material de mantenimiento</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Residuos del derribo</li> <li>• Emisión de gases de combustión y partículas</li> <li>• Impacto acústico</li> <li>• Impacto visual</li> </ul> |

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

### VII.1 Pronóstico del escenario.

Los pronósticos del escenario permiten crear imágenes de la evolución de las presiones sobre el ambiente a lo largo del tiempo con el fin de evaluar el posible impacto 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, clásicamente se distinguen tres tipos de escenarios y son los siguientes:

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

Estos escenarios pueden ser clasificados según su naturaleza o su probabilidad, como referenciados, tendenciales, contrastados o normativos.

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.

Con frecuencia, 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 medio ambiente; sin embargo la magnitud de estos impactos dependerá de diversas circunstancias, entre las cuales se pueden mencionar: las características geográficas, bióticas y físicas del área, así como el grado de sustentabilidad del proyecto, que depende de la implementación de las medidas necesarias de prevención y mitigación de impactos ambientales desde las etapas de preparación del sitio y construcción, hasta la operación del mismo, durante su vida útil y aún una vez concluida ésta.

Los escenarios posibles que se plantean con el 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.

### **Escenario 1: el proyecto no se realiza.**

En el aspecto ambiental, predio continuará sin uso y con la posibilidad de que la vegetación secundaria crezca y desplazando a la flora nativa del lugar, sin que esto signifique la persistencia de un nuevo ecosistema; además de ser propenso a ser usado por los habitantes de la región como tiradero a cielo abierto, siendo este un foco de infección y dando mala imagen a un sitio en desarrollo turístico.

Con respecto al medio socioeconómico, el crecimiento del Municipio será más lento, ya que 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 es poco, el efecto benéfico será a nivel de individuos más que a nivel municipal o regional. así también al no haber ingresos, habrá menos servicios básicos, afectando la calidad de vida de los habitantes

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

Debido al crecimiento de los asentamientos humanos, se llevaría a cabo la construcción de las Casa 31, sin contar con los permisos emitidos por las Autoridades competentes, además de que no se implementarían medidas de prevención y mitigación, afectando en gran medida al suelo, por la inadecuada disposición de los residuos; la flora por la tala y afectación de la vegetación existente, colocándose plantas de ornato que desplazarían la vegetación nativa, respecto a la fauna silvestre estarían propensas a actividades de caza y maltrato de ejemplares; los cuerpos de agua, serían contaminados por el vertimiento de escombros, sustancias químicas, así como grasas y aceites; entre muchas afectaciones más; de ser así, estas acciones dañarían severamente al medioambiente y afectarían el medio paisajístico que caracteriza la zona turística, siendo esto un retroceso para la Localidad.

Es por ello que no se puede visualizar y/o realizar la 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 las afectaciones pueden ser diversas y en alguno caso irremediable.

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

De llevarse a cabo el proyecto denominado Casa 31, este cumplirá con cada una de las medidas de prevención y mitigación, propuestas en el Estudio de impacto ambiental y en su caso las establecidas por el resolutivo correspondiente, esto con la finalidad de minimizar los impactos ambientales generado, los cuales serán de tipo adversos poco significativos y mitigables tanto en los aspectos bióticos como los abióticos; en lo que respecta a la flora, se llevará a cabo el Rescate de ejemplares de Vegetación forestal nativa, las cuales serán reubicadas en las áreas verdes contempladas dentro del proyecto, así también, se llevará a cabo la colocación de plantas nativas, favoreciendo así a la conservación de la flora nativa y la conservación del microclima y paisaje característico de la zona; además que la colocación de las áreas verdes en puntos estratégicos, podrán ser utilizados por

las diferentes especies de aves de la región para anidar o alimentarse, favoreciendo así a la conservación de la fauna ya que en estas áreas verdes se constituirá un ambiente propicio para el desarrollo y refugio de ejemplares de fauna nativa, como aves y especies de fauna menor, entre las cuales se pueden mencionar sapos, ranas, lagartijas, mariposas, entre otras, desplazando así de manera paulatina las especies no nativas que ya existen en la zona.

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

Así también en las diferentes etapas del Proyecto generarán, residuos sólidos los cuales serán colectado en contenedores, para posteriormente ser recolectados por el servicio de limpia municipal y depositados en los sitios correspondientes.

Se cumplirá con los límites máximos permisibles establecido en la Nom-001-Semarnat-1996, mediante la instalación de una planta de tratamiento de aguas residuales, con la finalidad de liberar las cargas microbianas

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.2. Programa de Vigilancia Ambiental.**

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

Los objetivos básicos de un Programa son los siguientes:

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

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

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

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

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

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

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

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



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

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

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

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

Los impactos que producirán mayor afectación son: **a)** la eliminación de la vegetación en las áreas donde se encontrarán las obras permanentes; **b)** el inadecuado manejo de residuos sólidos al ser originados en las etapas del proyecto; **c)** el manejo de las aguas residuales, generadas durante la fase de construcción y operación del proyecto. Elementos que nos llevan a tomar una serie de medidas de mitigación.

**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 y áreas verdes se tendrá especial cuidado en las siguientes acciones:

- Reubicar en las áreas verdes principalmente ejemplares de flora que hayan sido Rescatadas en el proyecto
- Reproducir ejemplares de flora encontradas en el predio, mediante la colecta de germoplasma para su plantación de las áreas verdes y zonas colindantes
- Las especies que llegarán a integrar en 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
- Evitar verter sobre los especímenes o cerca de ellos, cualquier tipo de sustancia que les pueda resultar tóxica y/o nociva,
- Se prohíbe 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
- ✓ Aplicación de biofungicida

**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 manifestara una falta de nutrientes en el espécimen, se procederá a la fertilización inorgánica. Inmediatamente que se aplique la composta o fertilizante al individuo, se realizará un riego para permitir el mejor aprovechamiento de los nutrientes por el espécimen.

#### **▪ Riegos.**

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

- **Poda de saneamiento.**

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

- **Control de malezas.**

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

- **Aplicación de biofungicida**

Para el control de enfermedades producidas en las plantas causadas principalmente por organismos patógenos o insectos, se llevarán a cabo la aplicación periódica de biofungicida para el control de plagas a base de neem, el cual es un repelente natural, evitando así también la contaminación del suelo, favoreciendo así a la conservación de las áreas verdes y contribuyendo una buena imagen de Casa 31

- **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, generará como consecuencia aguas residuales, por tal motivo, es necesario llevar a cabo un manejo adecuado de las aguas residuales con objeto de verificar la existencia y eficiencia que ayuden a mantener las condiciones óptimas del agua y de los ecosistemas, por lo cual será utilizada para el riego de áreas verdes, cumpliendo con lo establecido en la NOM-003-SEMARNAT-1997, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reusen en servicios al público.

Del cual su objetivo principal es:

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

### **VII.3 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.

Con la presente obra es considerada como un proyecto de alta calidad realizada con los mejores estándares de calidad, en cuanto a especificaciones y criterios de un destino de habitabilidad, así como, los requerimientos específicos de desarrollo urbano, ecológico y ambiental. Con la construcción de proyectos como lo es “Casa 31”, 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 produjeron básicamente durante la etapa de preparación del sitio, como consecuencia de la pérdida de cobertura vegetal; en este sentido se tomarán medidas de prevención y mitigación, como lo son el rescate y reubicación de las especies forestales en áreas verdes, plantar ejemplares de 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, constituidas sobre todo por aves. 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 y 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 la evitar la contaminación del manto friático.

Es importante que los propietarios de la vivienda 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 Troncones, lo hace pertenecer a un ecosistema urbano, producto de nuestra decisión racional, obedeciendo a reglas que requieren de un ejercicio consciente, de voluntad individual y colectiva constante para que se sostenga, junto con el ejercicio de la autoridad para vigilar y ser obligatorio el bienestar ambiental.

Es 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 LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES**

### **VIII.1 Formatos de presentación.**

#### **VIII.1.1. Planos definitivos.**

Se incluye el siguiente Plano.

1. Plano arquitectónico del conjunto de las Casa 31
2. Plano arquitectónico cuadro de construcción
3. Plano arquitectónico terraza conjunto
4. Plano arquitectónico

#### **VIII.1.2. Fotografías.**

Las fotografías que se incluyen en el presente estudio son:

- Foto 1.- Vista del entronque y de la Carretera que conduce a la localidad.  
Foto 2.- Acceso de terracería proveniente el pueblo a la parte baja del Predio  
Foto 3.- Vista general del predio  
Foto 4.- *Acacia collinsii* – Carnizuelo  
Foto 5.- *Senna atomaria*  
Foto 6.- *Jacquinia macrocarpa*  
Foto 7.- Vista geneneral del proyecto

#### **VIII.1.3. Videos.**

No se incluye videos.

### **VIII.2 Otros Anexos.**

#### **Copias de los siguientes documentos legales:**

- ◊ Escritura Pública número 600,162, Volumen 332, por los Lotes 31 y 32, Manzana 17, Zona Uno del Poblado General Emiliano Zapata (Troncones), Municipio de La Unión de Isidoro Montes de Oca, Guerrero, ante el Lic. Bolivar Navarrete Herdedia, Notario Público No. Uno, del Distrito Notarial de Azueta en el Estado de Guerrero, con fecha 23 de octubre de 2017
- ◊ Identificación oficial (pasaporte) de los CC. Andrew Grenelle Bradley y Marie – Pierre Georgette Graf

- ◇ Poder notarial número 15 969, Volumen 323, ante el Lic. Bolivar Navarrete Heredia, notario público número uno del Distrito Notarial de Azueta Estado de Guerrero y del Patrimonio Inmobiliario Federal, de fecha 07 de julio de 2017, en Zihuatanejo, Guerrero.
- ◇ Identificación oficial (pasaporte) del Señor Gonzalo Daniel Rolando Costantini.
- ◇ Constancia de congruencia de uso de suelo, emitida por el H. Ayuntamiento Constitucional del Municipio de la Unión de Isidro Montes de Oca, Guerrero. No. 027, del 30 de noviembre de 2017.

### **Cartografía consultada:**

- ◇ 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.

### **Diagramas:**

No se anexan

### **Estudios técnicos:**

- ◇ Se incluye un listado de flora y vegetación, que se observó durante los trabajos realizados de campo
- ◇ No se incluye un listado de fauna.

### VIII.3 Glosario de Términos.

**Actividad altamente riesgosa.** Aquella acción, proceso u operación de fabricación industrial, distribución y ventas, en que se encuentren presentes una o más sustancias peligrosas, en cantidades iguales o mayores a su cantidad de reporte, establecida en los listados publicados en el Diario Oficial de la Federación el 28 de marzo de 1990 y 4 de mayo de 1992, que al ser liberadas por condiciones anormales de operación o externas pueden causar accidentes.

**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.

**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.

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

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

**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.

**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.

**Lixiviado.** Líquido proveniente de los residuos, el cual se forma por reacción, arrastre o percolación y que contiene, disueltos o en suspensión, componentes que se encuentran en los mismos residuos.

**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.

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

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

**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 reuso, o a los sitios para su disposición final.

**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.

**Re-uso de residuos.** Proceso de utilización de los residuos peligrosos que ya han sido tratados y que se aplicarán a un nuevo proceso de transformación u otros usos.

**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.

**Sustancia peligrosa.** Aquella que por sus altos índices de inflamabilidad, explosividad, toxicidad, reactividad, radioactividad, corrosividad o acción biológica puede ocasionar una afectación significativa al ambiente, a la población o a sus bienes.

**Tratamiento.** Acción de transformar los residuos, por medio del cual se cambian sus características.

## **IX. FUENTES BIBLIOGRÁFICAS**

- ◇ 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, Censo 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.