

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
“CASA PARRA BACALAR”

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

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

I.1. PROYECTO

El proyecto se denomina “Casa Parra Bacalar”

I.1.2. UBICACIÓN DEL PROYECTO

“Casa Parra Bacalar” es un proyecto que se pretende terminar y operar en el predio ubicado en el Boulevard Costero de Bacalar Norte, Mza. 6, Lote 261, en la Ciudad de Bacalar, Municipio de Bacalar, Estado de Quintana Roo.

El proyecto tiene las siguientes medidas y colindancias:

- AL NORTE: 52.00 MTS Y COLINDA CON EL LOTE 63-A
- AL SUR: 42.70 MTS Y COLINDA CON EL LOTE 63
- AL ESTE: 16.00 MTS Y COLINDA CON LA ZONA FEDERAL (LAGUNA DE BACALAR)
- AL OESTE: 22.00 MTS Y COLINDA CON PRIV. ADOLFO LOPÉZ MATEOS

El predio se ubica en las siguientes coordenadas:

Punto	Coordenadas UTM	
	X	Y
1	353830.22	2067231.00
2	353852.14	2067232.90
3	353883.12	2067262.28
4	353867.81	2067266.95

I.1.3. VIDA ÚTIL DEL PROYECTO

El proyecto se encuentra parcialmente construido, y se requiere la autorización para su terminación y la operación del mismo por 50 años.

I.1.4. PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN LEGAL

Se anexa Original y copia simple para su cotejo de:

Escritura pública número trescientos sesenta y cinco, volumen Segundo Tomo "E", de fecha 4 de mayo de 1994. Contrato de compraventa del lote con Cedula catastral 0102-011-0006-000261.

I.2. PROMOVENTE

I.2.1 RAZÓN SOCIAL

María Guadalupe Ortiz Yeladaqui

I.2.2 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES

I.2.3 NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL

María Guadalupe Ortiz Yeladaqui

I.2.4 DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE PARA RECIBIR U OÍR NOTIFICACIONES

Av. Efraín Aguilar #500, entre Revolución y 7 de enero, colonia Campestre, Chetumal, q. Roo. Cp.: 77030

I.3 DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

I.3.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL

Ing. Dionne Alejandra Rivas Aboytes.

I.3.2 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES

I.3.3 NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO

Ing. Dionne Alejandra Rivas Aboytes.

I.3.4 DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO

CAPITULO II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El presente proyecto consiste en la terminación de una casa habitación así como la operación de la misma. La casa habitación se ubica en el Boulevard Costero de Bacalar Norte, Mza. 6, Lote 261, en la Ciudad de Bacalar, Municipio de Bacalar, Estado de Quintana Roo.

La casa Habitación cuenta con procedimiento administrativo instaurado por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, con número de expediente PFPA/29.36/2C.27.5/0104-14, cuya resolución fue dictada en 26 de junio de 2015. En la resolución con número 0073/2015, se ordenó dar cumplimiento a las siguientes medidas correctivas:

UNO.- Deberá abstenerse de continuar con cualquier obra o actividad distinta o adicional a las circunstanciadas en el acta de inspección PFPA/29.3/2C.27.5/0104-14 de fecha seis de noviembre de dos mil catorce, en el predio ubicado en calle 5, manzana 06, lote 261, Boulevard costero, localidad de Bacalar, Municipio de Bacalar, Estado de Quintana Roo, sin que previamente cuente con la autorización correspondiente en materia de impacto ambiental que emite la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

Plazo de cumplimiento: Inmediato, a partir de la notificación de la presente resolución

No se han realizado actividades adicionales a las que fueron observadas en la visita de inspección, por lo que se ha dado cumplimiento a esta medida impuesta.

DOS.- Deberá restaurar el sitio a como se encontraba en su estado original antes de llevar a cabo las obras y actividades de construcción señaladas en el acta de inspección PFPA/29.3/2C.27.5/0104-14 de fecha seis de noviembre de dos mil catorce, localizadas al margen de la laguna de bacalar, que se desarrollan en el predio ubicado en calle 5, manzana 06, lote 261, Boulevard costero, localidad de Bacalar, Municipio de Bacalar, Estado de Quintana Roo, para lo cual se carecía de la autorización en materia de impacto ambiental correspondiente, emitida por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales para realizarlas; obras y actividades consistentes en:

Dentro del predio se observaron las siguientes obras de construcción:

- 1.- Un módulo en proceso de construcción consistente en casa habitación en dos niveles, elaborado de bloc y cemento, sobre una superficie de desplante de 190 metros cuadrados (19 m x 10 m).*
- 2.- Un almacén temporal para resguardo de material de construcción elaborado de madera, paredes y techo de láminas de cartón, piso natural de tierras sobre una superficie de 18 metros cuadrados (6m x 3m).*
- 3.-Al margen de la laguna de Bacalar se observó la construcción de una alberca de forma irregular, elaborado con material de bloc y cemento en una superficie de 32 metros cuadrados, de la cual la superficie total 14 metros cuadrados se encuentran dentro de la zona Federal Lagunar;*
- 4.-Anexo a la alberca se observó una excavación sobre una superficie de 2.25 metros cuadrados (1.5 m x 1.5 m), señalando el visitado que se ubicara el registro para el bombeo de la alberca.*

Para llevar a cabo la restauración de los sitios en los cuales se llevaron a cabo las obras referidas, deberá presentar a esta e Delegación, para su valoración y, en su caso, aprobación, un Programa de Restauración Ecológica que describa las acciones tendientes a la restauración de la superficie afectada. Dicho programa deberá contemplar como mínimo lo siguiente:...

Plazo de cumplimiento: Noventa días hábiles contados a partir del día hábil siguiente a aquel en que surta efectos la notificación de la presente resolución.

Es deseo de la promovente, mantener las obras por lo que se adhiere a la siguiente medida impuesta por la misma Autoridad.

TRES.- En el caso de tener interés en la continuidad de las obras y actividades ya realizadas sin autorización, las cuales se encuentran circunstanciadas en el acta de inspección número PFPA/29.3/2C.27.5/0104-147, por ende para la permanencia de las mismas, deberá sujetarlas al procedimiento de evaluación del impacto ambiental, a fin de obtener la debida autorización en materia de impacto ambiental para la operación de las mismas, expedida por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en términos de lo previsto en los artículos 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la

Protección al Ambiente; y 5 del Reglamento de dicha Ley en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

...

Cabe mencionar, que la medida de seguridad consistente en la clausura total temporal impuesta en el acta de inspección número PFPA/29.3/2C.27.5/0104-147 de fecha seis de noviembre de dos mil catorce, no fue levantada, mediante la resolución administrativa 0073/2015, hasta en tanto no se obtenga la autorización en materia de impacto ambiental para la operación de las obras y actividades señaladas. De conformidad con lo antes expuesto, se ha dado cumplimiento a dicha medida de seguridad y no se han realizado otras actividades en el predio.

Las obras sancionadas, conforme al acta de inspección, fueron:

- 1.- Un módulo en proceso de construcción consistente en casa habitación en dos niveles, elaborado de bloc y cemento, sobre una superficie de desplante de 190 metros cuadrados (19 m x 10 m), con una altura de 7 metros, siendo el 70% de avance total de obra al momento de la inspección, de acuerdo a lo manifestado por el visitado; el primer nivel contendrá dos cuartos, 2 baños, sala, cocinas, cubo de escalera para acceso al segundo nivel y terraza; en el segundo nivel contará con dos cuartos, 2 baños y terraza; al momento se observó que se trabaja en el aplanado de las paredes del primer nivel.*
- 2.- Un almacén temporal para resguardo de material de construcción, elaborado de madera, paredes y techo de láminas de cartón, piso natural de tierras, sobre una superficie de 18 metros cuadrados (6 m x 3 m).*
- 3.- Al margen de la laguna de Bacalar se observó la construcción de una alberca de forma irregular, elaborado con material de bloc y cemento en una superficie de 32 metros cuadrados, de la cual de la superficie total 14 metros cuadrados se encuentran dentro de la zona Federal Lagunar; anexo a la alberca se observó una excavación sobre una superficie de 2.25 metros cuadrados (1.5 m x 1.5 m), señalando el visitado que se ubicará el registro para el bombeo de la alberca.*

En observancia a la medida de seguridad impuesta y como ya se señaló anteriormente, no se han realizado actividades adicionales en el predio, por lo que las actividades que se someten al procedimiento de evaluación del impacto ambiental son:

1. Terminación de la obra en construcción, consistente en:
 - a. Terminación del módulo consistente en casa habitación de dos niveles
 - b. Terminación de la alberca
 - c. Terminación de las casetas de bombeo y registros hidráulicos y sanitarios
 - d. Acabados
 - e. Instalaciones eléctrica, sanitaria e hidráulica, incluyendo la instalación de los biodigestores para el tratamiento de las aguas residuales
 - f. Pintura
 - g. Desmantelamiento de la bodega de construcción
 - h. Obras de jardinería y reforestación
2. Operación de las obras

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

El proyecto se vincula con los asentamientos humanos y la casa habitación urbana. El proyecto se basa en ofrecer una vivienda con todos los servicios básicos en un entorno de relajación, considerando la ubicación del predio respecto de la Laguna de Bacalar.

La Ciudad de Bacalar, tiene como principal actividad productiva, el turismo, por lo que dicha actividad ha incrementado la necesidad de vivienda y se ha visto un aumento en la construcción de viviendas de diversos tipos.

II.1.1 NATURALEZA DEL PROYECTO.

El proyecto implica la terminación de las obras que fueron sancionadas por la PROFEPA, y su operación. Que dichas obras consisten en un módulo principal o casa habitación, una piscina (14 m² ubicados en la Zona Federal Lagunar, conforme a lo señalado por la PROFEPA).

El proyecto se ubica dentro de un ecosistema costero y por ende aplicables las fracciones IX y X del artículo 28 de la LGEEPA y los incisos Q) y R) del artículo 5 del Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

II.1.2 SELECCIÓN DEL SITIO

Para la selección del sitio en donde se pretende llevar a cabo las actividades de terminación de la casa habitación y obras complementarias y la operación de las mismas, se consideró la propiedad del terreno donde se ubica el proyecto.

El sitio donde se ubican las construcciones se encuentra casi desprovisto de vegetación, observándose un individuo de Caoba (*Swietenia macrophylla*), un ejemplar de coco (*Cocos nucifera*), pasto de jardín y vegetación herbácea, tal como lo observó la PROFEPA en su acta de inspección antes señalada. Considerando que el predio tiene una superficie de 705.51 m², y que el desplante de las obras ocupan 239.96 m², como se describe con mayor detalle más adelante; se tiene una superficie restante de 465.55 m², misma que se usará en la reforestación de áreas verdes y jardinería.

II.1.3 UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO Y PLANOS DE LOCALIZACIÓN

“Casa Parra Bacalar” es un proyecto que se pretende terminar de construir y operar en la zona costera de la Laguna de Bacalar, en la Ciudad de Bacalar. El predio se ubica Boulevard Costero de Bacalar Norte, Mza. 6, Lote 261, en la Ciudad de Bacalar, Municipio de Bacalar, Estado de Quintana Roo.

Tal y como se muestra en la siguiente imagen:



Imagen II.1.1. Imagen de satélite de las condiciones del predio en el año 2015. Google Earth, 2015.

A continuación se presenta el cuadro de construcción del predio donde se pretenden operar las obras con que se cuenta para el proyecto, los datos están referidos al sistema coordinado de referencia conocido como WGS84 en unidades transformadas de Mercator (UTM).

Punto	Coordenadas UTM	
	X	Y
1	353830.22	2067231.00
2	353852.14	2067232.90
3	353883.12	2067262.28
4	353867.81	2067266.95

II.1.4 JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

Como ha sido manifestado, se pretende terminar la construcción de la casa habitación y la piscina, así como las instalaciones eléctrica, sanitaria e hidráulica. También se requiere la operación de dichas obras.

La zona costera de Bacalar, es un lugar común para las casas habitación, en los alrededores es común ver este tipo de viviendas. Considerando que las obras son para el uso como casa habitación por la propietaria del predio, en el que permanentemente se encontrará.

II.1.4.1.OBJETIVO:

Contar con una vivienda digna para el descanso y actividades diarias de la propietaria, así como para que sea visitada por sus familiares y amigos.

II.1.5 INVERSIÓN REQUERIDA

La inversión total del proyecto es de \$1'200,000.00 (Un millón doscientos cincuenta mil pesos 00/100 MN)

Se incurrirá en un costo de mantenimiento y operación variable, toda vez que la propietaria llevara a cabo las actividades diarias de limpieza y, el mantenimiento se realizará de manera esporádica.

Para la terminación de la obra se requerirá de 27 personas.

II.1.6 DIMENSIONES DEL PROYECTO.

La superficie en donde se pretende realizar todas las actividades propuestas en el presente proyecto, corresponden a la superficie 705.51 m² del predio ubicado en el Boulevard Costero de Bacalar Norte, Mza. 6, Lote 261, en la Ciudad de Bacalar, Municipio de Bacalar, Estado de Quintana Roo.

Superficies del proyecto

- Predio = 705.51 m²
- Desplante Modulo casa habitación = 187.15 m² (menor a los 190 m² señalados por la PROFEPA)
- Desplante piscina dentro del predio = 24.56 m²
- Desplante piscina en Zona Federal Lagunar = 14 m² (Conforme a lo señalado por la PROFEPA).
- Caseta de bombeo de la piscina = 2.25 m² (Conforme a lo señalado por la PROFEPA).
- Bodega provisional de materiales = 18 m² (6 m x 3 m conforme a lo señalado por la PROFEPA)
- Cisterna para almacenamiento de agua = 9.00 m²
- Superficie para biodigestores = 3.00 m²

De lo anterior, se obtiene que la superficie total de desplante de la piscina será de 38.56 m², cabe señalar que la PROFEPA señalo una superficie de 32 m², sin embargo dicha obra no se encontraba totalmente construida en sus dimensiones, por lo que conforme al proyecto, su dimensión final será de 38.56 m².

Con base en la consideración anterior, el proyecto tendrá las siguientes dimensiones:

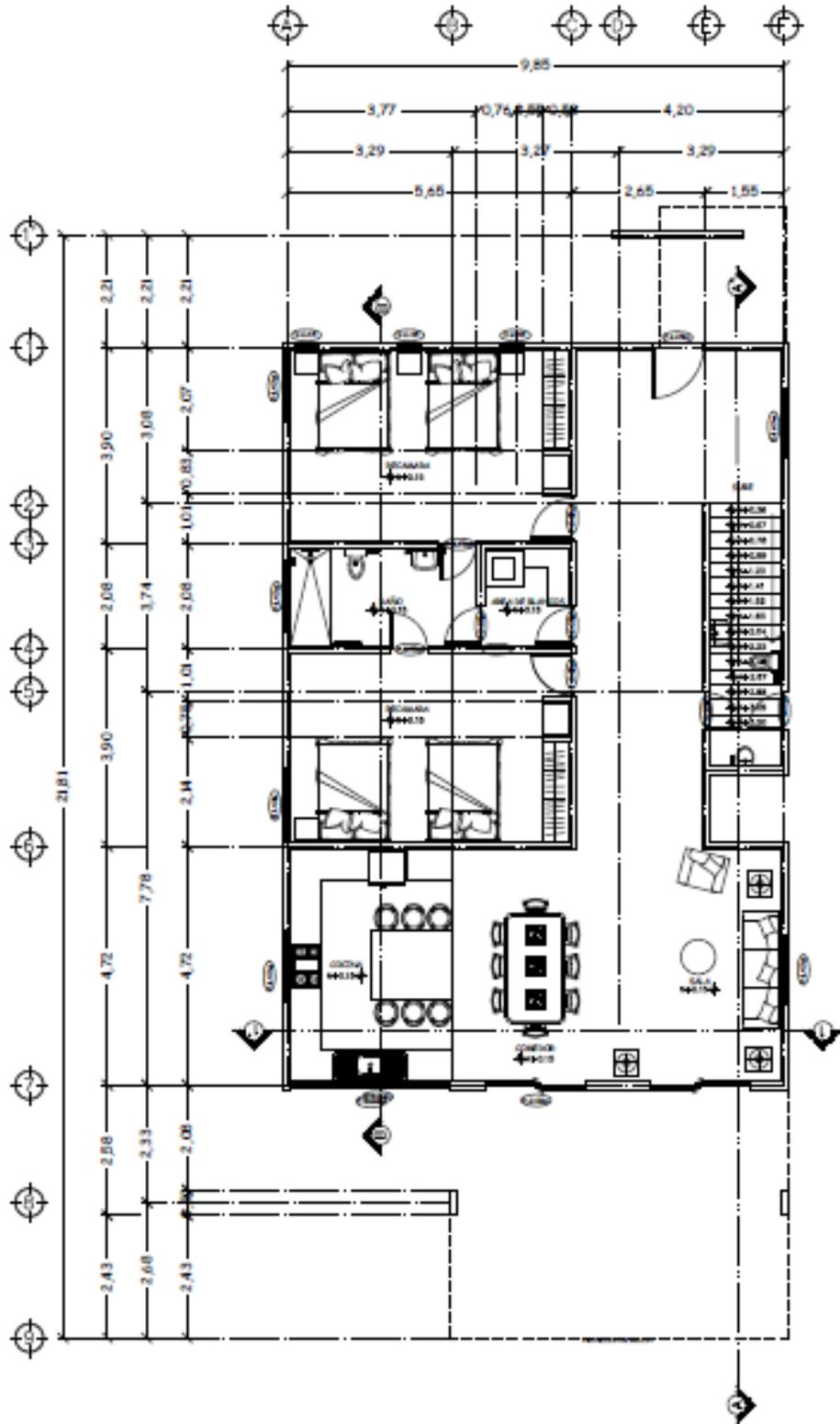
- Módulo de la casa habitación = 187.15 m²
- Piscina = 38.56 m²
- Caseta de bombeo de la piscina = 2.25 m²
- Cisterna = 9.00 m²
- Biodigestores = 3.00 m²
- **Total de desplante = 239.96 m²**

Que el módulo de la casa habitación tiene un segundo nivel (Como lo señalo la PROFEPA), que dicho nivel tendrá una superficie de construcción de 131.59 m². Con base en esto, la superficie de construcción del proyecto es de:

- Superficie construcción Primer nivel=187.15 m²
- Superficie construcción segundo nivel = 131.59 m²
- **Superficie de construcción total=318.74 m²**

Que el módulo de la casa habitación se dividirá en las siguientes áreas:

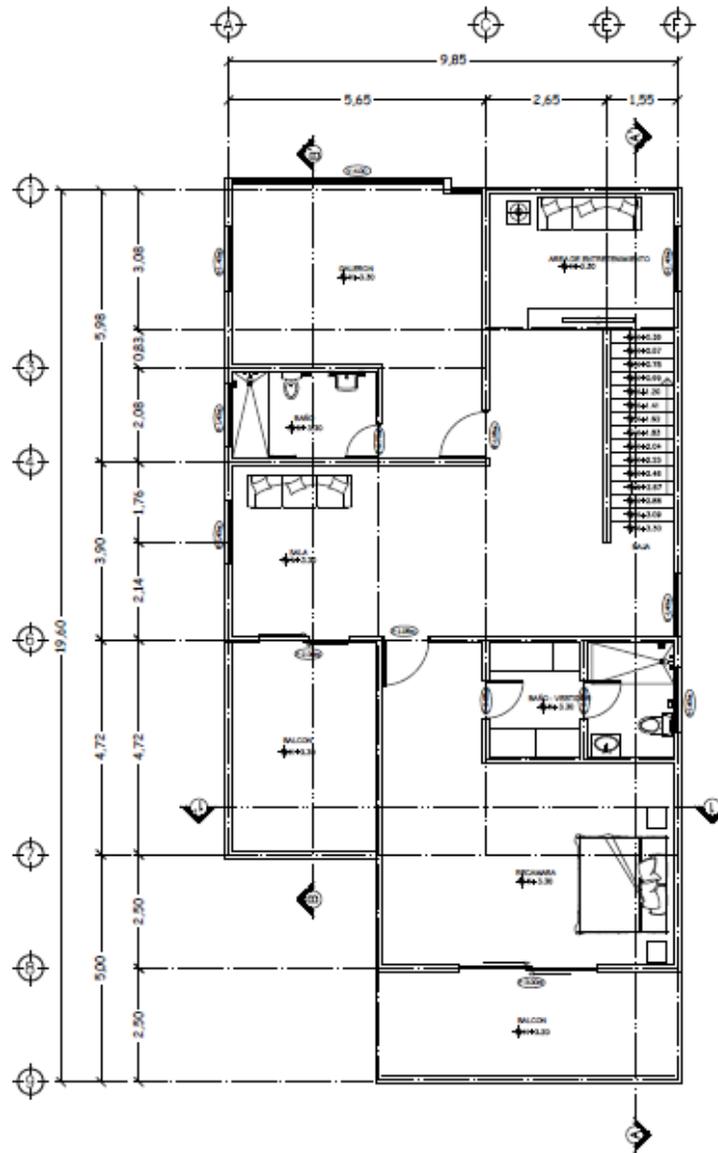
- Primer nivel, con una superficie de desplante total de 187.15 m², dividido en las siguientes áreas:
 - Dos recamaras
 - Un baño y medio
 - Área de blancos
 - Escalera
 - Cocina
 - Comedor
 - Sala



PLANTA ARQUITECTONICA
BAJA

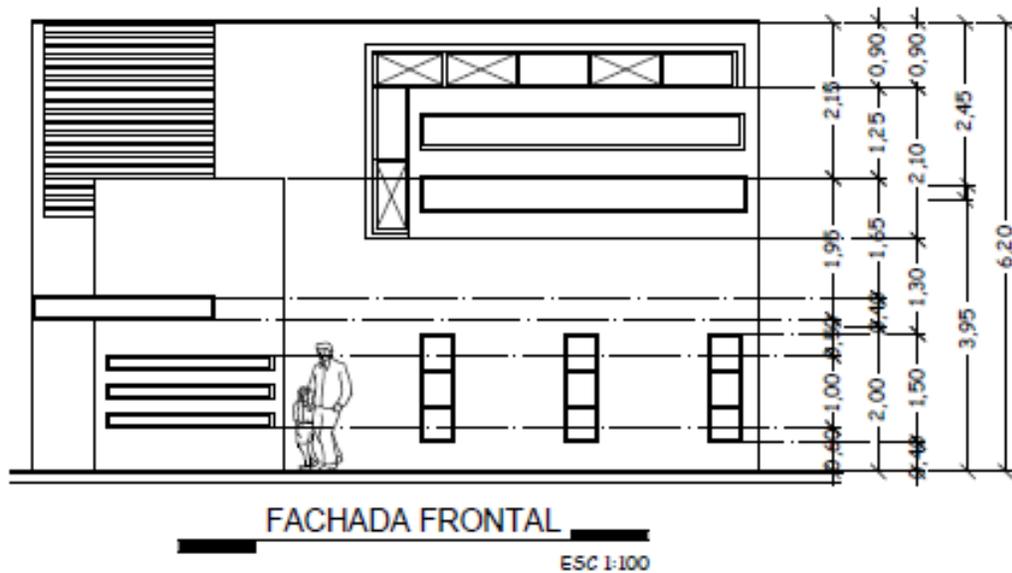
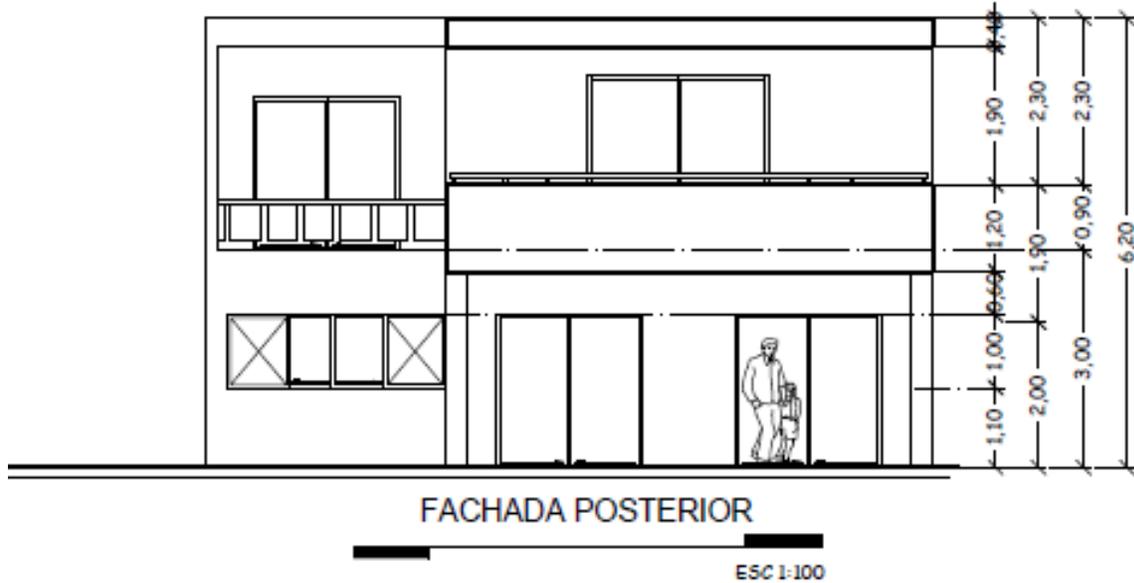
ESC 1:100

- Segundo nivel, que ocupara una superficie de construcción de 131.59 m², y se dividirá en las siguiente áreas:
 - Una recamara
 - Dos baños
 - Una sala
 - Una sala de entretenimiento

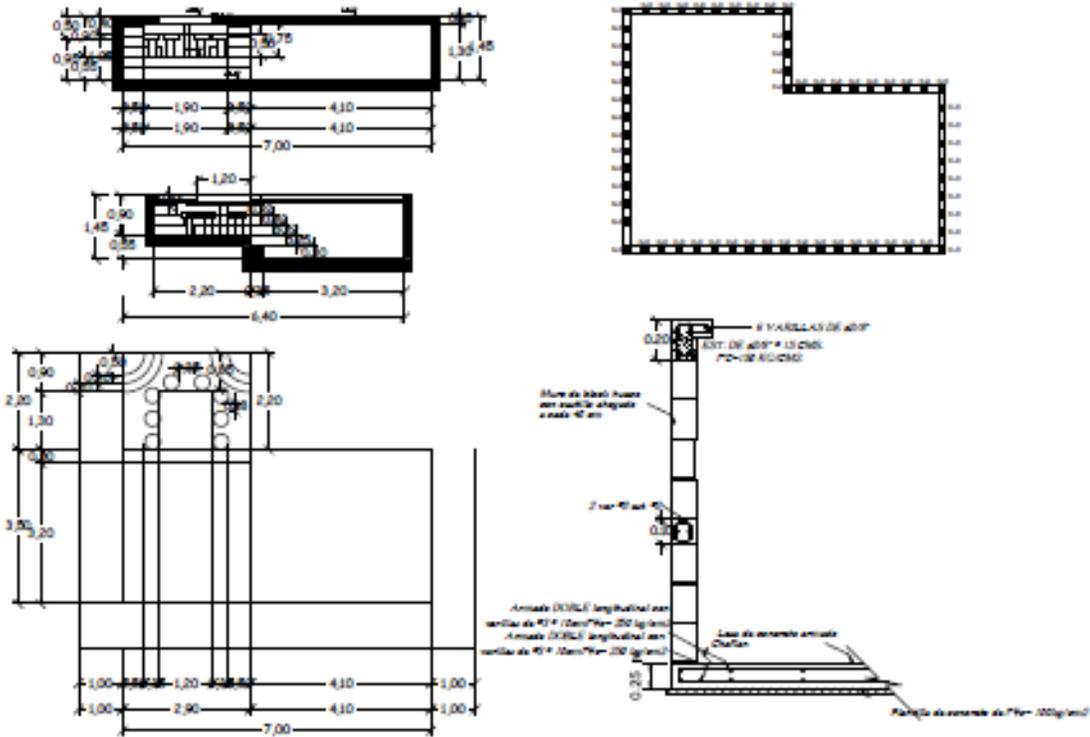


PLANTA ARQUITECTONICA
ALTA
ESC 1:100

La casa habitación tendrá una altura total de 6.20 m como se observa en las siguientes fachadas del diseño de la casa.



La piscina que se terminará de construir, tendrá una superficie de espejo de agua de 30.88 m² y un área de andador perimetral de 7.68 m². Lo anterior, indica que lo que se pretende terminar de construir de la piscina, son los acabados internos, el andador perimetral y su caseta de bombeo. En la figura siguiente se presenta el detalle de la piscina.



DETALLE DE PISCINA

II.1.7 USO ACTUAL DEL SUELO Y/O CUERPOS DE AGUA EN EL SITIO DEL PROYECTO Y SUS COLINDANCIAS.

El uso actual del predio en donde se pretenden operar las obras, es de asentamientos humanos. Que en la zona lagunar no se pretenden realizar obras relativas al proyecto, sin embargo parte de la piscina se ubica en la Zona Federal Lagunar, ocupando 14 m², conforme a lo señalado por la PROFEPA. Se observa que el proyecto ocupa el 34.01 % del predio y la superficie restante se dejará en estado de conservación 65.99 %.

Que el predio se ubica dentro de la Unidad de Gestión Ambiental UGA Ah1, cuya política es de Aprovechamiento con uso del suelo predominante de Centro de población. Por lo anterior, se considera que el proyecto se inserta dentro de estos criterios.

II.1.8 URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS REQUERIDOS

En el área existe el servicio de agua potable, electricidad y de recoja de residuos sólidos, por lo que el proyecto, contratará dichos servicios.

En el caso de las aguas residuales el proyecto pretende instalar dos biodigestores para el tratamiento de las aguas residuales a nivel secundario.

Los residuos sólidos serán almacenados temporalmente en la bodega y serán llevados al basurero de la Ciudad de Bacalar, para su disposición.

II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

El proyecto consiste en la terminación de las obras que fueron sancionadas por la PROFEPA. Dichas obras consisten en la terminación del módulo de la casa habitación, en una superficie de desplante de 187.15 m² y una superficie de construcción en el segundo nivel de 131.59 m²; una piscina, que se ubica en el predio y en la Zona Federal Lagunar colindante, cuya superficie total de desplante es de 38.56 m²; una caseta de bombeo para la piscina con una superficie de desplante de 2.25 m².

La operación del proyecto consiste básicamente en brindar resguardo y protección a la propietaria y su esposo, así como el espacio adecuado para recibir la visita de familiares y amigos en temporada vacacional.

II.2.1 PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO.

Para la terminación de la obra se requiere de un total de 6 meses conforme al siguiente programa calendarizado de obras:

Obras	Mes					
	1	2	3	4	5	6
Cimentación para piscina y caseta de bombeo	■					
Muros cadenas y castillos, para piscina y caseta de bombeo	■					
Acabados	■	■				
Instalación eléctrica		■	■			
Instalación hidráulica			■	■		
Instalación sanitaria				■	■	
Cancelería y carpintería					■	■
Limpieza					■	■

Las actividades que se requieren para la terminación de las obras son:

Cimentación y levantamiento de muros, cadenas y castillos, de los 6.56 m² restantes de la piscina, ara alcanzar su superficie total de 38.56 m².

ACABADO MUROS

- Acabado en muros a 1 capa rich con mortero <cg:p 1:2.5>. Incluye: materiales, mano de obra, herramienta y equipo menor.
- Acabado en muros a 1 capa emparche con mortero <cg:c:p 1:4:12> a plomo y regla. Incluye: materiales, mano de obra, herramienta y equipo menor.
- Acabado muros a base de pasta lisa aplicada directo sobre masilla base. Incluye: preparación de la superficie, masilla base, andamios, mano de obra y eq. Menor.
- Emboquillado de 15 cm de ancho, con mortero <cg:p 1:4> y estuco con masilla prefabricada. Incluye: perfilaciones, materiales, mano de obra, herramienta y equipo menor.
- Perfilación de aristas, acabado estuco con masilla prefabricada. Incluye: materiales, mano de obra, herramienta y equipo menor.

PISOS INTERIOR

- Piso de porcelanato en interior vantagio 4 beige de 60x60 satinado asentado con pegaporcelanato, juntas de 2mm con boquilla sin arena. incluye: materiales, mano de obra, herramienta y equipo menor.
- Zoclo de porcelanato en interior vantagio 4 beige de 60x60 satinado, color beige. asentado con pegaporcelanato, juntas de 2mm con boquilla sin arena. incluye: materiales, mano de obra, herramienta y equipo menor.

PISOS Y RECUBRIMIENTOS BAÑOS

- Piso en baños piso slate ivory 60x60. Asentado con pegaporcelanato, juntas de 2mm con boquilla sin arena. Incluye: materiales, mano de obra, herramienta y equipo menor
- Zoclo en baño slate ivory 60x60. Asentado con pegaporcelanato, juntas de 2mm con boquilla sin arena. Incluye: materiales, mano de obra, herramienta y equipo menor.
- Recubrimiento en muros baños slate ivory 60x60. . Asentado con pegaporcelanato, juntas de 2mm con boquilla sin arena. Incluye: materiales, mano de obra, herramienta y equipo menor.
- Recubrimiento en muros slate black 30 x 60cm. Asentado con pegaporcelanato, juntas de 2mm con boquilla sin arena. Incluye: materiales, mano de obra, herramienta y equipo menor.

PISOS CEMENTO BLANCO

- Piso de 5 cm de espesor a base de concreto blanco deslavado acabado martelinado. Hecho en obra. Incluye: trazo, cimbrado perimetral, habilitado, colado, descimbrado, curado, cortes, mano de obra, equipo, hta y limpieza.
- Cenefa en piso a base de piedra de rio de 0.10 m de ancho seleccionada, incluye: mortero, cimbrado lateral curvo, mano de obra, equipo y limpieza

PINTURA

- Pintura vinílica. Incluye: preparación de la superficie, rebabear y plaste necesario, sellador vinílico, andamiaje, materiales, mano de obra, hta, y equipo.

- Pintura vinílica exterior. Incluye: preparación de la superficie, rebabear y plaste necesario, sellador vinílico, andamiaje, materiales, mano de obra, hta, y equipo.

IMPERMEABILIZACIÓN

- Impermeabilización azoteas. Incluye: preparación de la superficie, materiales, mano de obra, herramienta y equipo.
- Impermeabilización charolas baños. Incluye: preparación de la superficie, materiales, mano de obra, herramienta y equipo.

La etapa de operación para el proyecto se realizara a través de las siguientes actividades:

1. LIMPIEZA DIARIA

Consiste en la limpieza diaria de la casa, en esta actividad se recuperaran los residuos sólidos y sanitarios generados por los habitantes y se manejaran de acuerdo al Programa de manejo de Residuos sólidos.

2. LIMPIEZA DE ALBERCA

Diariamente la alberca será limpiada de hojas y residuos que pudieran caer en ella. Usualmente el agua de la piscina se recambiara cuando las condiciones de la misma se tornen adversas para el uso humano.

3. JARDINERIA

Las áreas verdes serán podadas y se mantendrán limpias de residuos sólidos, a través de la intervención del propietario, quien se encargará de estas actividades diariamente.

4. MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

Los residuos sólidos se recogerán diariamente y se almacenarán temporalmente en el medio baño ubicado bajo la escalera, hasta que el camión recolector municipal, pase a recogerlos para llevarlos a disposición final.

5. MANTENIMIENTO INSTALACIONES

Las instalaciones hidráulica, sanitaria y eléctrica, serán revisadas anualmente, para detectar fallas y reparar preventivamente las mismas.

6. MANTENIMIENTO EDIFICIOS

Las labores del programa de mantenimiento, consistirán en dar nuevos acabados, instalar nuevos pisos, pintar nuevamente los edificios, cabe señalar que estas actividades serán periódicas e inicialmente no se llevarán a cabo, se considera que en un periodo de 5 años se llevarán a cabo dichas actividades.

II.2.3 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS ASOCIADAS AL PROYECTO

Por encontrarse parcialmente construidas las obras no se consideran la construcción de obras asociadas al proyecto. La bodega temporal de material de construcción será desmantelada al término de las actividades de construcción.

II.2.4 ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO

No se contemplan acciones para este apartado puesto que no se pretende abandonar el área.

II.2.5. UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS

No se utilizarán explosivos en ninguna de las etapas del proyecto.

II.2.6. GENERACIÓN MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA

Residuos sólidos.

Se considera que por cada jornal que se requerirá para la construcción y operación del proyecto, se generarán 0.8 kg/hab/día de residuos sólidos con una composición de 48 % de residuos orgánicos y 52 % de inorgánicos, lo anterior se fundamenta en que los trabajadores por el tipo de trabajo que realizan consumen más productos envasados y eso ocasiona tener un mayor porcentaje en los residuos sólidos inorgánicos.

En la etapa de construcción se tendrá una generación total de 3,110.40 Kg, por los 27 trabajadores de la obra, de los cuáles 1,492.99 Kg serán residuos orgánicos y 1,617.41 Kg residuos inorgánicos, de estos se separarán un aproximado de 1,132.19 Kg que pueden ser recuperados y enviados a reciclaje. La disposición final de estos residuos será en el basurero más cercano.

En la etapa de operación se tendrá una generación anual de 584 Kg, por los dos habitantes de la casa, de los cuáles 280.32 Kg serán residuos orgánicos y 303.68 Kg residuos inorgánicos, de estos se separarán un aproximado de 212.58 Kg que pueden ser recuperados y enviados a reciclaje. La disposición final de estos residuos será en el basurero más cercano.

Residuos líquidos.

Estos residuos se generarán por los trabajadores que realizan la construcción de infraestructura del proyecto y por los habitantes de la casa, estos residuos líquidos corresponden principalmente a las aguas residuales domésticas que se producirán por los servicios sanitarios de los trabajadores, para este concepto se considera que se requiere una dotación por día de 50 litros en la etapa de construcción para los trabajadores y de 200 litros para los habitantes de la vivienda y de esta el 80% se convierte en agua residual.

Durante la construcción, se calcula un total de 1.08 m³ de aguas residuales generadas por día. Para un mejor manejo de las aguas residuales durante la operación, estas se clasifican en jabonosas y negras. Las primeras, con una generación en promedio diario de 0.65 m³ (60%) y las segundas una generación de 0.43 m³ (40%). Se considera que las aguas jabonosas serán generadas en las viviendas de los trabajadores, mientras que las aguas negras una tercera parte será generada en la obra, misma que se dispondrá a través de sanitarios portátiles contratados para tal fin.

Se considera que en el máximo de ocupación el proyecto tendrá un total de 6 personas en la casa, considerando que lleguen visitas para los propietarios. Usualmente en la casa habitación, solo habrán dos personas. Con base en lo anterior y considerando que el diseño del biodigestor propuesto es para una casa pequeña con una dotación de 200 lts/hab/día, se propone la instalación de 2 biodigestores. La instalación de estos biodigestores se hará en la colindancia con el Boulevard Costero Norte, considerando que en un futuro la zona cuenta con red municipal para el tratamiento de las aguas residuales, así la conexión será mucho más rápida y eficiente.

El Biodigestor propuesto funciona de la siguiente manera:

El Biodigestor Autolimpiable

Es un producto desarrollado por Grupo Rotoplas que tiene como objetivo mejorar el tratamiento de las aguas residuales domésticas. Este sistema es suficiente para dar tratamiento a las aguas residuales de la casa, reduciendo la DBO hasta en un 60%, suficiente para poder ser usadas en el riego de pastos y hortalizas. Las aguas residuales tratadas se usarán en el riego de áreas verdes a través de un campo de oxidación.

El biodigestor rotoplas R-600 es suficiente para dar tratamiento a las aguas que se generen en la vivienda. En los anexos también se presentan las características del biodigestor autolimpiable que se pretende instalar.

Eficiencia (Remoción)

PARÁMETRO	REMOCIÓN	PARÁMETROS LUEGO DEL TRATAMIENTO
DBO (demanda bioquímica de oxígeno)	94 %	15-80 mg/l
DQO (demanda química de oxígeno)	88 %	80-190 mg/l
Grasas y aceites	93 %	30-45 mg/l
SS (sólidos sedimentables)	98 %	0,05-0,3 ml/l
Ph	Estabilizado	7,5-8,5 UpH

Residuos gaseosos

No hay emisiones de residuos gaseosos a la atmosfera en la etapa de operación.

Ruido

En la etapa de operación no se espera tener generación de ruido que sobrepase los límites establecidos en la normatividad.

CAPÍTULO III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS

III.1. LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA) Y SU REGLAMENTO EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL.

Esta ley contiene diversas disposiciones relacionadas con el desarrollo de un proyecto, como la construcción y operación del proyecto que nos ocupa.

Así, en el Artículo 28 se establece que:

ARTÍCULO 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el

ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

Párrafo reformado DOF 23-02-2005

IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;

X.- Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales;

La evaluación del impacto ambiental es un procedimiento mediante el cual la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) busca evitar o reducir al mínimo los efectos negativos que la realización de obras o actividades podría tener sobre el ambiente. Con este procedimiento se busca establecer las condiciones a que se sujetarán los proyectos que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas. En este sentido, para la construcción y operación del proyecto es necesario obtener la autorización previa en materia de impacto ambiental de la SEMARNAT.

Este proyecto corresponde a las actividades de terminación de la construcción y operación de una casa unifamiliar, misma que se ubican, en la zona costera de de la Laguna de Bacalar, y por lo tanto, le es aplicable las fracciones IX y X del artículo 28 de la LGEEPA.

ARTÍCULO 30. Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman

dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

En cumplimiento de esta disposición, se elaboró y se somete la presente manifestación al procedimiento de evaluación de impacto ambiental ante la instancia federal competente.

III.2 REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL (REIA).

El Reglamento de la presente Ley en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental define con mayor precisión las atribuciones de la Secretaría y los tipos de obras y actividades que requieren manifestar el impacto ambiental, la modalidad correspondiente y el alcance de los estudios. La operación de las Villas y Cabañas Al Cielo, requiere de una Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular por ser un proyecto a desarrollarse en la zona Costera y litoral de Solidaridad.

ARTÍCULO 28.- de la LGEEPA...

El Reglamento de la presente Ley determinará las obras o actividades a que se refiere este artículo, que por su ubicación, dimensiones, características o alcances no produzcan impactos ambientales significativos, no causen o puedan causar desequilibrios ecológicos, ni rebasen los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas referidas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, y que por lo tanto no deban sujetarse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental previsto en este ordenamiento...

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

Q) *DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS:*

R) *OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RIOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASI COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES.*

Se considera que se da cumplimiento al someter a evaluación de la autoridad ambiental el presente proyecto.

Artículo 9. Los Promoventes deberán presentar ante la Secretaría una Manifestación de Impacto Ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.

La información que contenga la manifestación de impacto ambiental deberá referirse a circunstancias ambientales relevantes vinculadas con la realización del proyecto.

En cumplimiento de esta disposición oficial, se presenta esta Manifestación de Impacto Ambiental, misma que contiene la información relevante sobre las circunstancias ambientales relacionadas con la realización del proyecto.

Artículo 12. La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad regional, deberá contener la siguiente información:

I. Datos generales del proyecto, del Promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental;

II. Descripción del proyecto;

III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo;

IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto;

- V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales;*
- VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales;*
- VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas, y*
- VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.*

En este estudio se desarrollan los ocho rubros señalados. La información se presenta en capítulos, cada uno de los cuales corresponden a los incisos del artículo 12.

III.3 VINCULACIÓN CON PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO Y PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO.

III.3.1. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL DE LA REGIÓN LAGUNA DE BACALAR, QUINTANA ROO, MÉXICO.

El proyecto se ubica dentro de la UGA Ah-1 del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Laguna de Bacalar, Publicado en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo, el 15 de marzo de 2005, Unidad que establece los siguientes usos del suelo:

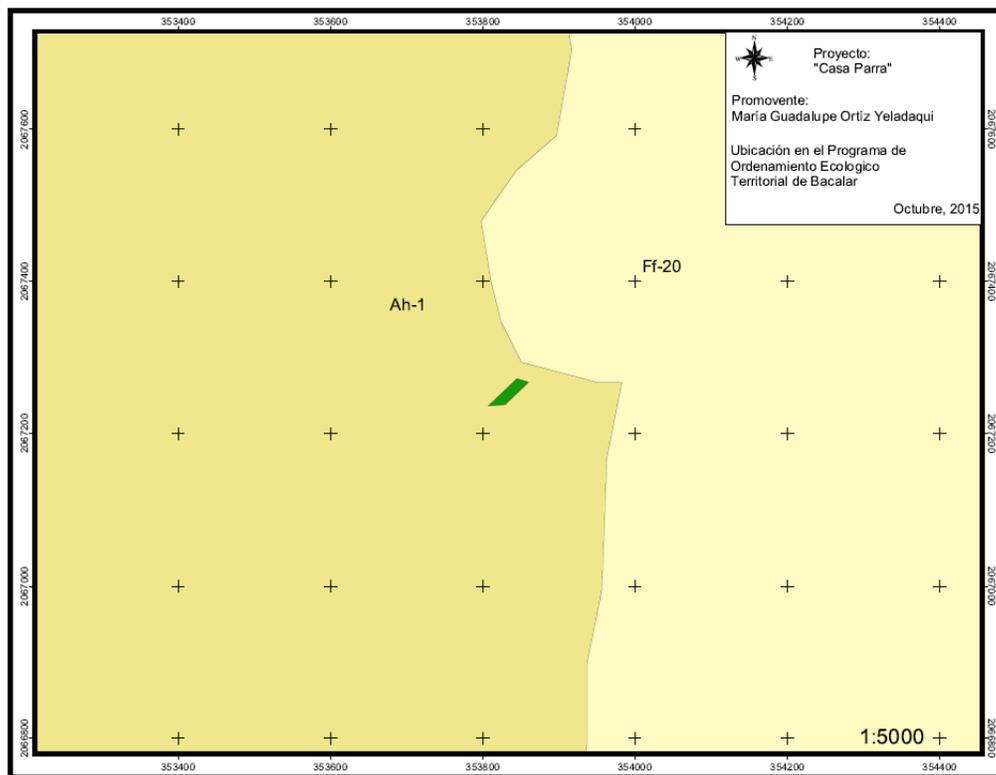


Imagen III.3.1 Ubicación del predio con respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la región Laguna de Bacalar. Elaboración propia, 2015. Fuente Cartografía POET-LB.

Los usos del suelo establecidos en dicho ordenamiento para UGA donde se ubica el predio, son los siguientes:

Nombre:	Bacalar	Identificador:	Ah-1
Política:	Aprovechamiento		
Usos			
Predominante		Compatibles	
Centro de población, 30 hab/ha D.B.P.		Asentamiento humano, Equipamiento, Infraestructura, Turismo hotelero intensivo.	
Condicionados		Incompatibles	
Extracción pétreo, Industria		Acuicultura, Agricultura, Agroforestería, ANP, Apicultura, Aprovechamiento acuífero, Caza, Corredor natural, Turismo alternativo, Forestal, Ganadería, Manejo de flora y fauna, Pesca, Silvicultura.	
Criterios			
Ma	Marinas	03,04	
CG	Campos de golf	02	
BM	Bancos de material	02,04,08	
Gan	Ganadería	02	
ZFMT	ZoFeMaT	01,02,03,04	
MRS	Manejo de residuos sólidos	01,04,05,06,07,08,09	
MRL	Manejo de residuos líquidos	01,02,03,04,05,06	
Flo	Flora	08,10,11	
Urb	Áreas urbanas	01,02,03,05,07,08,09,10	
Ind	Industria	01,02,04,05	
CyC	Carreteras y caminos	01,03,04,06	
IBS	Infraestructura básicas y de servicios	01,02,03	
Cons	Construcción	03,08,09,10,11,12,13,14,16	
AA	Aprovechamiento del acuífero	01,02,05	
CoCo	Control de la contaminación	01,03	
ZLC	Zona Litoral y costera	01,02,03,04,05	
AN	Actividades náuticas	03	
Ecoex	Ecosistemas excepcionales	01	

A continuación se analiza el cumplimiento de los criterios aplicables:

Criterios Generales	Vinculación del proyecto
1.- No se permite la extracción de flora y fauna acuática en cenotes, excepto para fines de investigación autorizados por la SEMARNAT.	No se realizarán actividades de extracción de flora o fauna.
2.- El uso y aprovechamiento de dolinas, cenotes y cavernas estará supeditado a una evaluación de Impacto Ambiental que incluya estudios geológicos, hidrológicos y ecológicos que determinen el nivel de aprovechamiento.	En el predio no existen dolinas, cenotes o cavernas
3.- No se permite modificar o alterar física o escénicamente el interior de dolinas, cenotes y cavernas	En el predio no existen dolinas, cenotes o cavernas
4.- Las actividades recreativas asociadas a cenotes deberán contar con un reglamento que minimice impactos ambientales hacia la flora, fauna y formaciones geológicas.	En el predio no existen dolinas, cenotes o cavernas
5.- Se prohíbe el desmonte, despalme y modificaciones a la topografía en una distancia menor de 50 m alrededor de los cenotes, dolinas o cavernas, así como el dragado, relleno, excavaciones o ampliaciones.	En el predio y en sus alrededores, no existen dolinas, cenotes o cavernas
6.- Se prohíbe la remoción de la vegetación acuática nativa.	No se realizaran actividades en la zona lagunar colindante.
7.- Se prohíbe la quema a cielo abierto de residuos sólidos.	No se quemaran los residuos sólidos, estos se enviaran a disposición final en el relleno sanitario de la Ciudad de Bacalar.
8.- No se permite la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre la vegetación nativa.	El material de construcción se dispondrá en áreas desprovistas de vegetación.
9.- La disposición de baterías, acumuladores, plaguicidas y fertilizantes así como sus empaques y envases, deberá cumplir con lo dispuesto en la LGEEPA en materia de residuos peligrosos.	Los residuos derivados de empaques y envases de productos químicos serán almacenados temporalmente en la bodega, durante la construcción, mensualmente se entregaran a una empresa dedicada al transporte y disposición de ese tipo de residuos. Durante la operación, ese tipo de residuos se almacenaran temporalmente en el

Criterios Generales	Vinculación del proyecto
	medio baño bajo la escalera, semestralmente se entregaran a una empresa dedicada al transporte y disposición de ese tipo de residuos.
10.- Se prohíbe enterrar los desechos sólidos provenientes de asentamientos humanos.	Los residuos sólidos se entregaran al sistema municipal de recolección de residuos, dicho sistema dispone los residuos en el relleno sanitario de la Ciudad de Bacalar.
11.- Los actuales tiraderos a cielo abierto deberán cumplir con la NOM-083-SEMARNAT-1996.	El proyecto no es de tiradero a cielo abierto.
12.- Se promoverá el composteo de los desechos orgánicos, para su utilización como fertilizantes orgánicos degradables en las áreas verdes.	Junto a la cocina se dispondrá de un espacio para la creación de una composta, durante la operación del proyecto, en la que se compostearán básicamente residuos de jardinería.
13.- Se prohíbe la quema de corral o traspatio de desechos sólidos (basuras).	No se quemaran los residuos sólidos y de jardinería. Los residuos sólidos serán entregados al sistema municipal de recolección y los residuos de jardinería se compostearan.
14.- Las casas habitación que no puedan conectarse al drenaje, deberán contar con una fosa séptica para disponer de las aguas residuales propias.	El proyecto propone la instalación de dos biodigestores anaerobio autolimpiables de 600 l cada uno. Posteriormente las aguas tratadas pasaran a un campo de filtración, compuesto de camas de gravas, arenas, que se ubicaran bajo el pasto.
15.- Toda emisión de aguas residuales deberá cumplir con la NOM-001-SMARNAT-1996.	El sistema de tratamiento está diseñado para dar cumplimiento a la norma, pues reduce en más del 90% los contaminantes presentes en el agua residual doméstica, como se puede observar en la ficha técnica del dispositivo.
16.- No se permite la descarga directa de ningún tipo de drenaje en los cuerpos de agua y humedales.	No se dispondrán las aguas residuales en humedales o cuerpos de agua. Se considera que el tratamiento propuesto, evitará que se contamine la Laguna de Bacalar por la mala disposición de las aguas residuales.

Criterios Generales	Vinculación del proyecto
<p>17.- En los asentamientos humanos menores de 500 habitantes se deberán dirigir las descargas de aguas residuales hacia sistemas alternativos para su manejo.</p>	<p>La localidad de Bacalar ya cuenta con más de 500 habitantes, sin embargo, en la zona del proyecto no se cuenta con red de alcantarillado, ni con un sistema municipal de tratamiento de las aguas residuales. Por lo anterior, se considera que la propuesta de los biodigestores, permitirá reducir los contaminantes que pudieran contener las aguas residuales.</p>
<p>18.- La extracción de agua en los pozos artesianos deberá sustentarse mediante los estudios que solicite la autoridad competente y deberá monitorearse constantemente la conductividad del agua para evitar la sobreexplotación (intrusión salina).</p>	<p>No se requiere de extracción de agua a través de pozos, la zona cuenta con sistema de suministro de agua potable.</p>
<p>19.- Se promoverá en las áreas urbanas, turísticas o casas habitación la instalación de infraestructura para la captación del agua de lluvia.</p>	<p>El diseño del proyecto, cuenta con bajantes y pendientes en la azotea, para canalizar las aguas pluviales al suelo. No se consideró en el diseño inicial la captación de agua pluvial, en virtud de contar con red de agua potable en la zona y toda vez que captar el agua pluvial, reduciría el agua que la cuenca aporta a la Laguna de Bacalar.</p>
<p>20.- Los estudios o manifestaciones de impacto ambiental que se requieran, deberán poner especial atención en el ahorro, el abasto del recurso agua y las medidas de prevención de contaminación al manto freático.</p>	<p>Se considera que en el sistema hidráulico, se instalen sistemas ahorradores de agua.</p>
<p>21.- Se debe dar preferencia a la rehabilitación de terracerías existentes en lugar de construir nuevas.</p>	<p>No se realizará rehabilitación de terracerías.</p>
<p>22.- En el mantenimiento de los laterales del derecho de vía sólo se permite el aclareo manual. (Ver glosario).</p>	<p>No se realizaran actividades de mantenimiento de vías</p>

Criterios Generales	Vinculación del proyecto
23.- En la restauración de bancos de préstamo de material pétreo se deberá asegurar el desarrollo de la vegetación plantada y en su caso se repondrán los ejemplares que no sobrevivan	El proyecto no es de banco de material pétreo. Los materiales de construcción se adquirirán de distribuidores autorizados.
24.- En la restauración de bancos de préstamo de material pétreo la reforestación deberá llevarse a cabo con una densidad mínima de 1000 árboles por ha.	El proyecto no es de banco de material pétreo. Los materiales de construcción se adquirirán de distribuidores autorizados.
25.- En la restauración de bancos de préstamo de material pétreo la reforestación podrá incorporar ejemplares obtenidos del rescate de vegetación del desplante de los desarrollos turísticos, industriales o urbanos.	El proyecto no es de banco de material pétreo. Los materiales de construcción se adquirirán de distribuidores autorizados.
26.- No se permite la utilización de las palmas <i>Thrinax radiata</i> (chit), <i>Pseudophoenix sargentii</i> (palma kuka), <i>Coccothrinax readii</i> (nakas), como material de construcción, excepto aquellas que provengan de UMAS autorizadas.	No se usará palmas para la construcción del proyecto, únicamente se usará la palma chit, para la reforestación de las áreas verdes.
27.- El uso del manglar estará sujeto a las disposiciones de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001, NOM-022-SEMARNAT-2002 y la Ley General de Vida Silvestre.	NO hay zona de manglar en las áreas cercanas.
28.- Los viveros deberán contar con el registro de la SEMARNAT y la anuencia de Sanidad Vegetal.	No se prevé la instalación de viveros en el predio.
29.- Se recomienda promover la introducción de variedades de coco resistente al amarillamiento letal.	No se considera sembrar cocos en el predio, únicamente conservar el individuo de dicha especie, que ya se encuentra en el predio.
30.- El aprovechamiento de leña para uso doméstico deberá sujetarse a lo establecido en la NOM-012-SEMARNAT-1996.	No se usará leña para el proyecto.
31.- No se permite el establecimiento de nuevos centros de población, mientras no exista un Programa de Desarrollo Urbano debidamente aprobado.	El proyecto se ubica en un centro de población ya establecido.

Criterios Generales	Vinculación del proyecto
32.- El establecimiento de nuevos centros de población estará sujeto a manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional.	El proyecto se ubica en un centro de población ya establecido.
33.- Se recomienda la utilización de fertilizantes orgánicos biodegradables en áreas verdes, jardinadas y campos de cultivo.	No se considera el uso de fertilizadas o plaguicidas, sin embargo, en caso de requerirse durante las actividades de jardinería, se hará uso de fertilizantes orgánicos. En caso de plaga, los individuos afectados serán retirados y reemplazados por individuos de la misma especie sanos.
34.- Las actividades recreativas especializadas que se realicen, deberán ser supervisadas por un guía certificado. (Ver glosario).	No se realizarán actividades recreativas que requieran guías. Las actividades que se realizarán durante la operación, serán de descanso y disfrute del paisaje.
35.- Deberá evitarse el uso de sustancias químicas que contengan compuestos organoclorados, carbamatos o metales pesados.	No se considera usar sustancias químicas que contengan compuesto organoclorados, carbamatos o metales pesados.
36.- Se prohíbe la extracción, captura o comercialización de especies de flora y fauna incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2001.	No se realizarán actividades de extracción, captura o comercialización de especies de flora y fauna, incluidas en la norma.
37.- El aprovechamiento de aguas subterráneas, no deberá rebasar el 15% del volumen de recarga del acuífero y garantizará la no intrusión salina.	No se realizará aprovechamiento de aguas subterráneas.
38.- En los sitios arqueológicos, solo se permitirá desmontar la cobertura vegetal necesaria para la restauración, mantenimiento y uso del sitio.	No se ubican sitios arqueológicos en el predio.
39.- En las zonas arqueológicas sólo se permite la construcción de obras, infraestructura o desarrollo avalada por el INAH.	No se ubican sitios arqueológicos en el predio.
40.- El uso (aplicación, control, almacenamiento) y desechos de compuestos, organofosforados, fosfatos o nitrogenados (pesticidas y fertilizantes), deberán apegarse a la normatividad aplicable, y a las consideraciones de la Guía de Plaguicidas Autorizados de Uso Agrícola vigente, y demás lineamientos que señale la Comisión Intersectorial	No se prevé el uso de desechos de compuestos organofosforados, fosfatos o nitrogenados, en caso de requerirse fertilizantes para las áreas verdes, se usarán fertilizantes orgánicos o composta.

Criterios Generales	Vinculación del proyecto
para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (CICLOPLAFEST)	
41.- Solo se permite la captura de mamíferos acuáticos para fines de reproducción e investigación, previa autorización especial de SEMARNAT.	No se realizara captura o uso de mamifetros acuáticos.
42.- Se prohíbe la desecación, dragado, y relleno de humedales y cuerpos de agua.	No hay humedal en la zona del proyecto, no se realizaran actividades de desecación, dragado y relleno de humedales. El cuerpo de agua colindante, no se rellenara.
43.- Las aguas residuales tratadas que vayan a ser reutilizadas en servicios públicos deberán cumplir con las especificaciones de la NOM-003-SEMARNAT-1997.	No se usarán las aguas residuales tratadas en servicios públicos. Las aguas tratadas por el biodigestor pasaran a un campo de infiltración, el sistema completo da cumplimiento a lo establecido en la NOM-003-SEMARNAT-1997, como se puede observar en la ficha técnica de los biodigestores.
44.- Los desechos de las construcciones o demoliciones (envases, empaques, cemento, cal, pintura, aceites, bloques, losetas, herrería y cancelería, etc.) deberán manejarse apropiadamente y disponerse, en los sitios designados por la autoridad correspondiente.	Los residuos de la construcción, serán retirados y dispuestos donde la autoridad municipal lo indique.
45.- Los materiales calificados como no permanentes tales como, la palma chit, madera para la construcción de muelles, etc., deberá provenir de UMA's, ejidos o fuentes con autorización de explotación vigente al momento de la compra.	La madera que se requiera para los elementos decorativos y acabados del proyecto, provendrá de ejidos autorizados para el aprovechamiento forestal.
46.- Para las actividades de pesca tanto comercial como deportiva no se permite el uso de redes.	No se realizaran actividades de pesca.
47.- En la construcción de instalaciones e infraestructura turística, urbana, de comunicaciones y de servicios, se deberá considerar la erosión y la alta probabilidad de	La casa fue diseñada para resistir los embates de los huracanes, que afectan la zona.

Criterios Generales	Vinculación del proyecto
incidencia de fenómenos hidrometeorológicos para calcular la resistencia necesaria de la infraestructura, su programa de mantenimiento, las acciones de prevención y corrección necesarias ante dichos fenómenos así como los programas de contingencia correspondientes.	
48.- Para la edificación de cualquier infraestructura se deberá dar preferencia a la utilización de materiales de la región.	La casa habitación, contará con acabados de madera, misma que provendrá de ejidos autorizados.
49.- La cimentación de las construcciones no debe interrumpir la circulación del agua subterránea.	La cimentación se encuentra a una profundidad máxima de 0.50 m, considerando que el manto freático se ubica a más de 1 m, no se afecta la hidrología de la zona.

Criterios Específicos		Vinculación del proyecto
Ma-03	La instalación de marinas estará sujeta a la autorización en materia de impacto ambiental. La Manifestación de Impacto Ambiental deberá incluir los estudios específicos sobre: Levantamientos de secciones de playa o costa, Levantamiento Batimétrico y Estudio de Caracterización de la Diversidad Biológica. Los desarrollos en unidades cuya costa sea marina deberán presentar además los estudios sobre: Transporte Litoral y Estudio de Mareas.	No se considera la construcción de marinas
Ma-04	La instalación de marinas deberá garantizar la calidad del agua y el mantenimiento de los procesos de transporte litoral.	No se considera la construcción de marinas
Cg-02	Se prohíben los campos de golf.	No se incluye campos de golf en el proyecto.
Bm-02	Se prohíbe la ubicación de bancos de extracción de material.	No es un proyecto de bancos de extracción de material.

Criterios Específicos		Vinculación del proyecto
Bm-04	No se permite la extracción de arenas y materiales calizos no consolidados	No es un proyecto de extracción de arenas o materiales calizos no consolidados.
Bm-08	No se permite el uso de bancos de extracción de material como rellenos sanitarios.	No se usaran bancos de extracción como relleno sanitario.
Gan-02	Se prohíbe la actividad ganadera en centros urbanos y turísticos.	No se realizarán actividades ganaderas en el predio.
Ind-01	Las industrias que se establezcan deberán usar prioritariamente insumos biodegradables a corto plazo y deberán apearse a la NOM-001-SEMARNAT-1996	No se realizarán actividades industriales en el predio.
Ind-02	Tanto en la etapa de planeación, diseño, construcción y funcionamiento de las industrias, deberán incluirse previsiones adecuadas para minimizar los efectos adversos al ambiente, siguiendo la normatividad existente para cada caso particular.	No se realizarán actividades industriales en el predio.
Ind-04	No se permitirá la instalación de industrias cementeras, bloqueras o similares.	No se realizarán actividades industriales en el predio.
Ind-05	No se permiten las instalaciones de infraestructura de la industria petroquímica, así como los depósitos de combustibles.	No se realizarán actividades industriales en el predio.
An-03	Para todas las actividades náuticas, los promotores deberán elaborar reglamentos de operación que minimicen los impactos ambientales. Dichos reglamentos serán sancionados por la SEDUMA.	No se realizarán actividades náuticas en el proyecto.
Mrs-01	Los asentamientos humanos y desarrollos turísticos deberán contar con un programa integral de reducción,	Los residuos sólidos se separarán en la casa habitación en orgánicos, orgánicos composteables, como cascara de frutas,

	Criterios Específicos	Vinculación del proyecto
	separación y disposición final de desechos sólidos.	en inorgánicos e inorgánicos reutilizables como pet, aluminio, papel y cartón. Los residuos composteables se juntaran con los residuos de jardín para generar composta. Los residuos reutilizables, se acopiaran en el medio baño y se enviaran a los centros de acopio mensualmente. Los demás residuos serán entregados al sistema municipal de recoja.
Mrs-04	Los asentamientos humanos deberán contar con infraestructura para el acopio y manejo de desechos sólidos	La casa habitación, contará con un medio baño bajo la escalera, en la que se almacenaran temporalmente los residuos sólidos que se entregaran al sistema municipal de recoja. A un costado de la cocina, se habilitara un área para el composteo de los residuos orgánicos y de jardinería.
Mrs-05	Se deberá contar con áreas acondicionadas para almacenar temporalmente la basura inorgánica, para posteriormente trasladarla al sitio de disposición final.	Bajo la escalera y a un costado del medio baño se almacenaran temporalmente los residuos.
Mrs-06	Los campamentos de construcción deberán contar con un sistema de colección de desechos sanitarios y sólidos para su posterior disposición en áreas autorizadas por el Municipio.	Durante la construcción se pondrán botes para el acopio de los residuos y diariamente al terminar la jornada laboral, se recolectaran en un solo tambo de 200 l ubicado en la bodega de construcción.
Mrs-07	Se prohíbe la ubicación de rellenos sanitarios. En su lugar se promoverá la utilización de tecnologías alternativas para el manejo y disposición de la basura.	No se ubicaran rellenos sanitarios en el predio.
Mrs-08	El manejo de los residuos biológico infecciosos se sujetará a lo dispuesto en la NOM-SEMARNAT-SSA1-2002.	No se considera que se generen residuos biológico infecciosos en el predio, en su caso, estos se manejaran de acuerdo a lo señalado en la normatividad aplicable.

Criterios Específicos		Vinculación del proyecto
Mrs-09	No se permite la quema de desechos vegetales producto del desmonte.	No se quemaran los residuos sólidos.
Mri-01	La construcción de obras e infraestructura para el drenaje pluvial deberá contemplar el máximo histórico de tormentas para la zona.	Considerando que las aportaciones de agua a la Laguna de Bacalar, son básicamente por las precipitaciones pluviales y la hidrología subterránea, captar el agua pluvial, reduciría las aportaciones a dicho cuerpo de agua, por lo que las obras para el drenaje pluvial, consisten únicamente en bajantes y pendientes para que la escorrentía natural, vierta las aguas pluviales al acuífero.
Mri-02	Toda obra urbana, suburbana y turística deberá contar con drenaje pluvial y sanitario separados.	El drenaje sanitario se encontrará separado del pluvial.
Mri-03	Las plantas de tratamiento de aguas servidas deberán contar con un sistema que considere la estabilización, desinfección y disposición final de lodos de acuerdo con las disposiciones de la NOM-004-SEMARNAT-2002.	No es un proyecto de planta de tratamiento. Las aguas residuales que se generen en el predio, se trataran en un biodigestor anaerobio autolimpiable. Dicho equipos está diseñado para que los lodos sean fácilmente desechados. Semestralmente se contratara a una empresa para que retire los lodos del sistema y los lleve a la planta de tratamiento más cercana, donde recibirán la estabilización, desinfección y disposición final de acuerdo con la norma que se señala.
Mri-04	Se prohíbe la descarga de drenaje sanitario y desechos sólidos sin tratamiento en los cuerpos de aguas y zonas inundables.	No se dispondrán las aguas residuales o residuos en la laguna de Bacalar.
Mri-05	Queda prohibida la construcción de pozos de absorción para el drenaje doméstico como sistema único de tratamiento.	No se construirán pozos de absorción, las aguas residuales tratadas en los biodigestores anaerobios, se enviaran a un campo de infiltración.

Criterios Específicos		Vinculación del proyecto
Mri-06	Los desechos sólidos, el agua de sentinas y de los sistemas sanitarios de las embarcaciones sólo se dispondrán en muelles y marinas, mismos que contarán con el equipamiento de recepción, para su traslado a los sitios de tratamiento y disposición final.	No se realizarán actividades relacionadas con embarcaciones.
Flo-08	Previo al desmonte para la construcción de obras de ingeniería, se deberá llevar a cabo el rescate de ejemplares de flora y fauna susceptibles de ser reubicados. Una vez terminadas las obras, se deberán reforestar aquellas áreas afectadas por el proceso de construcción, (derechos de vías, caminos laterales, etc.), usando únicamente especies nativas, por lo que queda prohibido, para esta actividad, el uso del pino de mar (<i>Casuarina equisetifolia</i>), framboyán (<i>Delonix regia</i>), tulipán africano (<i>Spathodea campanulata</i>) y almendro (<i>Terminalia cattapa</i>).	En el predio, no había vegetación arborea, ni fauna, antes de la construcción de las obras. Como parte de las obras de terminación de la construcción, se incluye la jardinería que involucra la reforestación con especies nativas.
Flo-10	Se promoverá la erradicación de las plantas exóticas perjudiciales a la flora nativa, particularmente el pino de mar (<i>Casuarina equisetifolia</i>), framboyán (<i>Delonix regia</i>), tulipán africano (<i>Spathodea campanulata</i>) y almendro (<i>Terminalia cattapa</i>). Se restablecerá la flora nativa.	No se cuenta en el predio con plantas exóticas.
Flo-11	Exclusivamente para áreas verdes jardinadas se permite el uso de especies exóticas cuya capacidad de propagación natural esté suprimida.(consultar lista en anexos)	No se considera el uso de plantas exóticas para la jardinería del predio.

Criterios Específicos		Vinculación del proyecto
Urb-01	Podrán establecerse estaciones de servicios relacionados con hidrocarburos (gasolineras), debiendo cumplir con la Reglamentación de Franquicias Tres Estrellas establecida por Petróleos Mexicanos (PEMEX).	No se incluyen estaciones de servicio en el predio
Urb-02	El establecimiento de áreas verdes en los centros urbanos deberá sujetarse a lo establecido en el programa de desarrollo urbano del centro de población.	Se considera más del 65% del predio como áreas verdes.
Urb-03	En áreas jardinadas públicas y privadas se emplearán plantas nativas, el uso de especies exóticas se restringirá a aquellas cuya capacidad de propagación natural esté suprimida. (Ver listado anexo "Especies Exóticas")	Solo se usarán plantas nativas en las labores de jardinería.
Urb-05	La ejecución de los proyectos de urbanización deberá sujetarse a los condicionamientos establecidos en la autorización en materia de impacto ambiental para evitar el desmonte innecesario o prematuro del estrato arbóreo.	No se realizaran acciones de desmonte en el predio, estas actividades ya fueron sancionadas por la PROFEPA.
Urb-07	Las reservas territoriales urbanas deben mantener la cobertura vegetal en tanto no se utilicen.	El predio se ubica dentro del área urbana de Bacalar.
Urb-08	La altura de las edificaciones estará definida por el Programa de Desarrollo Urbano y los reglamentos de construcción aplicables.	La altura de la casa habitación tiene un total de 6.20 m, menor a la señalada por la PROFEPA en su acta de inspección.
Urb-09	La densidad de cuartos hoteleros estará sujeta al Programa de Desarrollo Urbano.	No es un proyecto hotelero. Es casa habitación urbana.
Urb-10	La construcción de infraestructura básica y de servicios estará sujeta al Programa de Desarrollo Urbano.	No se cuenta con PDU decretado en la Ciudad de Bacalar. El proyecto no considera la construcción de redes de

Criterios Específicos		Vinculación del proyecto
		infraestructura básica, sino el uso de las existentes como de agua potable y energía eléctrica. En el caso del drenaje, no se cuenta en la zona, por lo que el proyecto considera la construcción de su propio sistema.
Cyc-01	Los caminos que se realicen sobre zonas inundables deberán construirse de tal forma que garanticen los flujos hidrodinámicos así como la integridad de los corredores biológicos.	No es un proyecto de construcción de caminos.
Cyc-03	En la construcción o rehabilitación de caminos costeros deberán utilizarse materiales que permitan la filtración de agua al subsuelo.	No es un proyecto de construcción de caminos.
Cyc-04	Los caminos de acceso al cuerpo de agua deberán ser evaluados y aprobados a partir de la correspondiente Manifestación de Impacto Ambiental.	No es un proyecto de construcción de caminos.
Cyc-06	Los taludes y bordes en caminos se deberán estabilizar con vegetación nativa.	No es un proyecto de construcción de caminos.
Ibs-01	Las subestaciones eléctricas deberán situarse fuera de los asentamientos humanos y observar las normas establecidas por la Comisión Federal de Electricidad.	No es un proyecto de subestación eléctrica
Ibs-02	Las instalaciones de depósitos de combustibles se ubicarán por lo menos a 5 Km. de los límites máximos de crecimiento de los asentamientos habitacionales.	No es un proyecto de depósito de combustibles
Ibs-03	Se permite la instalación de infraestructura básica y de servicios, previa autorización en materia de impacto ambiental.	Solo se requiere de obra para la acometida de agua potable y energía eléctrica, y para la instalación del sistema de tratamiento de aguas residuales, mismo que se somete a

Criterios Específicos		Vinculación del proyecto
		evaluación a través de la presente manifestación.
Cons-03	Se permite la construcción de vivienda residencial turística.	El proyecto es de casa habitación ubicada dentro de los límites de la Ciudad de Bacalar y que permitirá el alojamiento de dos personas. Por encontrarse dentro de los límites de la UGA Ah-1 destinada a la zona urbana de la Ciudad de Bacalar, se considera como Casa habitación urbana.
Cons-08	En áreas sujetas a inundaciones, la infraestructura deberá construirse sobre pilotes, garantizando el flujo laminar del agua.	La zona no se encuentra sujeta a inundaciones.
Cons-09	Para toda obra que se realice deberán tomarse las medidas preventivas o correctivas necesarias para el manejo y la disposición de grasas, aceites, emisiones atmosféricas, hidrocarburos y ruido provenientes de la maquinaria en uso en las etapas de preparación de sitio, construcción y operación.	Las obras que se pretenden terminar no requieren del uso de maquinaria pesada.
Cons-10	Al finalizar la obra deberá removerse el campamento y sus componentes.	Como parte de las obras que se pretenden realizar, se considera el desmantelamiento de la bodega de materiales y la limpieza de la obra.
Cons-11	El almacenamiento y manejo de materiales de construcción deberá evitar la dispersión de polvos fugitivos.	Los materiales pétreos se cubrirán con lonas y se humedecerán continuamente.
Cons-12	Los campamentos de construcción deberán contabilizarse en la superficie total de desplante del proyecto, ubicados preferentemente en áreas perturbadas como potreros y acahuales jóvenes, nunca sobre humedales o zona federal marítimo terrestre.	La bodega de materiales fue sancionada mediante el procedimiento administrativo con resolución número 0073/2015. Su superficie actual es de 18 m ² y se ubica en la colindancia con el Boulevard costero norte.

Criterios Específicos		Vinculación del proyecto
Cons-13	Las edificaciones en las zonas costeras no deberán rebasar los 20 metros de altura desde el nivel de terreno natural. Se exceptúan de este criterio los faros.	La casa habitación tendrá una altura de 6.20 m
Cons-14	Los proyectos sólo podrán desmontar las áreas destinadas a la construcción y vías de acceso en forma gradual de conformidad al avance del mismo.	Solo se deshierbaron las áreas donde se ubica el desplante de las obras.
Cons-16	Se prohíbe la obstrucción y modificación de escurrimientos pluviales	El proyecto no obstruye los escurrimientos pluviales, en virtud de que se dejaron áreas en la circunferencia de las obras para que el agua pluvial, pueda escurrir naturalmente hacia la laguna.
Aa-01	Se prohíbe la extracción de agua de cenotes y afloramientos de caudales subterráneos	No se extraerá agua de cenotes o afloramientos subterráneos.
Aa-02	Para el aprovechamiento extractivo de los acuíferos se deberán presentar los estudios relacionados con la demanda, abasto, calidad de agua y el impacto ambiental causado por la explotación.	No se requiere de extraer agua del acuífero.
Aa-05	No se permite captación de agua subterránea para la transferencia de esta unidad a otra.	No se transferirá agua a otra zona.
Coco-01	Se deberá captar y recuperar los aceites, grasas, combustibles y otro tipo de hidrocarburos vertidos en el agua para su reciclamiento o disposición final.	No se verterán aceites, grasas o combustibles en la laguna. El sistema de tratamiento de las aguas residuales, considera la instalación de una trampa de grasas.
Coco-03	Sólo se permite el uso de bronceadores y bloqueadores solares de tipo biodegradable.	Solo se usaran bloqueadores solares biodegradables
Zlc-01	Las acciones tendientes a establecer medidas para el control de la erosión en la zona costera estarán sujetas a	No se considera la realización de medidas de control de la erosión.

Criterios Específicos		Vinculación del proyecto
	autorización en materia de impacto ambiental.	
Z1c-02	No se permiten los dragados, espigones, la apertura de canales o cualquier obra o acción que modifique el contorno del litoral.	No se realizarán actividades de dragado, espigones, o apertura de canales.
Z1c-03	Se permite la construcción de muelles ó atracaderos, piloteados o flotantes, solamente con materiales temporales y autorizados por la SEMARNAT y SCT. La Manifestación de Impacto Ambiental deberá incluir los estudios específicos sobre: Levantamientos de secciones de playa o costa, Levantamiento Batimétrico y Estudio de Caracterización de la Diversidad Biológica. Los desarrollos en unidades cuya costa sea marina deberán presentar además los estudios sobre: Transporte Litoral y Estudio de Mareas.	No se construirá muelles en la zona lagunar colindante.
Z1c-04	No se permitirá la remoción de la vegetación acuática de lagunas, ríos y zona federal marítimo terrestre.	No se realizara remoción de vegetación acuática.
Z1c-05	En los cuerpos de agua interiores se prohíbe la instalación o construcción de plataformas flotantes no ligadas a tierra, fijas o móviles, para atracaderos, restaurantes, etcétera.	NO se instalarán plataformas flotantes en la laguna.
Ecoex-01	Queda prohibida la construcción de infraestructura en ecosistemas vulnerables o de alto valor escénico, cultural o histórico que se localicen en las áreas destinadas al desarrollo turístico y urbano.	No se realizara ningún tipo de construcción dentro de la zona lagunar.

Con base en lo antes descrito, el proyecto, cumple con los criterios establecidos en el programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Laguna de Bacalar.

CAPITULO IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL

IV.1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO PRELIMINAR

IV.1.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El proyecto “Casa Parra Bacalar” es un proyecto que se pretende terminar y operar en la zona costera de Bacalar, se ubica en el Boulevard Costero de Bacalar Norte, Mza. 6, Lote 261, en la Ciudad de Bacalar, Municipio de Bacalar, Estado de Quintana Roo.

El proyecto tiene las siguientes medidas y colindancias:

- AL NORTE: 52.00 MTS Y COLINDA CON EL LOTE 63-A
- AL SUR: 42.70 MTS Y COLINDA CON EL LOTE 63
- AL ESTE: 16.00 MTS Y COLINDA CON LA ZONA FEDERAL (LAGUNA DE BACALAR)
- AL OESTE: 22.00 MTS Y COLINDA CON PRIV. ADOLFO LÓPEZ MATEOS

El predio se ubica en las siguientes coordenadas:

Punto	Coordenadas UTM	
	X	Y
1	353830.22	2067231.00
2	353852.14	2067232.90
3	353883.12	2067262.28
4	353867.81	2067266.95

IV.1.2 CRITERIOS PARA LA DEFINICIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL

El concepto de sistema ambiental puede tener diversas connotaciones, sin embargo, desde el punto de vista ambiental, este puede definirse como “El espacio geográfico conformado por un ecosistema o conjunto de ecosistemas,

comprendidos como unidades funcionales, cuya interacción comprende los subsistemas culturales, económicos y sociales” (SEGA 2010).

Para efecto de la delimitación del sistema ambiental existen diversos criterios y metodologías aplicadas tales como:

1. Por ecosistemas homogéneos.
2. Por zonificaciones de instrumentos de política ambiental (UGA´s) en caso de que existan programas de ordenamientos ecológicos.
3. Por los límites de usos del suelo existentes y el avance de fronteras de perturbación antrópica.
4. Por el comportamiento del patrón hidrológico superficial en la conformación de cuencas, subcuencas y microcuencas.
5. Por el alcance del efecto de un impacto ambiental significativo o relevante.
6. Por el cumplimiento de disposiciones Normativas en materia ambiental que definen áreas geográficas de estudio.

La delimitación del Sistema Ambiental (SA) del proyecto que se pretende trminar de construir y operar, considero los criterios anteriores, teniendo como resultado de la sobreposición de las capas de hidrología superficial, edafología, vegetación y la zonificación del Programa de Ordenamiento Ecológico territorial de la región Laguna de Bacalar, una zona en la que concluyen todas las características antes señaladas.

Para delimitar el SA se tomó en cuenta la naturaleza del proyecto y la interacción que este tendrá con procesos bióticos, abióticos y socioeconómicos de la zona. Para ello, fue necesaria la creación de un Sistema de Información Geográfico (SIG) empleando el software ESRI Arcview 3.2, proyectado en coordenadas de la Universal Transversa de Mercator (UTM Z16 N), conteniendo los conjuntos vectoriales de INEGI escala 1:250,000 correspondientes a la Zona y el POET-LB.

IV.1.3. DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL

El polígono del Sistema Ambiental (SA) propuesto se localiza en la zona costera de la Laguna de Bacalar. Cuenta con una superficie de 30,977.18 m² (3.09 Has), quedando delimitado el sistema ambiental de la siguiente manera:

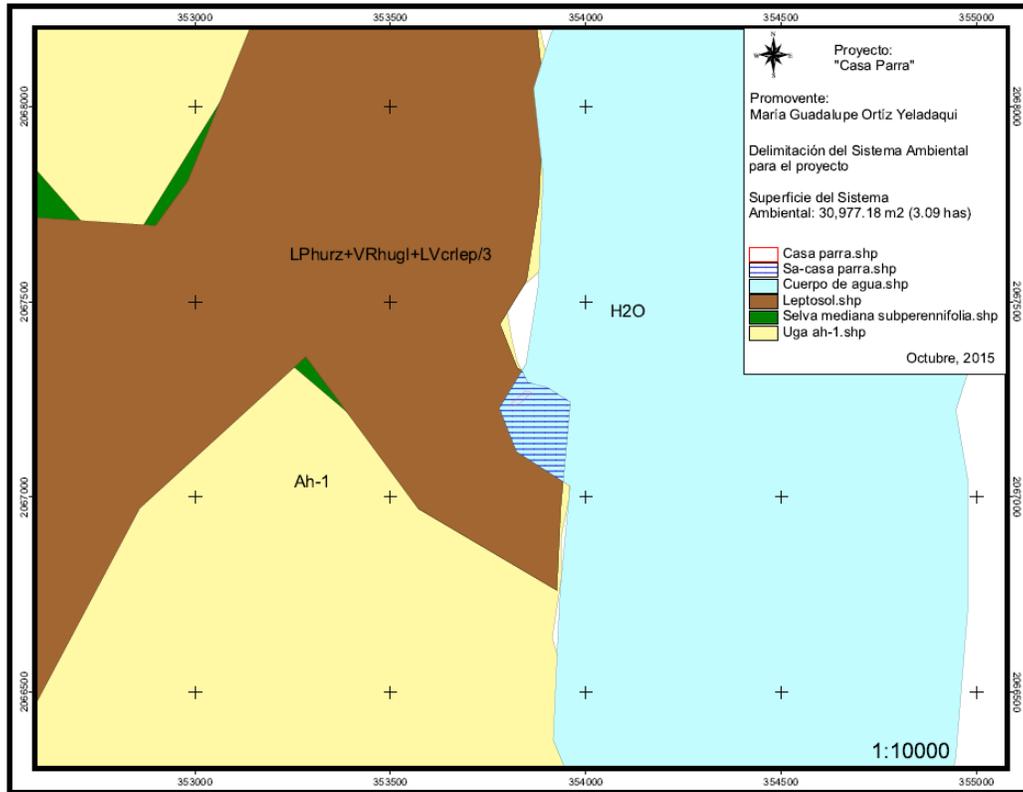


Imagen IV.1.1. Delimitación del sistema ambiental. Elaborado con base en los datos vectoriales del INEGI 2010 y la zonificación del POETLB, 2015.

IV.2. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL

El Sistema Ambiental (SA) delimitado para este proyecto se localiza en la UGA Ah1 del POET Laguna de Bacalar, en el Municipio de Solidaridad, Estado de Quintana Roo, así mismo se encuentran en la región hidrológica RH33 subcuenca Bahía de Chetumal; también se ubica en un uso del suelo de Leptosol con clave Wrb LPhurz+VRhugl+LVcrlep/3, así como dentro de un sitio cuyo ecosistema original debiera ser la Selva Mediana Subperennifolia.

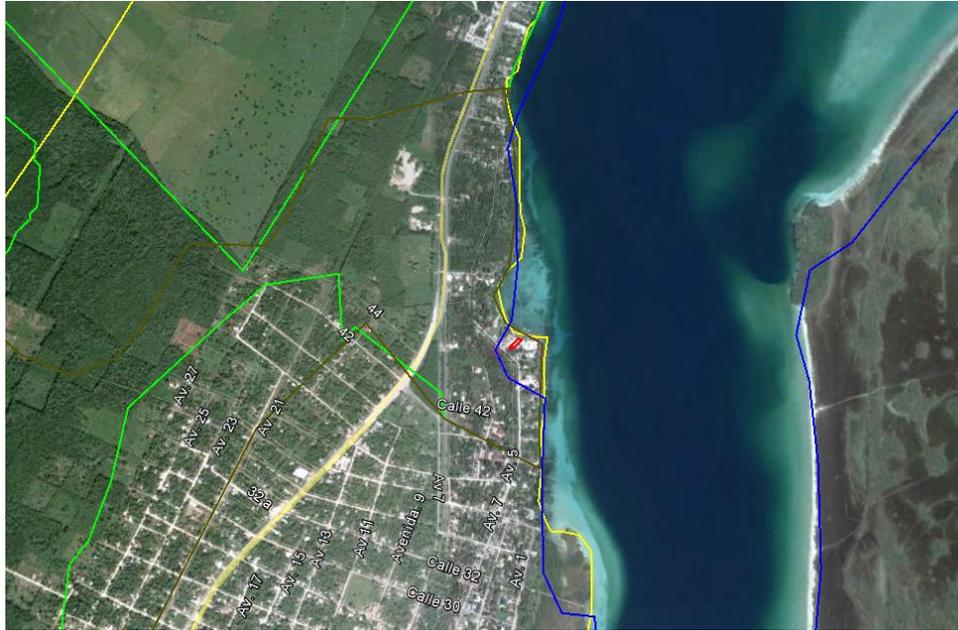


Imagen IV.1.2. Vista en Google earth de la delimitación del sistema ambiental. Elaborado con base en los datos vectoriales del INEGI 2010 y la zonificación del POETLB, 2015.

El SA cuenta con una superficie de 3.09 Ha y se ubica limitado por las características físicas y biológicas antes señaladas.

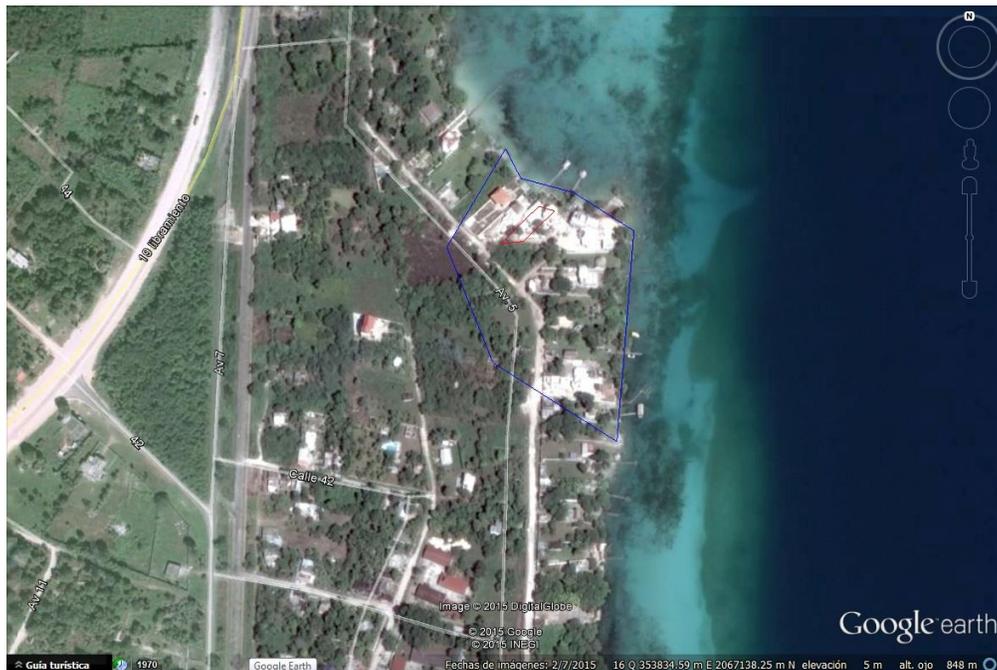


Imagen IV.1.3. Vista en Google earth del sistema ambiental. Elaborado con base en los datos vectoriales del INEGI 2010 y la zonificación del POETLB, 2015.

El paisaje que domina esta región corresponde a una zona habitacional de descanso en desarrollo; dentro del predio existe un individuo de Caoba y un Coco, como únicos representantes del estrato arbóreo.

IV.2.1. MEDIO FÍSICO

El estado de Quintana Roo, se encuentra ubicado en la parte oriental de la Península de Yucatán, sus límites geo estadísticos se encuentran entre los paralelos 17°54' y 21°36' de latitud norte y 86°45', 89°10' de longitud oeste, limita al norte con el estado de Yucatán y Golfo de México, al sur con Belice y Bahía de Chetumal, al este con el Mar Caribe y al oeste con los estados de Campeche y Yucatán. El estado comprende dos Regiones Hidrológicas: la Yucatán Norte y la Yucatán Este. La primera, como su nombre lo infiere, se ubica hacia la porción del extremo norte del territorio estatal, ahí se encuentra la Cuenca Quintana Roo con aproximadamente la tercera parte de la superficie estatal, y los cuerpos de agua L. Nichupté, L. Chakmochuck y L. Conil; también en esta Región se localiza la cuenca Yucatán en pequeñas porciones del Estado. La segunda Región denominada Yucatán Este, le corresponden también en Quintana Roo dos Cuencas que ocupan poco menos del 70% de la entidad; llamadas Bahía de Chetumal, y otras donde se aprecian las corrientes superficiales Hondo, Azul, Escondido y Ucum, además de los cuerpos de agua L. Bacalar, L. San Felipe, L. Mosquitero, L. Chile Verde, L. Nohbec y L. La Virtud; mientras que en la Cuenca Cuencas Cerradas se tienen únicamente cuerpos de agua y son L. Chunyaxché, L. Chichancanab, L. Campeche, L. Boca Paila, L. Paytoro, L. Ocom y L. Esmeralda. (INEGI, 2005)

IV.2.1.1 CLIMA.

A) TIPO DE CLIMA.

Quintana Roo se encuentra situado en la zona intertropical mundial, por lo que presenta tres subtipos climáticos: Aw0, Aw1 y Aw2. El término Aw, corresponde al denominado Grupo A, que es cálido subhúmedo, con lluvias todo el año, aunque más abundantes en verano. Una característica distintiva de este grupo climático es que la temperatura media del mes más frío es mayor de 18 °C. Por otra parte, las

isoyetas se encuentran cercanas a los 1,500 mm y el cociente precipitación/temperatura es mayor que 55.3, estando los valores medios de humedad relativa en un rango del 80 al 90 % como consecuencia del régimen de lluvias prevaeciente; el indicador 0, 1 y 2 señala el grado de humedad siendo el primero el menos húmedo y el último el más húmedo.

- Ubicación de las Estaciones Meteorológicas.

El clima es uno de los factores que influyen y determinan las características típicas y específicas de un determinado lugar, zona o región. En todos los proyectos en los cuales su ejecución depende del impacto al medio ambiente, el clima es uno de los factores fundamentales a considerar en la evaluación de estos por los cambios o modificaciones que puede sufrir el ecosistema en su conjunto. Para determinar el tipo de clima que prevalece en el área de estudio se analizó la información de la estación climatológica ubicada en el Centro Experimental del poblado de Xul-Ha (INIFAP) que se localiza en el km 25, de la carretera Chetumal-Felipe C. Puerto y al sur a una distancia de 7 km en línea recta del sitio propuesto para el proyecto (Tabla 4.1).

Tabla 4.1 Ubicación geográfica y período de observación de la estación meteorológica Xul-ha			
NOMBRE DE LA ESTACIÓN	PERÍODO DE OBSERVACIÓN	UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA ESTACIÓN	
Xul-ha	1993-2010	18°34'46"	88°27'41"

- Tipo de clima.

En concordancia con lo referido por el Centro Experimental del poblado de Xul-Ha (INIFAP) que es la más cercana al predio de interés y donde se ubicará la “Casa Parra Bacalar” prevalecen las condiciones climáticas que de acuerdo al sistema de clasificación climática de Köppen, modificado para México por García (1978), indica la distribución del tipo climático denominado Aw0x’. A este tipo de manifestación de la atmósfera, se le denomina como un “clima cálido subhúmedo” el menos húmedo

de los climas subhúmedos que se registran en Quintana Roo, con régimen de lluvias en verano e invierno”.

B) TEMPERATURA Y PRECIPITACIÓN.

En lo referente a la temperatura media mensual, éstas se expresan en la Tabla 4.2, en donde se puede notar que el mes más frío del año corresponde a enero con 23.1 °C; mientras que los meses más cálidos corresponden a mayo y agosto con 27.7 °C. El predio se ubica dentro de la isoterma de los 26 °C.

Tabla 4.2 Temperatura promedio mensual durante el período 1993-2010	
MESES	MEDIA MENSUAL °C
Enero	23.1
Febrero	23.7
Marzo	24.7
Abril	26.8
Mayo	28.0
Junio	26.3
Julio	27.5
Agosto	27.7
Septiembre	27.6
Octubre	26.4
Noviembre	24.9
Diciembre	23.5

Se puede mencionar que la temperatura media anual para el periodo es de 26.0°C con variaciones máximas de 29.1°C correspondiente al año de 2008 y mínimas de 21.2°C para el año de 2006; de igual manera se observa que los meses más calurosos corresponden a los meses de mayo y agosto con temperaturas de 28.0 °C y 27.7 °C respectivamente y los menos calurosos son los meses de diciembre con 23.5 °C y enero con temperatura de 23.1 °C.

Las temperaturas máximas extremas que se tiene registrado corresponden al mes de mayo con 43 °C y una temperatura promedio con una máxima mensual de 37.3 °C correspondiente al año de 1995. La temperatura mínima absoluta que se tiene registrado corresponde al mes de marzo del año de 1996 con 6.4 °C.

- Precipitación.

En la zona de interés al igual que en el resto del Estado, la lluvia se manifiesta durante todos los meses del año. De esta manera, el período de sequía para la región está relacionado con las condiciones de una zona de clima tropical, por lo que resulta evidente la presencia una temporada especialmente seca. En la **Tabla 4.3** se presenta el resultado del análisis de la información que consiste en los promedios mensuales y el promedio anual obtenido durante el periodo mencionado:

Tabla 4.3 Precipitación promedio mensual durante el período 1993-2010	
MES	PROMEDIO (mm)
Enero	72.0
Febrero	23.7
Marzo	30.3
Abril	56.3
Mayo	97.1
Junio	208.6
Julio	165.6
Agosto	159.5
Septiembre	186.6
Octubre	164.1
Noviembre	99.6
Diciembre	70.0
PROMEDIO	1333.4

De lo anterior se aprecia que la precipitación media anual es de 1333.4 mm, del cual se puede determinar que se encuentra distribuido en un periodo lluvioso y uno de

sequía relativa. En general el periodo lluvioso inicia en el mes de mayo y concluye en noviembre, precipitándose en estos meses 1081.1 mm que corresponde al 81.07 % de la lluvia total. El periodo de sequía comprende de diciembre a abril y durante el mismo cae el 19.93 % restante de la precipitación media total o sea 252.3 mm. En los meses de noviembre, diciembre y enero la precipitación es influenciada por los llamados “Nortes”, los cuales originan lluvias eventuales y lloviznas pertinaces.

La precipitación máxima y mínima anual promedio que se tiene registrada en el año durante el periodo de observación en la estación es la siguiente:

Tabla 4.4 Precipitación máxima y mínima anual durante el período 1993-2010	
PRECIPITACIÓN	PROMEDIO (mm)
Máxima anual	1778.3 mm (2005)
Mínima anual	1017.4 mm (2004)
Meses más lluviosos	462.3 mm (09/2005)
Meses más secos	0.8 mm (04/1996)

De acuerdo con el cuadro anterior, la precipitación máxima anual promedio que se tiene registrado es de 1778.3 mm y corresponde al año de 2005, la mínima anual registrada es de 1017.4 mm y fue en el año de 2004. Los meses con más precipitación promedio son los meses de junio y septiembre y los meses más secos son febrero y marzo.

La precipitación máxima mensual que se tiene registrado es del mes de septiembre con 462.3 mm en el año de 2005.

C) VIENTOS DOMINANTES

En Quintana Roo, por la ubicación geográfica y las características de escasa orografía, se presentan masas de aire dominantes provenientes del Este, con algunas alteraciones provenientes del Este-Sureste y del Norte. En los meses de

primavera y verano (marzo a septiembre), dominan los vientos del Este y Este-Sureste. Este tipo de vientos que técnicamente son denominados Alisios. Su velocidad oscila entre los 6.3 m/seg (12.6 nudos), que se manifiesta en un 39.38% de ocurrencia y de 6.9 (13.8 nudos) con un 24.21 % de ocurrencia.

Existe otro sistema conformado por las masas de aire continental polar, las cuales son originadas por los vientos provenientes del Norte. Estas masas son de poca duración y se presentan únicamente durante los meses de invierno (noviembre a marzo), aunque ocasionalmente se extienden hasta mayo; su presencia provoca frentes fríos con algunos chubascos ocasionales. La ocurrencia de vientos es de 14.19 %, con una velocidad promedio de 5.01 m/seg (10 nudos).

En cuanto a la intensidad máxima que presentan los vientos, se tiene que los provenientes del sureste llegan a alcanzar hasta 16.30 m/seg (32.6 nudos); mientras que para las direcciones este, norte y sus variantes como este-sureste y noreste alcanzan una intensidad de hasta 11m/seg (22 nudos).

D) FRECUENCIA DE HELADAS, NEVADAS, NORTES, TORMENTAS TROPICALES Y HURACANES.

Por presentarse en una zona de clima tropical, en el sureste del estado de Quintana Roo no se manifiestan las condiciones atmosféricas que permitan las heladas y nevadas. En contraparte, en la zona anualmente se manifiestan dos tipos de fenómenos meteorológicos, los ciclónicos y los anticiclónicos. Por la magnitud que pueden alcanzar los primeros se catalogan como intemperismos severos; mientras que los segundos, por su naturaleza se les denominan no severos.

Las características y origen de éstos son las siguientes:

a) Severos

Por su ubicación dentro de la Zona Neotropical del país, todo el estado de Quintana Roo, queda incluido dentro de la Zona Intertropical de Convergencia. En ella, desde

el mes de mayo y hasta el mes de noviembre, los rayos solares inciden de manera perpendicular, propiciando el incremento de las temperaturas del ambiente, así como el calentamiento de las masas de agua marina.

Esta manifestación se extiende a las corrientes de aire predominantes conocidas como vientos Alisios. Por estos cambios en la atmósfera se generan fenómenos de carácter ciclónico, mismos que acumulan importantes volúmenes de agua y generan una fuerte velocidad del viento, lo que los convierte frecuentemente en intemperismos severos.

Los fenómenos ciclónicos que se desarrollan provocan desastres naturales severos que inciden en el entorno donde se presentan y determinan una elevada humedad en el ambiente, lo que a su vez provoca un aumento considerable en la cantidad de lluvia promedio mensual.

En la zona donde se pretende establecer el proyecto “Casa Parra Bacalar”, históricamente se han presentado gran número de fenómenos ciclónicos. Los más recientes e importantes se presentan en la Tabla 4.5, donde se incluye además información sobre origen, fecha de manifestación, categoría, velocidad máxima alcanzada al momento de afectar o pasar cerca de las costas de Quintana Roo, etc.

AÑO	ORIGEN	NOMBRE	CATEGORÍA	LUGAR DE ENTRADA A TIERRA	PERIODO	VIENTOS (Km/h)
2010	Mar Caribe	Carl	Tormenta Tropical	Mahahual	15-Sep	120
2009	Mar Caribe	Ida	Huracán 2	Canal de Yucatán	10-Nov	160
2008	Atlántico	Dolly	Tormenta Tropical	Norte de Cancún	21-Jul	85
2007	Mar Caribe	Dean	Huracán 5	Mahahual	20-21 Ago	250
2005	Mar Caribe	Wilma	Huracán 5	Cozumel	21-24 Oct	250

AÑO	ORIGEN	NOMBRE	CATEGORÍA	LUGAR DE ENTRADA A TIERRA	PERIODO	VIENTOS (Km/h)
2005	Atlántico	Emily	Huracán 3	Xpu-Ha	24-26 Jul	235
2002	Atlántico	Isidoro	Huracán 3	Dzilan de Bravo, Yuc	23-26 Sep	200
2001	Atlántico	Chantal	Tormenta Tropical	Chetumal	15-22 Ago	115
2000	Atlántico	Gordon	Depresión Tropical	Tulum	14-18 Sep	55
2000	Atlántico	Keith	Huracán 1	Quintana Roo	3-5 Oct	140

De los ciclones enlistados en la tabla anterior, los que más han afectado a la zona son el huracán Emily, Wilma y recientemente el huracán Dean, meteoros que devastaron la vegetación natural e incrementaron sustancialmente los niveles de inundación.

b) No Severos

En la zona de interés, durante los meses de noviembre a febrero, descienden desde Norteamérica frentes fríos de tipo anticiclónico conocidos comúnmente como “Nortes”. Por la dirección y magnitud de los vientos y por sus características de temperatura y precipitación pluvial, estas perturbaciones son normalmente ligeras y no representan un fenómeno natural que produzca alguna alteración significativa del paisaje de la región, por lo cual se les considera intemperismos no severos y de carácter anticiclónico. Sus características más relevantes son las siguientes:

1. En la Península de Yucatán incluyendo la zona del proyecto, se manifiestan por medio de la formación de masas húmedas y frías provenientes de la región polar del continente y el Norte del océano Atlántico. Tienen un desplazamiento hacia el Sureste, hasta que son disipados por la predominancia de condiciones cálidas en las cercanías del Ecuador.

2. Durante la temporada en la que se manifiestan con mayor frecuencia, los días despejados pueden reducirse hasta un 50%, debido a que estos frentes fríos arrastran tras de sí grandes extensiones de nubosidad e importantes volúmenes de humedad, misma que se traduce en fuertes precipitaciones.
3. Los "Nortes" reducen las temperaturas extremas en la zona, registrándose entonces temperaturas mínimas extremas de hasta 10 °C.

E) PRESIÓN ATMOSFÉRICA.

Se tiene la información para el observatorio la ciudad de Cozumel, que es la estación más cercana que cuenta con este tipo de información, en esta se tiene un promedio anual de 1014.60 milibares y se considera que es válida para toda la zona del proyecto por las condiciones de altitud y temperatura en toda la región.

F) NUBOSIDAD E INSOLACIÓN.

Las observaciones que se realizan en la estación climatológica no incluyen estos parámetros, pero se considera que los meses de mayor nubosidad son los de Noviembre y Diciembre para las estaciones de otoño e invierno y Mayo y Junio para las estaciones primavera y verano. Los meses de mayor insolación son Marzo, Abril y Mayo para primavera-verano y Octubre y Enero en otoño-invierno.

IV.2.3. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

Quintana Roo forma parte de una masa compacta muy poco fracturada de no nada losa de Yucatán, con escasas corrientes superficiales pero abundantes ríos subterráneos y ojos de agua.

Cuando el agua se filtra por el suelo se enriquece con dióxido de carbono y se vuelve ligeramente ácida, actúa entonces como agente erosivo de la roca caliza, la cual se debilita en extremo y se producen hundimientos que dejan al descubierto las aguas subterráneas. De este modo se forman los característicos cenotes del estado. Las principales formas cársticas que se presentan en el estado son geomorfologías que aparecen en cavidades subterráneas.

Las sales disueltas por el agua pueden volver a cristalizarse en determinadas circunstancias; por ejemplo, al gotear desde el techo de un cenote o cueva se forman estalactitas y estalagmitas, o si el agua se estanca en una cavidad se pueden producir geodas.

A) FISIOGRAFÍA.

El área comprendida en esta carta se ubica en la porción sur-sureste de la parte de la Península de Yucatán, según E. Raisz (1964).

El relieve de esta porción peninsular es poco acentuado. Está constituido por una llanura rocosa suavemente ondulada, en la que se han formado extensas zonas de inundación temporal. La franja litoral se caracteriza por presentar numerosas lagunas y áreas pantanosas.

La línea de costa frecuentemente presenta puntas rocosas cubiertas parcialmente por depósitos de litoral. Paralela a la costa se ha desarrollado una barrera arrecifal que delimita, una extensa zona lagunar.

La región se caracteriza por la ausencia casi total de drenaje superficial. El drenaje es esencialmente subterráneo y se manifiesta en la superficie por los pozos naturales que se conocen regionalmente como “cenotes”.

Nuestro país se divide en quince provincias fisiográficas; cada provincia tiene sus propias características geológicas y morfológicas. Quintana Roo está enclavado en la provincia fisiográfica XI Península de Yucatán, la cual consiste en una gran plataforma de rocas calcáreas marinas que ha venido emergiendo del mar Caribe desde hace millones de años.

Esta provincia comprende a su vez tres subprovincias: 1) Carso y Lomeríos de Campeche, 2) Carso Yucateco y 3) Costa Baja de Quintana Roo. La segunda es la más extensa, abarca el centro y norte de la entidad.

El predio se ubica en la subprovincia de Costa baja de Quintana Roo, que se extiende a lo largo del borde oriental; se caracteriza por su relieve escalonado que desciende de poniente a oriente, con reducida elevación sobre el nivel del mar. A lo largo de su borde sur y suroriental circula el Río Hondo. En esta subprovincia existen grandes cenotes, como el Cenote Azul; varias lagunas: Bacalar, San Felipe, La Virtud, Chile Verde y Laguna Guerrero, entre otras, y vastas áreas inundables, algunas permanentes casi todo el año.

B) ESTRATIGRAFÍA.

Las unidades litológicas superficiales en el estado están compuestas por rocas sedimentarias originadas desde el Terciario (Paleoceno) hasta el Cuaternario, aflorando las más antiguas en el Suroeste y conforme se avanza rumbo al norte y este se van haciendo más jóvenes. De acuerdo con lo anterior las unidades se describen por tipo de material.

La litología del estado está formada principalmente por calizas, yesos, margas y dolomías de una edad que varía del Terciario al Cuaternario, predominan las calizas del Terciario. El predio se ubica en una caliza del terciario, Tm (cz), como se observa en el extracto de la carta del INEGI, el predio aparentemente se ubica dentro de la Laguna de bacalar, sin embargo, dicho desfase puede deberse a errores en la georreferenciación de las capas geológicas, por lo que el predio se ubicó en la zona geológica colindante, que se describe a continuación:

SUELOS DEL TERCIARIO.

Tm (cz). Roca caliza del terciario mioceno

En esta unidad quedan comprendidas las formaciones Bacalar del Mioceno superior, localizada en las inmediaciones de la laguna del mismo nombre y la Estero

Franco del Mioceno superior-Plioceno, localizada en la margen izquierda del río Hondo.

La primera formación se compone de calizas poco compactas, de color blanco, o amarillo, en capas delgadas a medianas y margas, descansando discordantemente sobre la formación Icaiche. Su parte superior se encuentra constituida por una capa calcárea endurecida de color oscuro, su fauna se reduce a corales lamelibranquios, gasterópodos y pelecípodos.

La formación estero franco está constituida por caliza formada por calcita diseminada, arcilla y trazas de dolomita de color blanco o amarillo con espesor aproximado menor a 100 m, en estratos delgados con echado casi horizontal que al parecer son un equivalente lateral de la Carrillo Puerto, muestra una sección plegada al poniente de la ciudad de Chetumal, que forma una estructura sinclinal y parecen recubrir a la Bacalar. Las calizas de esta formación presentan trazas de moldes de foraminíferos, que tal vez pertenezcan a miliolidos.

C) TECTÓNICA.

La actividad Neotectónica vuelve evidente la constitución geológica de la península de Yucatán. Las rocas sedimentarias marinas del terciario atestiguan un levantamiento gradual por lo menos desde el Oligoceno. La porción septentrional de la península es una superficie nivelada de poca altitud, elevada sobre el nivel del mar en el Cuaternario. Por lo mismo ha estado sujeta a transgresiones y regresiones.

El final del Pleistoceno significó un ascenso del nivel del mar, de 130 metros según Emery (1977), que cubrió grandes extensiones de tierras emergidas de la Florida y Yucatán, la plataforma continental con más de 180 Km. al occidente de la península es una evidencia de lo anterior.

En la costa oriente de la península de Yucatán existen evidencias de una alineación tectónica preferencial, dada por la información geológica que nos indica la presencia de fallas o dislocaciones en la zona comprendida y además por la presencia de una estructura de pletectónicos regionales peninsulares, que se han definido también como accidentes geológicos de fracturamiento que favorecen los fenómenos de disolución.

Los estudios magnetométricos realizados y la alineación existente, que es muy notable, entre el Río Hondo, la Laguna de Bacalar y las bahías de Chetumal, la Ascensión y del Espíritu Santo nos definen las fallas geológicas que dan origen al canal de Cozumel, así como a la depresión marina con mas de 4500 metros de profundidad localizada al noreste de la península de Yucatán frente a las Islas de Cozumel y de Mujeres, lo anterior nos indica que se han desarrollado en la zona fallas escalonadas que están relacionadas con la neotectónica y las glaciaciones (ver plano tectónico y batimetría).

D) ACTIVIDAD EROSIVA PREDOMINANTE.

La manifestación erosiva que se observa en la zona queda totalmente evidenciada con la presencia de los suelos Palustres, aluviales y lacustres los cuales se forman mediante la actividad erosiva combinada que se detecta en la zona de interés.

La eólica que es la que se constituye por el intemperismo de las formaciones geológicas y la actividad del viento, el cual puede arrastrar todo tipo de pequeñas partículas, llegando a ser un fuerte motivador de cambios en el paisaje local.

La hídrica que está relacionada con los escurrimientos hidrológicos subterráneos de la zona a través de los cuales se produce el transporte de los suelos desde su lugar de origen hasta las áreas de acumulación (lacustre y palustre).

E) POROSIDAD, PERMEABILIDAD Y RESISTENCIA DE LAS CAPAS GEOLÓGICAS.

Los elementos geológicos que constituyen las capas que han dado origen a la Península de Yucatán, están formados principalmente de compuestos carbonatados entre los que destaca el carbonato de calcio. Dicho compuesto proporciona al sustrato características de alta absorción de agua y permeabilidad.

IV.2.4. SUELOS.

IV.2.4.1 TIPOS DE SUELOS EN EL ÁREA DE ESTUDIO, DE ACUERDO CON LA CLASIFICACIÓN DE FAO/UNESCO O INEGI.

De acuerdo con la Carta Edafológica 1:250,000 E16-04 de 2010, editado por el INEGI, los suelos presentes en el área de estudio corresponden al clasificado como LPhurz+VRhugl+LVcrlep/3 que son suelos compuestos por Leptosol húmico con rendzinas y vertisol húmico y crómico. Las características fisicoquímicas se describen a continuación:

Leptosol: Los Leptosoles son suelos muy someros sobre roca continua y suelos extremadamente gravillosos y/o pedregosos. En muchos sistemas nacionales, los Leptosoles sobre roca calcárea pertenecen a las Rendzinas e incluyen algunas veces a los litosoles. Los leptosoles son un recurso potencial para el pastoreo en estación húmeda y tierra forestal. El drenaje interno excesivo y la poca profundidad de muchos leptosoles pueden causar sequía aun en ambientes húmedos.

Vertisol: Los vertisoles son suelos muy arcillosos, que se mezclan, con alta proporción de arcillas expandibles. Estos suelos forman grietas anchas y profundas desde la superficie hacia abajo cuando se secan. Presentan contenidos de arcilla superiores a 60%, mismos que aumentan hasta 70% conforme la profundidad es mayor; sus espesores son de un metro o más, a través de los cuales no se manifiesta la presencia de clastos, y tampoco se presentan en su superficie; así mismo se mantiene libre de afloramientos rocosos, sobreyase directamente al sahcab o algún otro material calizo de aspecto similar. Estos suelos tienen un desarrollo estructural en forma de bloques angulares bien definidos cuando están secos, pero que torna masiva al humedecerse; sus valores de pH son ligeramente

alcalinos, en los primeros 20 cm que aumento con la profundidad. Son pobres en materia orgánica, pues su contenido en el horizonte superficial es menor a 3%, disminuyendo a menos de 1% después de los 30cm; la capacidad de intercambio catiónico, coincide con valores notablemente elevados, a a casi 60 meq/100 g de suelo, probablemente a causa de la alta proporción de arcilla de naturaleza montmorillonitcia.

Se presenta como vertisol pelico al oeste de la laguna de Bacalar en alternancia con Rendzina y Litosol; es de textura fina y alta permeabilidad, cuando están secos, pero va disminuyendo a medida que aumenta la saturación en su perfil.

IV.2.5 HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA.

A) HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

En el Estado de Quintana Roo se encuentran dos regiones hidrológicas (RH): la RH32 Yucatán Norte, ubicada en Yucatán; y la RH33 Yucatán Este, que se encuentra en Quintana Roo, y la cual comprende la porción norte, cubriendo un área equivalente a 31.77% del territorio estatal, caracterizándose además por la inexistencia de corrientes superficiales relevantes, con excepción del río Hondo, ubicado al Sur del estado y que representa el límite natural entre la República Mexicana y Belice. El predio se ubica en la región hidrológica RH 33 Yucatán Este, cuenca 33A Bahía de Chetumal y otras.

Se ubica al sureste del estado, abarcandouna superficie que equivale a 34.76% de su total, limita al este con el Mar Caribe y la Bahía de Chemal, al sur con Belice y Guatemala y al noroeste con la cuenca 33B.

La temperatura media anual es de 26° C, la precipitación oscila desde 1100 hasta 1500 mm y en ella se presentan cuatro rangos de escurrimiento superficial, en la zona del predio este rango es de 5 a 10%.

Prevalecen en esta zona las mismas condiciones generales de la Península de Yucatán, pero con modificaciones de importancia en lo que respecta a la cobertura

vegetal, que es más abundante y a la formación de numerosas zonas pantanosas hacia el oriente y sur de la cuenca.

Carece de corrientes superficiales de importancia, la excepción son algunos arroyos intermitentes como el Escondido y Ucum, pero abundan las lagunas y lagunetas entre las que destacan, las de San Felipe, Mosquitero, Chile Verde y la de Bacalar, que es en su zona costera, donde se ubica el predio.

A pesar de lo anterior, si existe una corriente perenne importante bien definida y que también sirve como límite internacional entre México y Belice; el río Hondo, nace en la república de Guatemala con el nombre de Azul, con una longitud de 145 km, orientado al suroeste a noreste y escurrimiento medio anual de 1500 millones de metros cúbicos (Mm); estimándose que 15% es generado en la temporada de lluvias, durante los cuales conduce caudales de 40 a 60 m³/seg; el otro 85% de su volumen escurrido procede del subsuelo, que le aporta un caudal base de 20 a 30 m³, el cual es vertido en el Mar Caribe o de las Antillas a través de la Bahía de Chetumal. El Agua del río tiene una salinidad del orden de las 700 partes por millón (ppm) directamente relacionada con la cantidad de sólidos disueltos.

B) GEOHIDROLOGÍA.

Existen cuatro zonas geohidrológicas propuestas en la reglamentación del acuífero en el estado de Quintana Roo las cuales son Cerros y Valles, Cuencas Escalonadas, Planicie interior y Costas Bajas. La zona del proyecto se encuentra dentro de la zona geohidrológica de Costas bajas.

La zona de Costas Bajas, se ubica en los alrededores de las bahías de Chetumal Espíritu Santo y Ascensión, también comprende las áreas de playa que va desde Playa del Carmen, hasta Cancún y de la costa norte del Estado Colinda al sur del estado con las Cuencas Escalonadas y al norte con la Planicie Interior. Cubre una superficie que representa 26.81% del Estado.

Está compuesta por calizas del Mioceno, Terciario Superior y del Cuaternario, e incluye depósitos recientes sin consolidar tales como arenas de playa, arcillas, turbas y calizas de moluscos. Estas zonas se consideran de alta permeabilidad donde se manifiesta un espesor delgado de agua dulce sobre la salada, que al parecer en algunos puntos está presente la intrusión salina.

Se tiene un acuífero libre del que se extraen 5.35 Mm³/año de agua a través de 68 aprovechamientos, de los cuales 11 son para uso doméstico y abrevadero con un volumen de extracción de 0.01Mm³/año, para agua potable se tienen 36 de ellos que extraen 4.9 Mm³/año y 21 obtienen 0.45 Mm³/año para empleo industrial. En total se tiene una recarga al acuífero de 1960 Mm³/año que al compararlo con la extracción 1954 Mm³/año, se considera que está en equilibrio.

Tiene una dirección de flujo subterráneo hacia las costas y bahías de donde se encuentran, la profundidad del acuífero va de cinco a diez metros pero también se localiza hasta un metro de la superficie y su espesor medio es del orden de 19m.

Las familias de aguas predominantes son las sódico-cloruradas y sódico clorurada-sulfatada.

Esta es la más crítica del estado pues presenta las condiciones más adversas del medio acuífero como son: la alta permeabilidad de las calizas, la poca altitud y el delgado espesor del agua dulce por encima del nivel del mar, da como resultado que forme un lente muy delgado sobreyacente a la interfase salina.

C) UNIDADES GEOHIDROLÓGICAS.

Se presentan cuatro zonas geohidrológicas de acuerdo con sus características físicas e hidrológicas de los materiales. Se clasifican en dos grupos: consolidados y

no consolidados, y conforme con su factibilidad de funcionar como acuífero en tres grupos: con posibilidades altas, medias y bajas.

Se determinaron basándose en sus características físicas e hidrológicas, delimitándose la unidad que a continuación se describe:

Unidad de material consolidado con posibilidades altas.

Se encuentra ampliamente distribuida en toda el área, esta constituida por caliza de textura mudstone, packstone, wackstone y grainstone, en estratos delgados, gruesos y masivos, en ocasiones se presenta coquina, con contenidos fosilífero abundante y variado, e intercalaciones de horizontes y lengüetas arcillosas en estratificación cruzada, en posición casi horizontal y fracturamiento moderado; en esta unidad se han desarrollado cavernas por disolución y como consecuencia, la permeabilidad secundaria es alta. En ella se encuentra un acuífero libre, cuya recarga se lleva a cabo por la infiltración directa el agua de lluvia. La calidad del agua extraída es tolerable, a excepción de la zona costera donde es salada y dulce en la parte norte del estado. Las familias químicas del agua que se encuentran son mixta bicarbonatada con tendencia a sódica-clorurada en la zona noreste, en la que se ve influenciado el acuífero por las zonas de inundación e intrusión salina; la mixta bicarbonatada con tendencia a magnésica sulfatada en la zona que comprenden las poblaciones de Xul-ha y Gonzales Ortega por la presencia de yesos en la parte suroeste del estado; y la cálcica bicarbonatada a magnésica sulfatada en la zona del ingenio Álvaro Obregón.

IV.2.6. MEDIO BIÓTICO

IV.2.6.1. USOS DE SUELO Y VEGETACIÓN IDENTIFICADOS EN EL SA Y EL PREDIO.

El predio conforme a la capa del INEGI, 2010, debería presentar un tipo de vegetación de selva mediana subperennifolia, sin embargo debido a los usos del suelo antropogénicos que se han realizado en la zona desde tiempos anteriores, se observa que los predio cuentan con algunos individuos arbóreos de la selva mediana subperennifolia y no se cuenta con estrato herbáceo, ni arbustivo, debido a la sustitución de este por pasto san Agustín. La vegetación de selva mediana subperennifolia en el predio, se reduce al único individuo de caoba (*Swietenia macrophylla*) presente en el predio y detectado por la PROFEPA en su visita de inspección.

De acuerdo con la carta de Uso del Suelo y Vegetación del INEGI 2010, el predio se ubica dentro de la vegetación de tipo Selva Mediana Subperennifolia con características secundarias.

Selva mediana subperennifolia: Se constituye de arbóreos con alturas que van de 4-7 m, con estrato arbustivo, herbáceo, gran cantidad de trepadoras y epífitas, suelo calizo, somero con roca aflorante y relativamente con poca materia orgánica.

Conforme a los datos del INEGI, esta selva está dominada en el estrato arbóreo de los 12 a los 30 metros por Chicozapote (*Manilkara zapota*), ramón (*Brosimum allicastrum*), amapola (*Pseudobombax ellipticum*), caoba (*Swietenia macrophylla*), huaya (*Talisia olivaeformis*); en el estrato de los 7 a los 12 metros están los elementos de: ts'its'ilche (*Gymnopodium antigonoides*), box catsim (*Acacia gaumeri*), chaká (*Bursera simaruba*), y en los estratos menos a 5 metros abundan: cordoncillo (*Piper sp.*), palma xiat (*Chamaedorea sp.*), tanché (*Ardisia escallonioides*). Ik'iche (*Erythroxylum rotundifolium*) que es una plan endémica de la península. En el estrato herbáceo abundan los helechos (*Pteridium aquilinum*). Como se señaló anteriormente el único espécimen de este tipo de ecosistema es la caoba que se encuentra dentro del predio.

IV.2.6.3 FAUNA.

En el área de influencia se reporta la presencia de fauna asociada a la zona costera lagunar. De las observaciones de campo realizadas en las inmediaciones del predio, y con base a la información oral proporcionada por los propietarios del predio y los vecinos, se reconoció la presencia de poblaciones de insectos, reptiles, aves. No se reporta la presencia de pequeños mamíferos, debido a la alta influencia antropogénica en la zona.

Los reptiles y anfibios se reducen al sapo común (*Bufo balliceps*), lagartija (*Anolis sagrei*), el tolok (*Basiliscus vittatus*) y la serpiente ratonera (*Elaphe triaspis*).

Las aves más comunes son el zanate (*Quiscalus mexicanus*) y el Luis gregario (*Myozetes similis*), ocasionalmente se observa la presencia del gavilán caracolero (*Rhosphamus sociabilis*), especie protegida en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

La fauna que integra a los insectos está representada principalmente por avispas, chinches, hormigas, mosquitos, tábanos, mariposas y escarabajos.

IV.2.7 PAISAJE

En el caso del predio, podemos decir que ha perdido las características naturales, dado que el predio ha sido impactado por la actividad antropogénica y los fenómenos naturales que han azotado la zona.

Visibilidad.- Las condiciones geomorfológicas de la zona han sido alteradas por la presencia humana debido a las actividades turísticas que se practican desde hace varias décadas. La visibilidad en el predio es totalmente abierta hasta la carretera federal 307, debido a que carece de vegetación, por la presencia de las construcciones del proyecto y las vecinas.

Calidad paisajística.- Para calcular este aspecto se identificaron:

- Recursos paisajísticos de interés ecológico: Se identificó como recurso paisajístico de interés ecológico: la laguna de Bacalar que se encuentra colindante con el predio.
- Recursos paisajísticos de interés cultural: Como recurso paisajístico de interés cultural, se tiene el fuerte de bacalar, ubicado en el Centro de la Ciudad de Bacalar y al sur del Sistema Ambiental.
- Recursos paisajísticos de interés visual: De acuerdo con los recursos paisajísticos de interés ecológico y cultural, de la zona que abarca el proyecto, el área con mayores cualidades paisajísticas es la zona costera de la Laguna de Bacalar.
- Fragilidad del paisaje.- Las condiciones actuales deberán ser como mínimo conservadas y mejoradas en su caso, deberá ser manejado adecuadamente para su conservación, considerando acciones permanentes de mejora, conservación y protección con la finalidad de preservar el entorno natural.

IV.2.8. ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

El proyecto “Casa Parra Bacalar”, se realizará dentro del territorio del recientemente creado del municipio de Bacalar y cuyo decreto data del pasado 2 de febrero de 2011. Con referencia a su constitución territorial, se debe citar que ésta fue segregada del ahora municipio vecino Othón P. Blanco.

De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2010, la localidad de Bacalar, contaba con 11,048 habitantes, mientras que el municipio de Othón P. Blanco contaba con 244,553 habitantes.

CRECIMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN

De acuerdo con la clasificación del INEGI la localidad de Chetumal está considerada como población urbana, razón por la cual en la siguiente tabla presentamos el crecimiento demográfico de la localidad y del municipio.

Tabla 4.6 Población Demográfica

MUNICIPIO	AÑO	HABITANTES	HOMBRES	%	MUJERES	%	TASA DE CRECIMIENTO
Othón P. Blanco	1990	172,563	87,826	50.90	84,737	49.10	--
	1995	202,046	102,518	50.74	99,528	49.26	3.2
	2000	208,164	104,314	50.11	103,850	49.89	0.59
	2005	219,763	109,059	49.63	110,704	50.37	1.09
	2010	244,553	121,906	49.85	122,647	50.15	2.16
Población calculada al 2015				251,853			
LOCALIDAD	AÑO	HABITANTES	HOMBRES	%	MUJERES	%	TASA DE CRECIMIENTO
Bacalar	1990	6,923	3,462	50.01	3,461	49.99	--
	1995	8,787	4,396	50.03	4,391	49.97	4.88
	2000	9,239	4,579	49.56	4,660	50.44	1
	2005	9,833	4,783	48.64	5,050	51.36	1.25
	2010	11,048	5,427	49.12	5,621	50.88	2.35
Población calculada al 2015				11,756			

ESTRUCTURA POR SEXO Y EDAD

De acuerdo con los datos del Censo de Población y Vivienda realizado por el INEGI en el año 2010, la población de la localidad de Chetumal se distribuía de la siguiente manera:

Tabla 4.7 Población por Edades

LOCALIDAD	EDAD (AÑOS)	HABITANTES	HOMBRES	MUJERES
Bacalar	0-2	636	340	296
	3 -5	660	348	312
	6-11	1350	676	674
	12-14	705	346	359
	15-17	786	397	389
	18-24	1590	774	816
	24-60	4440	2088	2352
	60 años y más	881	458	423

NATALIDAD Y MORTALIDAD

Según datos recabados por el INEGI, en el año 2010 la localidad de Bacalar registro un promedio de 2.44 de hijos nacidos vivos. En el municipio de Othón P. Blanco para el 2010, se obtuvieron los siguientes resultados

Tabla 4.8 Natalidad y Mortalidad

NATALIDAD/MORTALIDAD	TOTAL	MASCULINO	FEMENINO
NACIMIENTOS	148,743	74,094	74,649
DEFUNCIONES	*	*	*

*No se consiguieron los datos.

POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA

a. Población económicamente activa

En la localidad de Chetumal para el año 2010, se obtuvieron los siguientes datos:

Tabla 4.9 Población Económicamente Activa

DESCRIPCION	ACTIVA	INACTIVA	OCUPADA	DESOCUPADA
Municipio Othón P. Blanco	101,425	85,929	98,766	2,659
Bacalar	4,123	4,216	3,944	179

Según datos aportados por el INEGI en el Censo de Población y Vivienda del 2010, la localidad de Bacalar contaba con 4,216 personas económicamente inactivas, mientras que el municipio de Othón P. Blanco tenía 85,929 personas económicamente inactivas.

b. Distribución de la población por sectores de productividad

En el estado de Quintana Roo, para el año 2012, la población que laboraba en algún sector de productividad era de 702,126.

Tabla 4.10 Distribución de la población por sector de productividad

Sector de productividad	Población
Primario	48,993
Secundario	88,961
Terciario	560,428
No especificado	3,744

FACTORES SOCIOCULTURALES

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

El sitio donde se pretende llevar a cabo el proyecto se encuentra dentro del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Laguna de Bacalar. Los recursos naturales son usados en los alrededores para disfrute de la laguna de Bacalar y para el descanso familiar, a través de casas de descanso y retiro como se observa en toda la zona costera de la localidad de Bacalar

El proyecto, fue creado para el relax y descanso de la propietaria y su esposo, perfecto para escapar de la rutina diaria y disfrutar de la vida. Las claras aguas de la Laguna de Bacalar, hacen el sitio del proyecto, un lugar privilegiado y único por su belleza natural.

2. Nivel de aceptación del proyecto

El proyecto consiste en la terminación de una casa habitación y la operación de la misma. En los alrededores del sitio hay proyectos similares, casas habitación en la que parejas llegan a disfrutar de su retiro laboral. Otros proyectos que se encuentran en los alrededores son hostales, cabañas ecoturísticas o posadas en las que se ofertan cuartos por día, y se les da acceso a la laguna. Este proyecto, es únicamente familiar, en el que habitarán permanentemente la vivienda la propietaria y su esposo y contarán con espacios suficientes para que puedan ser visitados por sus hijos y sus familias en total comodidad. El proyecto es de bajo impacto y se espera gran aceptación de este proyecto.

3. Valor que se le da a los 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.

La zona donde se encuentra el predio es una zona bastante viable para el desarrollo de distintas actividades de tipo turísticas y de descanso, razón por la cual es posible observar distintos proyectos turísticos y casas de descanso, esto aunado a las bellezas naturales que ofrece la zona, hacen que la zona sea considerada como un lugar altamente viable para el desarrollo de actividades de tipo turísticas y ecológicas.

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 el área inmediata a la zona del proyecto no se encuentra ninguna zona arqueológica, sin embargo en la zona centro de la Localidad de Bacalar se ubica la fortaleza de San Felipe bacalar, misma que actualmente es usada como museo histórico. Dicho museo fue fundado en 1965 y forman parte del patrimonio Histórico nacional según decreto de 1983.

Su construcción alberga 261 años de memoria histórica protagonizada por mayas, españoles y piratas de todas partes el mundo. Dicho fuerte fue construido en 1727, por mandato del gobernador de Yucatán.

IV.2.5 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

A) INTEGRACIÓN E INTERPRETACIÓN DEL INVENTARIO AMBIENTAL

El proyecto consiste en la terminación de la casa habitación y su operación, y se considera que las actividades que se realizaran evitaran la contaminación del acuífero y la degradación del ecosistema.

El sistema ambiental existente presenta valores de diversidad natural alta, lo que obliga a realizar acciones para su conservación por lo que se proponen las acciones

de manejo de los residuos sólidos, de ahorro de agua, la instalación de biodigestores para el tratamiento de las aguas residuales, entre otros y demás medidas de compensación, mitigación y control de la contaminación.

El proyecto operará en estricto cumplimiento a los criterios ecológicos establecidos en el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la región Laguna de Bacalar y las normas oficiales mexicanas aplicables.

B) SÍNTESIS DEL INVENTARIO

En síntesis podemos decir que no habrá cambios relevantes en el medio físico, toda vez que las acciones más impactantes, se realizaron durante el desplante del proyecto, obras que fueron sancionadas por la PROFEPA, además de que en los alrededores del proyecto, existen otras casas habitación que se encuentra terminadas o en construcción.

En la zona del predio, se pueden observar una vegetación perturbada, carente de estrato arbustivo, consistiendo su estrato herbáceo en pasto san Agustín en su mayoría.

En cuanto, a los factores físicos, se observa que geomorfológicamente, existe una pendiente que provoca el escurrimiento pluvial hacia la laguna de Bacalar, misma que cuenta con vegetación afectada por los fenómenos meteorológicos y por la actividad antropogénica de la zona. Por lo que se considera que el proyecto y la reforestación de las áreas verdes, que se propone, mejoraran las cualidades del sitio.

CAPÍTULO V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES, DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.

V.1. IDENTIFICACIÓN DE LAS AFECTACIONES A LA ESTRUCTURA Y FUNCIONES DEL SISTEMA AMBIENTAL

V.1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

La metodología propuesta se deriva de la Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental propuesta por Vicente Conesa Fernández y sus colaboradores en 1993 que a su vez se deriva de la metodología del Instituto Batelle Columbus y la Matriz de Leopold, misma que ha sido adaptada para el presente capítulo.

Se optó por una variante del método de Leopold, que incorpora la valoración cualitativa de Conesa y aporta elementos que permiten cuantificar de un modo sistemático la importancia y la magnitud de los impactos, evaluar bajo los mismos criterios de un modo simultáneo los efectos adversos y los efectos benéficos e incorporar al análisis los efectos de las medidas de mitigación más importantes.

Para construir la matriz en las columnas se agregaron las actividades que cada etapa del proyecto iba a generar, mismas que se enlistan más adelante, en las filas se agregaron los aspectos o factores físicos, biológicos y socioeconómicos que intervienen en el proyecto, para de esta manera construir la matriz causa-efecto que propone Leopold.

V.1.1 INDICADORES DE IMPACTO

Los indicadores que más adelante se relacionan fueron seleccionados por cumplir con los requisitos que propone Conesa (V. Conesa F., 1997) y que tienen la cualidad de ser:

- Representativos.- Del entorno afectado
- Relevantes.- Por la significación de la información que aportan
- Excluyentes.- Ya que no se sobrepone a ningún otro indicador
- Cuantificables.- Por ser medibles cuando es posible
- Fácilmente Identificables.- De un modo claro y preciso

Estos indicadores de impacto se obtuvieron del análisis de las etapas del proyecto, en las que se identificaron las actividades más relevantes del mismo. Asimismo se identificaron los factores físicos, biológicos y socioeconómicos que mejor representan las características del ambiente en el sitio.

V.1.2 LISTA INDICATIVA DE INDICADORES DE IMPACTO

Lista Indicativa de los factores físicos, biológicos y socioeconómicos que mejor representan las características del ambiente en el sitio.

Ámbito o Grupo de Factores del Medio	Medios	Componentes, Recursos, Parámetros o Indicadores de impacto
Factores Abióticos	agua	superficial
		subterránea
	suelo	erosión
		características fisicoquímicas
		drenaje vertical
		escurrimiento superficial
		Caract. Geomorfológicas
		estructura del suelo
	atmósfera	calidad del aire
		visibilidad
		estado acústico natural
		microclima
Factores Bióticos	flora	terrestre
	fauna	Terrestre
	paisaje	Relieve

Ámbito o Grupo de Factores del Medio	Medios	Componentes, Recursos, Parámetros o Indicadores de impacto
		apariciencia visual
		calidad del ambiente
Factores Socioeconómicos	social	bienestar social
	económico	empleo regional
		Ingreso regional

Lista Indicativa de las actividades más relevantes del proyecto, realizada con base en la experiencia del evaluador en casos similares y del análisis de las actividades que se requieren realizar en el proyecto.

Etapa	Actividad
Construcción	Cimentación, muros cadenas y castillos para terminar la piscina y caseta de bombeo
	Acabados en muros, pintura, carpintería y cancelería
	Instalación de biodigestores y cisterna
	Instalación eléctrica, hidráulica y sanitaria
	Jardinería
	Limpieza y entrega de obra - Incluye desmantelamiento de bodega de construcción.
Operación	Limpieza y mantenimiento de instalaciones
	Lavandería
	Manejo de residuos sólidos y líquidos
	Jardinería
Mantenimiento	Mantenimiento de edificio
	Mantenimiento de instalaciones eléctrica
	Instalación Hidráulica y sanitaria
	Biodigestores

V.1.3 CRITERIOS Y METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN

Cada actividad del proyecto fue analizada individualmente identificando las acciones o aspectos generadores de impacto ambiental, calificando cada uno de ellos con dos criterios cualitativos a los que previamente se les asignó un valor que permite cuantificarlos.

El objetivo de esta técnica es minimizar el efecto de la valoración subjetiva que es inherente a todo proceso de evaluación.

Para valorar los impactos se sirvió de dos escalas, para la magnitud y la importancia:

Simbología Matriz de Impactos		
M	MAGNITUD	
	1	MENOR
	2	MEDIO
	3	MAYOR
I	IMPORTANCIA	
	1	INSIGNIFICANTE
	2	SIGNIFICANTE
	3	MUY SIGNIFICATIVO
-	IMPACTO NEGATIVO	
+	IMPACTO POSITIVO	
T	VALOR TOTAL DEL IMPACTO	
T=M/I		

Como se puede observar se agregó el valor de + o -, al valor de magnitud, para identificar si el impacto fue negativo o positivo, dentro de la matriz no se observa el signo +, por lo que la ausencia del signo -, indica que el valor es positivo.

Al obtener un valor de magnitud e importancia para cada impacto generado por la actividad, se hizo uso de la siguiente formula:

$$T = (+/-) (M / I)$$

Donde:

T= Valor total del impacto

+ = Impacto positivo

- = Impacto negativo

M= Magnitud del impacto

I= Importancia del impacto

Con los valores obtenidos se integró un valor promedio de los impactos por actividad y por el total del proyecto

Los resultados de la evaluación permiten identificar con facilidad las actividades cuyos impactos deben ser mitigados o compensados así como permiten identificar y valorar los beneficios que traerán a la comunidad.

Asimismo ofrece la posibilidad de alertar sobre aquellos impactos que afecten de un modo significativo al ecosistema y la posibilidad de definir el indicador que habrá de utilizarse para medir cuantitativamente los efectos generados por las acciones del proyecto.

V.1.3.1 CRITERIOS

Los criterios utilizados para evaluar el proyecto son los siguientes:

Carácter, Naturaleza o Signo del impacto.

Es la expresión más simple de las consecuencias resultantes de la actividad analizada sobre los componentes del medio físico, natural y socioeconómico ya que estas pueden ser benéficas en cuyo caso se califican con signo positivo(+) o adversas que se califican con signo negativo(-).

Importancia.

Se establece una escala arbitraria de 1 a 10 para dimensionar los impactos potencialmente generados al tiempo que se les asigna una palabra clave para significarlos y facilitar su comprensión.

Insignificante.- Con valores de 1 cuando inciden sobre recursos que ya han sido previamente afectados o que son relativamente abundantes.

Significante.- Con valores de 2 cuando alteran ostensiblemente el medio natural o los beneficios que generan son verdaderamente importantes para el medio físico o socioeconómico.

Muy significativo.- Con valores de 3, si los podemos calificar como sumamente graves en caso de ser adversos a la integridad de los ecosistemas o en el caso de que sean sumamente benéficos a los ecosistemas o al medio socioeconómico.

Magnitud.

Se refiere a la dimensión físico-espacial que se puede ver afectada, con relación al desarrollo del proyecto. Se consideran 3 niveles con una escala de 1 a 3.

Menor.- Cuando los efectos se perciben a una distancia menor a 100m alrededor de la obra que produce el impacto. (Valor 1)

Medio.- Cuando los efectos se perciben en un radio de 1 kilómetro. (Valor 2)

Mayor.- Cuando se afecta un radio de más de 1 kilómetro, repercute en el ámbito municipal, o afecta dos o más poblaciones. (Valor 3)

V.2 MATRIZ DE LEOPOLD MODIFICADA Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS

V.2.1 MATRIZ DE LEOPOLD

A continuación se presenta la matriz de Leopold a través de la cual se identificaron y evaluaron los impactos ambientales generados por el proyecto.

Simbología Matriz de Impactos				Construcción												Operación												Mantenimiento																			
M	MAGNITUD			Cimentación, muros cadenas y castillos para terminar la piscina y caseta de bombeo	Acabados en muros, pintura, carpintería y cancelería	instalación de biodigestores y cisterna	Instalación eléctrica, hidráulica y sanitaria	limpieza y entrega de la obra	Jardinería	Limpieza y mantenimiento de instalaciones	Lavandería	Jardinería	Manejo de residuos sólidos y líquidos	Mantenimiento de edificio	Mantenimiento de instalación eléctrica	Instalación Hidráulica y sanitaria	Biodigestores																														
	1	2	3																																												
	MENOR	MEDIO	MAYOR																																												
I	IMPORTANCIA																																														
	1	2	3																																												
	INSIGNIFICANTE	SIGNIFICANTE	MUY SIGNIFICATIVO																																												
-	IMPACTO NEGATIVO																																														
+	IMPACTO POSITIVO																																														
T	VALOR TOTAL DEL IMPACTO																																														
T=M/I																																															
Medio Ambiente	Ámbito	Medio	Componente/Recurso															M	I	T	M	I	T	M	I	T	M	I	T	M	I	T	M	I	T	M	I	T	M	I	T	M	I	T	M	I	T
Áreas potencialmente Impactadas	Factores Abióticos	agua	superficial																	0.00			0.00	3	2	1.50			0.00			0.00	1	1	1.00	-1	1	1.00	-1	1	1.00	-1	1	1.00	2	1	2.00
			subterránea			0.00			0.00	3	2	1.50	1	1	1.00			0.00	1	1	1.00	-1	1	1.00	-1	1	1.00	-1	1	1.00	2	1	2.00			0.00			0.00	1	1	1.00	2	1	2.00		
		suelo	erosión	-2	1	2.00			0.00	-2	1	2.00			0.00			0.00	1	1	1.00			0.00			0.00			0.00			0.00			0.00			0.00			0.00					
			características fisicoquímicas	-1	1	1.00	-1	1	1.00			0.00	-1	1	1.00	-1	1	1.00	1	1	1.00	-1	1	1.00			0.00			0.00	2	2	1.00	-1	1	1.00	-1	1	1.00	-1	1	1.00	-1	1	1.00		
			drenaje vertical	-1	1	1.00			0.00	-1	1	1.00			0.00			0.00	1	1	1.00			0.00			0.00			0.00			0.00			0.00			0.00			0.00					
			escurrimiento superficial	-1	1	1.00			0.00			0.00			0.00			0.00			0.00			0.00			0.00			0.00			0.00			0.00			0.00			0.00					
			caract. Geomorfológicas			0.00			0.00			0.00			0.00			0.00			0.00			0.00			0.00			0.00			0.00			0.00			0.00			0.00					
			estructura del suelo	-1	1	1.00			0.00	-1	1	1.00	-1	1	1.00			0.00			0.00			0.00			0.00			0.00			0.00			0.00			0.00			0.00					
			atmósfera	calidad del aire	-1	1	1.00	-1	1	1.00	-1	1	1.00	-1	1	1.00			0.00	1	1	1.00			0.00			0.00			0.00			0.00	-1	1	1.00			0.00			0.00				
		visibilidad			0.00			0.00			0.00			0.00			0.00			0.00			0.00			0.00			0.00			0.00			0.00			0.00			0.00						
	estado acústico natural	-1	1	1.00	-1	1	1.00	-1	1	1.00			0.00			0.00	-1	1	1.00	-1	1	1.00	-1	1	1.00	-1	1	1.00			0.00	-1	1	1.00	-1	1	1.00	-1	1	1.00	-1	1	1.00				
	microclima			0.00			0.00			0.00			0.00			0.00			0.00	1	1	1.00			0.00			0.00			0.00			0.00			0.00			0.00							
	Factores Bióticos	flora	terrestre			0.00			0.00			0.00			0.00			0.00			0.00	3	2	1.50			0.00			0.00	2	2	1.00			0.00			0.00			0.00					
		fauna	terrestre y acuática			0.00			0.00			0.00			0.00			0.00	1	1	1.00	-1	1	1.00	-1	1	1.00	2	1	2.00	1	1	1.00	-1	1	1.00	-1	1	1.00	-1	1	1.00					
		paisaje	relieve			0.00			0.00			0.00			0.00			0.00			0.00			0.00			0.00			0.00			0.00			0.00			0.00								
			aparición visual	-1	1	1.00	-1	1	1.00	1	1	1.00			0.00	1	1	1.00	2	1	2.00			0.00			0.00	2	1	2.00	1	1	1.00	1	1	1.00	1	1	1.00	1	1	1.00					
		calidad del ambiente			0.00			0.00	2	1	2.00	2	1	2.00	2	1	2.00			0.00	1	1	1.00	-1	1	1.00	2	1	2.00	2	1	2.00			0.00			0.00			0.00						
	Factores Socioeconómicos	social	bienestar social			0.00			0.00	3	2	1.50	3	3	1.00	2	2	1.00	2	2	1.00	1	1	1.00	1	1	1.00	2	2	1.00	1	1	1.00	1	1	1.00	1	1	1.00	1	1	1.00					
		económico	empleo regional	2	1	2.00	2	1	2.00	2	1	2.00	2	1	2.00	2	1	2.00	2	2	1.00			0.00			0.00	2	2	1.00	2	2	1.00			0.00			0.00								
			Ingreso regional	2	2	1.00	2	2	1.00	2	2	1.00	2	2	1.00	2	2	1.00	2	2	1.00			0.00			0.00	2	1	2.00			0.00			0.00			0.00								
VALOR PROMEDIO DE LOS IMPACTOS POR ACTIVIDAD				-0.3000			-0.0500			0.1500			0.2750			0.3000			0.6250			-0.1500			-0.2000			0.4000			0.5500			-0.1000			-0.0500			0.0500			0.0500				

V.2.2 EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS

En la tabla que se presenta a continuación, se realizó un análisis de la ponderación de los impactos ambientales detectados en la matriz de Leopold, mismas que se describieron anteriormente. En dicha tabla se resumen los valores de los impactos que cada actividad generará sobre los factores que componen el ambiente.

Componente/ Recurso	Construcción						Operación				Mantenimiento			
	Cimentación, muros cadenas y castillos para terminar la piscina	Acabados en muros, pintura, carpintería y cancelería	instalación de biodigestores y cisterna	Instalación eléctrica, hidráulica y sanitaria	limpieza y entrega de la obra	Jardinería	Limpieza y mantenimiento de instalaciones	Lavandería	Jardinería	Manejo de residuos sólidos y líquidos	Mantenimiento de edificio	Mantenimiento de instalación eléctrica	Instalación Hidráulica y sanitaria	Biodigestores
superficial	0	0	1.5	0	0	1	-1	-1	-1	2	0	0	1	1
subterránea	0	0	1.5	1	0	1	-1	-1	-1	2	0	0	1	2
erosión	-2	0	-2	0	0	1	0	0	0	0	0	0		0
características físicoquímicas	-1	-1	0	0	-1	1	-1	0	-1	1	-1	-1	-1	-1
drenaje vertical	-1	0	-1	0	0	1	0	0	0	0	0	0		0
escurrimiento superficial	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
caract. Geomorfológicas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
estructura del suelo	-1	0	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0		0
calidad del aire	-1	-1	-1	-1	0	1	0	0	0	0	-1	0		0
visibilidad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0

Componente/ Recurso	Construcción						Operación				Mantenimiento			
	Cimentación, muros cadenas y castillos para terminar la piscina	Acabados en muros, pintura, carpintería y cancelería	instalación de biodigestores y cisterna	Instalación eléctrica, hidráulica y sanitaria	limpieza y entrega de la obra	Jardinería	Limpieza y mantenimiento de instalaciones	Lavandería	Jardinería	Manejo de residuos sólidos y líquidos	Mantenimiento de edificio	Mantenimiento de instalación eléctrica	Instalación Hidráulica y sanitaria	Biodigestores
estado acústico natural	-1	-1	-1	0	0	-1	-1	-1	-1	0	-1	-1	-1	-1
microclima	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	
Flora terrestre	0	0	0	0	0	1.5	0	0	1	0	0	0	0	
Fauna terrestre	0	0	0	0	0	1	-1	-1	2	1	-1	-1	-1	
relieve	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
apariencia visual	-1	-1	1	0	1	2	0	0	2	1	1	1	1	
calidad del ambiente	0	0	2	2	2	0	1	-1	2	2	0	0	0	
bienestar social	0	0	0	1.5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
empleo regional	2	2	2	2	2	1	0	0	1	1	0	0	0	
Ingreso regional	1	1	1	1	1	1	0	0	2	0	0	0	0	
Valor promedio de los impactos por actividad	-0.30	-0.05	0.15	0.27	0.30	0.62	-0.15	-0.20	0.40	0.55	-0.10	-0.05	0.14	0.05
Valor promedio de los impactos por etapa	0.1667						0.1500				0.0107			

Como se puede observar, en resumen los principales impactos se generarán por la cimentación de los 6.86 m², que faltaron construir de la piscina, antes de la visita de inspección de la PROFEPA. Esto es debido a que se requiere de retirar suelo, hacer excavaciones y construir con muros de bloc las paredes de la piscina en esa zona.

Durante la operación las labores de la lavandería ocasionará mayores impactos sobre el factor agua, debido a que se requieren de grandes cantidades de agua comparadas con las demás labores del hogar, y se generan también grandes cantidades de agua. Por lo anterior, se propone como medida, el lavado en seco o en su caso el uso de suavizantes de tela que requieren de menor cantidad de agua para el enjuague.

Durante las labores de mantenimiento del edificio de la casa, se generaran mayores impactos por los residuos y las emisiones, que se generaran por esta actividad.

En cuanto a los impactos positivos, se observa que las labores de reforestación dentro de la jardinería en las etapas de construcción y operación, genera grandes beneficios, pues se recupera parte del paisaje, se producen beneficios al suelo, pues se enriquece y a la fauna que tiene lugares de anidación para las aves.

V.3 IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS

En la tabla que se presenta a continuación se observan los impactos ambientales **negativos** que el proyecto, generará, así como una jerarquización de los mismos, realizada a través de la ponderación de la matriz de Leopold.

Impactos que pueden generarse durante la construcción y su jerarquización

Actividad generadora	Factor ambiental afectado	Descripción del impacto	Valor
Cimentación, muros cadenas y castillos para terminar la piscina y caseta de bombeo	erosión	Se requerirá de escavar en el suelo, por lo que quedará al descubierto las capas inferiores y se propiciara que por acción eólica, se erosione el suelo.	-2
	características fisicoquímicas	Se requerirá de escavar en el suelo, por lo que quedará al descubierto las capas inferiores, las cuales podrían ser fácilmente contaminadas.	-1
	drenaje vertical	Al escavar el suelo, la zona queda al descubierto, lo que acelera el tiempo de infiltración del agua pluvial, pero también de líquidos contaminantes.	-1
	escurrimiento superficial	Al escavar el suelo, la zona queda al descubierto, lo que acelera el tiempo de escurrimiento del agua pluvial, pero también de líquidos contaminantes.	-1
	estructura del suelo	Se modifica la estructura del suelo de la zona de la excavación.	-1
	calidad del aire	Se generarán partículas de polvo por el movimiento de material pétreo	-1
	estado acústico natural	Los trabajos generarán ruido.	-1
	apariencia visual	Los trabajos de excavación y manejo de material pétreo, generan un aspecto poco atractivo	-1
Acabados en muros, pintura, carpintería y cancelería	Características fisicoquímicas	Se generan residuos sólidos y de construcción	-1
	Calidad del aire	Se generarán partículas de polvo por el movimiento de material pétreo	-1
	Estado acústica natural	Los trabajos generarán ruido.	-1
	Apariencia visual	Los trabajos de excavación y manejo de material pétreo, generan un aspecto poco atractivo	-1
	Erosión	Se requerirá de escavar en el suelo, por lo que quedará al descubierto las	-2

Actividad generadora	Factor ambiental afectado	Descripción del impacto	Valor
Instalación de biodigestores y cisterna		capas inferiores y se propiciara que por acción eólica, se erosione el suelo.	
	Drenaje vertical	Al escavar el suelo, la zona queda al descubierto, lo que acelera el tiempo de infiltración del agua pluvial, pero también de líquidos contaminantes.	-1
	Estructura del suelo	Se modifica la estructura del suelo de la zona de la excavación, pues se ocupa parte del suelo para la instalación.	-1
	Calidad del aire	Se generarán partículas de polvo por el movimiento de material pétreo	-1
	Estado acústica natural	Los trabajos generarán ruido.	-1
Instalación eléctrica, hidráulica y sanitaria	Estructura del suelo	Se modifica la estructura del suelo de la zona de la excavación, pues se ocupa parte del suelo para la instalación.	-1
	Calidad del aire	Se generarán partículas de polvo por el movimiento de material pétreo	-1
Limpieza y entrega de la obra	Características fisicoquímicas	Se generan residuos sólidos y de construcción	-1
Jardinería	Estado acústica natural	Los trabajos generarán ruido.	-1
Limpieza y mantenimiento de instalaciones	Agua superficial	Se requiere de agua para las labores diarias	-1
	Agua subterránea	Se requiere de agua para las labores diarias	-1
	Características fisicoquímicas	Se generan residuos sólidos	-1
	Estado acústica natural	Los trabajos generarán ruido.	-1
	Fauna terrestre	Los trabajos generan ruido que ahuyenta a la fauna que transita por el sitio.	-1
Lavandería	Agua superficial	Se requiere de agua para las labores diarias	1

Actividad generadora	Factor ambiental afectado	Descripción del impacto	Valor
	Agua subterránea	Se requiere de agua para las labores diarias	1
	Estado acústica natural	Los trabajos generarán ruido.	-1
	Fauna terrestre	Los trabajos generan ruido que ahuyenta a la fauna que transita por el sitio.	-1
	calidad del ambiente		-1
Jardinería	Agua superficial	Se requiere de agua para las labores diarias	-1
	Agua subterránea	Se requiere de agua para las labores diarias	-1
	Características fisicoquímicas	Se generan residuos sólidos	-1
	Estado acústica natural	Los trabajos generarán ruido.	-1
Mantenimiento de edificio	Características fisicoquímicas	Se generan residuos sólidos	-1
	Calidad del aire		-1
	Estado acústica natural	Los trabajos generarán ruido.	-1
	Fauna terrestre	Los trabajos generan ruido que ahuyenta a la fauna que transita por el sitio.	-1
Mantenimiento de instalación eléctrica	Características fisicoquímicas	Se generan residuos sólidos	-1
	Estado acústica natural	Los trabajos generarán ruido.	-1
	Fauna terrestre	Los trabajos generan ruido que ahuyenta a la fauna que transita por el sitio.	-1
Mantenimiento de Instalación Hidráulica y sanitaria	Características fisicoquímicas	Se generan residuos sólidos	-1
	Estado acústica natural	Los trabajos generarán ruido.	-1
	Fauna terrestre	Los trabajos generan ruido que ahuyenta a la fauna que transita por el sitio.	-1
Mantenimiento de Biodigestores	Características fisicoquímicas	Se generan residuos sólidos	-1

Actividad generadora	Factor ambiental afectado	Descripción del impacto	Valor
	Estado acústica natural	Los trabajos generarán ruido.	-1
	Fauna terrestre	Los trabajos generan ruido que ahuyenta a la fauna que transita por el sitio.	-1

De lo anterior, se observa que los impactos generados por las excavaciones para la cimentación de la sección faltante de la piscina y para la cisterna, biodigestores e instalación hidráulica y sanitaria, son los que mayor atención requieren

CAPÍTULO VI. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.

VI. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

VI.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL.

En la siguiente tabla se presentan los impactos ambientales y las medidas de mitigación, prevención y compensación propuestas para el proyecto.

Descripción del impacto	Medida de mitigación propuesta	Periodicidad de aplicación
Los rellenos para la instalación de los biodigestores, cambian las características del suelo.	Se recomienda usar el mismo material que existía en el sitio para el relleno y apisonamiento de la excavación.	Una vez al término de la instalación.
Se modifica la morfología de la zona donde se realizó la excavación.	El relleno se realizara al mismo nivel en el que se encontraba el sitio.	Una vez al término de la instalación.
Los trabajos de excavación y manejo de material pétreo, generan suspensión de partículas que dificultan la visibilidad en la zona.	Antes de iniciar las labores de excavación se mojara el suelo para evitar que las partículas se dispersen.	Diariamente durante la actividad
Se requiere de agua para las labores diarias y uso de los empleados.	Se usara el agua que llega a través de la red municipal. Durante la operación se instalaran sistemas ahorradores	Diariamente

Descripción del impacto	Medida de mitigación propuesta	Periodicidad de aplicación
	de agua. En el caso del agua de lavandería, se reducirá su consumo, con lavadoras ahorradoras de agua y uso de suavizantes de tela que reducen la necesidad de enjuague.	
Los trabajos generarán ruido.	Como compensación, las labores se llevaran a cabo únicamente durante el día, para no afectar los ciclos biológicos de las especies de fauna.	Diariamente
Generación de residuos de diversos tipos y el mal manejo de los mismos.	<p><u>Etapa de Construcción:</u> Residuos sólidos: Estos se dispondrán en los botes que se encontraran en el área de trabajo, diariamente se dispondrán en la bodega de materiales. Los orgánicos se entregaran al sistema de recoja municipal, los inorgánicos que no sean reutilizables se entregaran al sistema de recoja municipal, los inorgánicos reutilizables se acopiaran semanalmente y se enviaran a sitios de acopio cercanos.</p> <p>Residuos de construcción: Estos se acopiaran junto a la bodega de materiales y semanalmente o cada tres días serán enviados a disposición final donde la autoridad municipal lo indique</p> <p><u>Etapa de Operación:</u> Residuos sólidos: Estos se dispondrán en los botes que se encontraran en la casa, diariamente se dispondrán en el medio baño que se encontrará bajo la escalera. Los orgánicos composteables se</p>	Diariamente

Descripción del impacto	Medida de mitigación propuesta	Periodicidad de aplicación
	acopiaran junto con los residuos de jardinería para la creación de composta. Los inorgánicos que no sean reutilizables se entregaran al sistema de recoja municipal, los inorgánicos reutilizables se acopiaran semanalmente y se enviaran a sitios de acopio cercanos.	

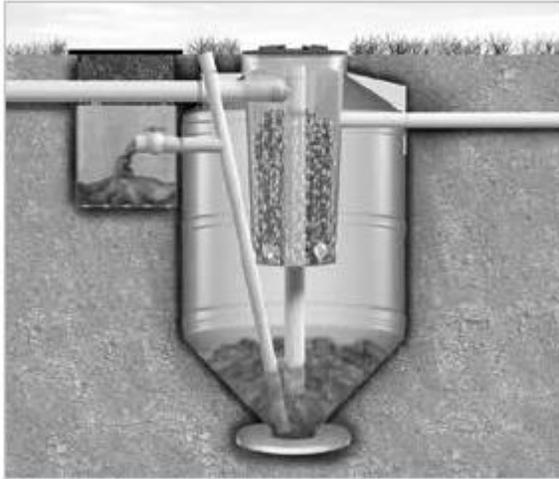
Otras medidas que son indispensables para el desarrollo del proyecto y que mejoraran en gran medida la calidad del ambiente en el sitio, son:

Reforestación: Se reforestará la superficie del predio restante consistente en casi el 65% de la totalidad del predio, en dichas áreas se sembrará pasto, para ayudar a la retención de agua y el suelo vegetal, evitando la erosión, también se sembrarán palmas como palma Chit (*Thrinax radiata*) y algunos individuos de la flora nativa, que aun por diseño de paisaje no se ha determinado el número y especies que se usarán. En ningún momento se usaran especies exóticas en la reforestación.

Composta: Se realizará una composta pequeña, en la que se creará humus a base de los residuos de jardinería principalmente y parte de los residuos orgánicos que se generen en la casa (únicamente residuos vegetales crudos).

El sitio para el compostaje requerirá de una superficie de 1 m² ubicado junto a la cocina. La composta se realizara de manera aeróbica en un tambo de plástico con orificios. Debajo del composteador se instalará un recipiente para la captación de lixiviados, mismos que se ingresaran al sistema de tratamiento de las aguas residuales.

Biodigestores: Se requerirá la instalación de dos biodigestores de 600 l cada uno y la creación de un campo de infiltración para el tratamiento de las aguas residuales.

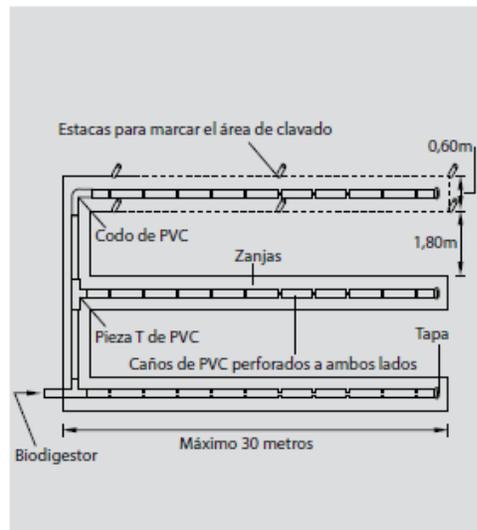
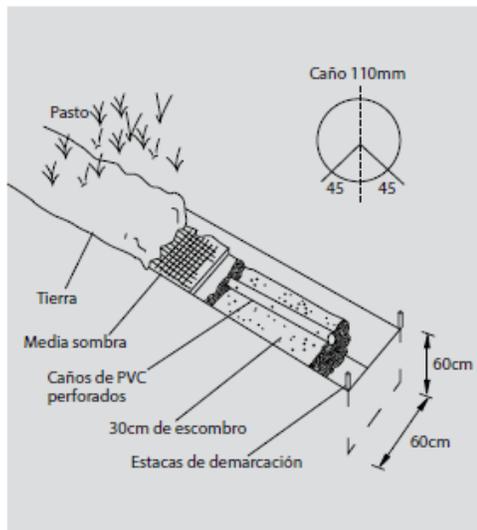


El diseño del Biodigester Rotoplas, permite resolver necesidades de saneamiento a través de diferentes capacidades de caudal, respondiendo a los requerimientos de las diferentes obras. Incorpora la estructura de doble pared, la pared interior con su construcción esponjosa le otorga mayor resistencia y aislación térmica, la pared exterior otorga una perfecta terminación lisa, esta pared contiene aditivos para evitar el envejecimiento al estar a la intemperie. El equipo completo se compone de tanque séptico, cámara de contención de lodos estabilizados, sistema de extracción de lodos y filtro de aros PET.

La instalación se realizará conforme a la guía de instalación que se anexa a esta manifestación.

La instalación se realizará conforme a la guía de instalación que se anexa a esta manifestación.

Las cámaras de infiltración, se realizaran de la siguiente manera: Este tratamiento consiste de una red de caños perforados, colocados en zanjas sobre un lecho de material poroso (escombros o piedra partida sin polvo), sobre éstas se coloca una tela geotextil y por último se rellena la zanja con terreno natural.



Instalación

1. Realizar el replanteo del campo de infiltración sobre el terreno.
2. Cavar las zanjas, quitar los restos de tierra suelta, nivelar, luego rastrillar el fondo y las paredes para que el suelo tenga una mayor absorción.
3. Colocar en toda la zanja, una cama de piedra partida de 30 cm.
4. Perforar los caños haciendo dos hileras laterales de agujeros con un diámetro de 15 mm cada 30 cm. Los centros de los agujeros deben estar a 45° del eje.
5. Sobre el relleno armamos la red de distribución, ubicando los caños en el centro de las zanjas con las perforaciones orientadas lateralmente, las cañerías deben tener pendiente 0%.
6. Agregar piedra partida hasta cubrir el caño unos 10 cm.
7. Sobre la piedra partida colocar tela geotextil, para evitar que el suelo se mezcle con el relleno.
8. Por último, dejar una pequeña lomada de tierra sobre la zanja para que al asentarse la tierra no quede bajo el nivel de suelo.

Se considera que las medidas antes listadas, junto con los programas de Vigilancia que incluye un programa de mantenimiento, vigilancia, de manejo de residuos sólidos y líquidos y de ahorro de agua, entre otros que se anexan al Programa de vigilancia, se estará mitigando la mayor parte de los impactos generados por el proyecto.

VI.2. IMPACTOS RESIDUALES

En lo que se refiere a los impactos residuales estos serán los que permanecen en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación y en el caso del proyecto, estos serán por los efectos sobre el paisaje, mismos que han sido afectados desde hace varias décadas y durante el desplante de la obra. Pues aunque se propone la conservación y mejoramiento de las áreas verdes que propicien la reversión de los efectos de la erosión, las condiciones naturales no podrán ser las mismas, de la original.

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

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

VII.1 PRONÓSTICO DE ESCENARIO

Conforme a la información presentada a lo largo de este documento se identifican y describen los posibles impactos que se puedan causar al ambiente por las acciones llevadas a cabo.

VII.1.1 ESCENARIO SIN PROYECTO

Que el sitio del proyecto, se encuentra clausurado por la PROFEPA, con lo cual, no se puede retirar el material que se encontraba en el sitio al momento de la clausura, ni se han podido terminar las obras que se encontraban en casi un 70%. En los alrededores existen otras casas habitación de las mismas características, por lo que en caso de no autorizarse el proyecto, se tendría que proceder al retiro de las obras y a dejar el sitio en las condiciones que se encontraba antes de las actividades sancionadas por la PROFEPA. Que el sitio contaba con vegetación de pasto san agustin y algunos ejemplares de flora del estrato arbóreo.

Sin el proyecto, ni acciones en el predio, retornaría el estrato herbáceo y arbustivo en el predio, siempre y cuando se retiren las obras ya sancionadas por la PROFEPA.

Por otra parte, se considera que podrían ingresar al predio personas externas a realizar actos de extracción o captura de especies de flora o fauna, así como contaminar el sitio, el acuífero, y el suelo.

Por lo que, sin el proyecto se considera que la vegetación puede avanzar pero serian especies oportunistas y se quedaría expuesto a la acción antropogénica desmedida.

VII.1.2 ESCENARIO CON PROYECTO SIN MEDIDAS DE MITIGACIÓN

El escenario ambiental que se espera con la terminación de la obra y su operación del proyecto, pero sin aplicar medidas de mitigación, se considera que será adverso, toda vez la instalación de los biodigestores y la reforestación durante la construcción, así como el mantenimiento durante la operación, es clave en estos proyectos, para su conservación y la protección de los factores ambientales.

Sin la aplicación de medidas de mitigación se considera que el proyecto generará un decremento en el valor de los factores ambientales, pues al no darle mantenimiento a las instalaciones hidráulicas y sanitarias se infiltrarían aguas residuales al acuífero subterráneo, o se verterían lixiviados o sustancias al suelo, sin control.

Como se observa aun sin aplicar las medidas de mitigación los factores socioeconómicos, propician que el proyecto sea positivo.

VII.1.3 ESCENARIO CON PROYECTO Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN.

Una vez analizado el escenario sin el proyecto y con el proyecto pero sin la aplicación de las medidas, se puede presentar el escenario del proyecto con medidas de mitigación, para poder observar, como el proyecto, resulta benéfico, ambiental y socialmente, que a su vez redundará en el factor económico de la localidad. Lo anterior, debido a que las labores de mantenimiento y la aplicación de las medidas propuestas, mantiene el nivel de conservación de los factores ambientales, así como propicia la regeneración de la flora.

VII.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.

El desarrollo del proyecto considera implementar un Programa de vigilancia ambiental basado en los impactos identificados en el presente estudio partiendo de criterios que permitan aplicarlo sistemáticamente para seguir y cuantificar el valor de las acciones a realizar, así como detectar posibles afectaciones durante la operación.

Para lo anterior se consideran, de inicio, los siguientes aspectos:

- Controlar la correcta ejecución de las medidas previstas en el proyecto.
- Comprobar la eficacia de las medidas de prevención, corrección, mitigación y compensación establecidas por el proyecto y por aquellas que la autoridad determine.
- Valorar la eficacia de las medidas. En caso de que sea insatisfactoria, determinar las causas e implementar las correcciones necesarias.
- Generar formatos para el seguimiento de condicionantes impuestas por la autoridad ambiental.

El Programa de Vigilancia Ambiental, se presenta en el Anexo Correspondiente.

VII.3. CONCLUSIONES

Partiendo de la propuesta presentada y en función del espacio estudiado, se valoraron los impactos potenciales y se estimaron los impactos negativos que se generarán en todas las etapas del proyecto, así como la aplicación de las medidas de prevención, mitigación y compensación de los impactos generados.

Una vez analizado los escenarios presentados se puede observar que el proyecto, genera no solo efectos benéficos en el aspecto, socioeconómico, sino también ambiental, toda vez que evitará que las acciones antropogénicas sin control, continúen deteriorando el ecosistema del sitio y a su vez propiciará el empleo y un incremento en la derrama económica de la localidad.

Por lo anteriormente expuesto, se infiere que, estrictamente en términos ambientales, el proyecto es viable, toda vez que no representa riesgos a poblaciones de especies protegidas, no se prevé la generación de afectaciones significativas que pudieran desencadenar un desequilibrio ecológico, asimismo, tampoco implica fragmentar un ecosistema y no conlleva riesgos a la salud humana.

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

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

VIII.1 CARTAS

Las cartas, consisten en extractos de las cartas del INEGI 1:250,000. Extractos de las cartas, geológicas, hidrológicas, edafológicas y de uso del suelo y vegetación. Estas se presentan anexas al presente documento.

VIII.2 PLANOS

Se elaboraron planos, topográficos, así como arquitectónicos de cada una de las plantas o niveles del proyecto, mismos que se presentan en el Anexo Planos

VIII.3 MATRICES

Para evaluar los impactos ambientales, se elaboró 1 matriz:

De Leopold Modificada, su función es la de identificar los impactos ambientales que afectarán a cada factor ambiental y que serán producidos por cada actividad del proyecto, así como de dar una ponderación del efecto conjunto del proyecto sobre el medio, con la aplicación de las medidas de mitigación y los factores socioeconómicos, así como sin las medidas de mitigación y sin dichos factores socioeconómicos.

VIII.4 FOTOGRAFÍAS

Para la construcción de los escenarios y para tener una idea clara de las condiciones en las que se encuentra y se encontrará el predio, se tomaron fotografías y se realizaron proyecciones del sitio con el proyecto ya construido, mismo que se presentan en el Anexo Fotográfico.

VIII.5 PROGRAMAS

Se incluyen el Programa de Vigilancia Ambiental

LITERATURA CITADA

CNA, 1996. Parámetros climáticos de Temperatura y Precipitación. Archivo de uso interno. Comisión Nacional del Agua, Gerencia Estatal en Quintana Roo s/n/p.

CONAGUA, 2013. Servicio Meteorológico Nacional. Estaciones Climáticas. Archivo Google Earth(KML, KMZ). <http://smn.cna.gob.mx/>

García, E. 1988. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Instituto de Geografía. UNAM.

INEGI. Estudio Hidrológico del Estado de Quintana Roo 2002. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 79 p.

INEGI. 2006. II Censo de Población y Vivienda 2005. Gobierno del Estado de Quintana Roo. Instituto Nacional de Geografía e Informática.

INEGI. 2011. Censo de Población y Vivienda 2010. Instituto Nacional de Geografía e Informática.

INEGI, 2010. Carta topográfica E16-04Escala 1:250000. Archivo digital en shp.

INEGI, 2010. Carta Edafológica E16-04 Escala 1:250000. Archivo digital en shp.

INEGI, 2010. Carta Hidrológica de aguas subterráneas E16-04Escala 1:250000. Archivo digital en shp

INEGI, 2010. Carta Hidrológica de aguas superficiales E16-04 Escala 1:250000. Archivo digital en shp

INEGI, 2010. Carta geológica E16-04Escala 1:250000. Archivo digital en shp.

INEGI, 2010. Carta uso del suelo y vegetación E16-04 Escala 1:250000. Archivo digital en shp.

LEY DE AGUAS NACIONALES

LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE (Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 25 de febrero de 2003).

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE (Publicada en el D.O.F. de fecha 28 de enero de 1988)

LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS (Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de octubre de 2003).

NOM-022-SEMARNAT-2003. Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar

NOM-059-ECOL-2010, Protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres-categoría de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en peligro.

Programa Estatal de Ordenamiento Territorial del Estado de Quintana Roo. En elaboración. Fase Diagnóstico por sistema: Caracterización Natural. Universidad de Quintana Roo.

Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Laguna de Bacalar, 2005. Gobierno del Estado de Quintana Roo.

S.A.H.R., 1988., Sinopsis Geohidrológica del Estado de Quintana Roo. Dirección General de Administración del Agua., Gerencia de Aguas Subterráneas. México. 50 p.

Sousa, M. y E.F. Cabrera. 1983. Listados Florísticos de México. II. Flora de Quintana Roo. Instituto de Biología. UNAM. México, D.F. 100 p.