



**UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO**  
**DIVISIÓN DE CIENCIAS E INGENIERÍA**

---

**Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma  
Plena"**

---

**TRABAJO MONOGRÁFICO**  
**Para obtener el grado de**

**Ingeniero Ambiental**

**PRESENTA**

**Patricia Eugenia Espinosa Ruiz**

**ASESORES**

**M.I.A. Juan Carlos Ávila Reveles**  
**Biól. Laura Patricia Flores Castillo**  
**I.Q. José Luis Guevara Franco**



 **UNIVERSIDAD DE  
QUINTANA ROO**  
**SERVICIOS ESCOLARES**  
**TITULACIONES**

Chetumal Quintana Roo, México, Junio 03 de 2014



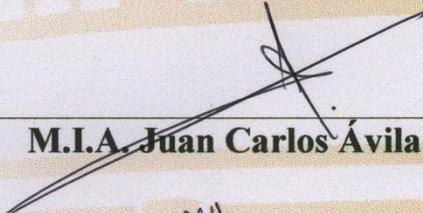
**UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO**  
**DIVISIÓN DE CIENCIAS E INGENIERÍA**

**Trabajo monográfico bajo la supervisión del comité del programa de licenciatura y aprobada como requisito para obtener el grado de:**

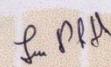
**Ingeniero Ambiental**

**Comité de Trabajo Monográfico**

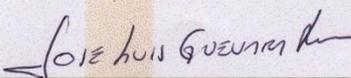
**Asesor:**

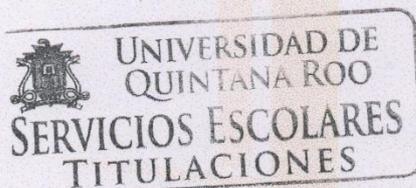
  
**M.I.A. Juan Carlos Ávila Reveles**

**Asesor:**

  
**Biól. Laura Patricia Flores Castillo**

**Asesor:**

  
**I.Q. José Luis Guevara Franco**



Chetumal, Quintana Roo, México, Junio 03 de 2014.

## **AGRADECIMIENTO**

**A mis maestros que en este andar por la vida, influyeron con sus lecciones y experiencias en formarme como una persona de bien y preparada para los retos que pone la vida, a todos y cada uno de ellos les dedico cada una de estas páginas de mi monografía.**

## **DEDICATORIA**

**La consumación de éste capítulo de mi vida se la dedico a mis padres, por su eterna Fe y apoyo hacia mí, sin su impulso y ejemplo nunca lo hubiese logrado.**

**A mi Esposo Benito Ang que siempre ha logrado sacar lo mejor de mí, me ha apoyado en mis locuras y ha estado ahí para vendar y besar mis heridas de batalla.**

**Lo prometido es deuda, aquí está mi recibo de pago.**

## **RESUMEN**

Se analiza el marco legal y la metodología para la realización de los Estudios de Impacto Ambiental, formalmente conocidos como Manifestaciones de Impacto Ambiental, que permiten la aplicación de diversas técnicas, análisis y conocimientos adquiridos a lo largo del curso de la carrera de Ingeniería Ambiental, como lo son las asignaturas de Impacto Ambiental, Legislación Ambiental, Ecología, Gestión Ambiental, Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos entre otras, todas ellas interdisciplinarias que se conjugan para modelar un estudio que permitirá la evaluación cualitativa y cuantitativa de los impactos que determinado proyecto vaya a generar al medio en que se pretenda realizar y a la vez se brindan las herramientas para el adecuado manejo, control y previsión de los impactos que de él se deriven. Se presenta el Estudio de Caso de una Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular, elaborada para evaluación por parte de la Federación del proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena", ya que a través de las herramientas adquiridas a lo largo del curso de la carrera es que se adquirieron los conocimientos que posibilitan el desarrollo de este tipo de estudios.

**INDICE**

PAG

<b>JUSTIFICACIÓN.....</b>	<b>4</b>
<b>FUNDAMENTO Y MARCO LEGAL DE LOS ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL .....</b>	<b>4</b>
Marco Conceptual, Legal e Institucional.....	8
<b>EVOLUCIÓN DEL MARCO JURÍDICO.....</b>	<b>10</b>
Antecedentes de la Evaluación del Impacto Ambiental en México (años de 1970 a 1994).....	10
<b>ALCANCES Y LIMITACIONES DEL INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.....</b>	<b>18</b>
<b>OBJETIVOS .....</b>	<b>27</b>
<b>METODOLOGÍA.....</b>	<b>28</b>
<b>MÉTODOS DE EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL.....</b>	<b>28</b>
Método Seleccionado para el Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena".....	43
<b>DESARROLLO DE LOS CAPÍTULOS MÁS REPRESENTATIVOS DEL ESTUDIO DE CASO DEL PROYECTO "RESIDENCIA Y CLUB DE PLAYA ALMA PLENA".....</b>	<b>48</b>
<b>CAPÍTULO I.- Generalidades del Proyecto.....</b>	<b>48</b>
<b>CAPÍTULO II. INFORMACIÓN GENERAL DE LAS OBRAS DEL PROYECTO Y SU NATURALEZA .....</b>	<b>54</b>
<b>CAPITULO III. VINCULACIÓN LEGAL.....</b>	<b>95</b>
<b>CAPÍTULO IV EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS.....</b>	<b>150</b>
<b>CAPÍTULO V. MEDIDAS DE PREVENCIÓN, CONTROL, MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN .....</b>	<b>168</b>
<b>CAPÍTULO VI. SEGUIMIENTO DEL PROYECTO.....</b>	<b>189</b>
<b>CAPÍTULO VII CONCLUSIONES.....</b>	<b>190</b>
<b>CAPÍTULO VIII. BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>192</b>

**MONOGRAFÍA PARA OBTENER EL TÍTULO DE INGENIERO AMBIENTAL MEDIANTE  
MONOGRAFÍA POR EXPERIENCIA PROFESIONAL**

**TÍTULO:** Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"

**JUSTIFICACIÓN:** La realización y evaluación de los estudios de impacto ambiental, permiten la aplicación de diversas técnicas, análisis y conocimientos adquiridos a lo largo del curso de la carrera de Ingeniería Ambiental, como lo son las asignaturas de Impacto Ambiental, Legislación Ambiental, Ecología, Gestión Ambiental, Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos entre otras, todas ellas interdisciplinarias que se conjugan para modelar un estudio que permitirá la evaluación cualitativa y cuantitativa de los impactos que determinado proyecto vaya a generar al medio en que se pretenda realizar y a la vez se brindan las herramientas para el adecuado manejo, control y previsión de los impactos que de él se deriven. Este es el motivo por el cual se presenta una Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular para la obtención del grado de Ingeniero Ambiental, ya que a través de las herramientas adquiridas a lo largo del curso de la carrera es que se adquirieron los conocimientos que posibilitan el desarrollo de este tipo de estudios.

**FUNDAMENTO Y MARCO LEGAL DE LOS ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL**

Marco Legal, Conceptual e Institucional de los Estudios de Impacto Ambiental.

<sup>1</sup>La evaluación del impacto ambiental es uno de los instrumentos de la política ambiental con aplicación específica e incidencia directa en las actividades productivas, que permite plantear opciones de desarrollo que sean compatibles con la preservación del medio ambiente y la conservación de los recursos naturales. A lo largo de las dos últimas décadas se ha constituido en una de las herramientas esenciales para prevenir, mitigar y restaurar los daños al medio ambiente y a los recursos renovables del país y ha evolucionado con el propósito de garantizar un enfoque preventivo que ofrezca certeza pública acerca de la viabilidad ambiental de diversos proyectos de desarrollo.

---

<sup>1</sup> Fuente. La evaluación del Impacto Ambiental. Logros y Retos para el Desarrollo Sustentable. 1994-2000. INE. SEMARNAT 2000.

## ***Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"***

La *evaluación del impacto ambiental*, es un instrumento de la política ambiental destinado a regular la ejecución de obras o actividades para evitar o reducir sus efectos negativos en el ambiente y en la salud humana. La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) define en su artículo 3º al *impacto ambiental* como la “modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o la naturaleza”. Además, señala que el *desequilibrio ecológico* es “la alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos”. Indica, asimismo, que la *manifestación de impacto ambiental* es “el documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo”.

Con respecto a la *evaluación del impacto ambiental*, la LGEEPA apunta en su artículo 28 que “es el procedimiento a través del cual la Secretaría (de Medio Ambiente y Recursos Naturales) 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 ambiente”.

La evaluación del impacto ambiental está dirigida a efectuar análisis detallados de diversos proyectos de desarrollo y del sitio donde se pretenden realizar, con el propósito de identificar y cuantificar los impactos ambientales que puede ocasionar su ejecución. De esta manera es posible establecer la factibilidad ambiental del proyecto (análisis *costo-beneficio ambiental*) y, en su caso, determinar las condiciones para su ejecución y las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales que será necesario tomar para evitar o reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

Entre las principales características de la evaluación del impacto ambiental, están las siguientes:

- Es un instrumento que tiene un carácter preventivo.
- Se aplica en obras o actividades humanas.

## ***Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"***

- Su objetivo es prevenir los efectos negativos sobre la salud humana y el medio ambiente que pudieran derivarse del desarrollo de una obra o actividad.
- Basa su efectividad en un análisis prospectivo-predictivo.
- Establece regulaciones a las obras o actividades sujetas a evaluación.
- Es un procedimiento integrador de diversas disciplinas científicas.

Es necesario destacar que este instrumento no funciona de manera aislada. Por el contrario, está sujeto a las disposiciones que se derivan de la LGEEPA a través de otros instrumentos de la política ambiental, como pueden ser la planeación ambiental, el ordenamiento ecológico del territorio o las normas oficiales mexicanas en materia ambiental.

<sup>2</sup>Una de las medidas fundamentales para proteger y mejorar la salud y la calidad de vida de las personas, conservar, proteger y mejorar la calidad del Medio Ambiente y utilizar racionalmente los recursos naturales, así como para establecer criterios para la prevención y control integrados de la contaminación, es aplicar el principio de cautela, de acción preventiva y correctora, a los planes, programas y proyectos, mediante la redacción de los correspondientes Estudios de Impacto Ambiental y los procedimientos de valoración y evaluación de impactos ambientales y de autorización ambiental integrada a los que, en su caso, debe ser sometido el proyecto. El procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental se debe ubicar dentro del marco general de la Política Ambiental como instrumento técnico preventivo en el desarrollo de la Gestión Ambiental, exponiendo a su vez las características y las fases de desarrollo temporal del procedimiento administrativo de Evaluación de Impacto Ambiental. Primeramente se enmarcará el procedimiento preventivo de Evaluación de Impacto Ambiental, en el desarrollo de la Política Ambiental y en su evolución cronológica, destacando la gran importancia que en la actualidad se concede dentro de los Programas de Política Ambiental a esta Evaluación como parte integrante del proceso de Gestión Ambiental. A continuación se procederá a analizar el Marco Legal que rige los procesos de Evaluación de Impacto Ambiental.

Por último, se procederá a enmarcarlo, dentro del propio procedimiento administrativo, analizando cada una de sus fases, sus características y quien tiene potestad para

---

<sup>2</sup> Fuente: Forma Select, cuestiones legales de la Evaluación del Impacto Ambiental. Área evaluación del Impacto Ambiental I, Plan de cursos. <http://www.formaselect.com/Temas/Cuestiones-legales-de-la-Evaluacion-del-impacto-ambiental.htm>

## ***Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"***

desarrollarlas. En el estudio del procedimiento administrativo de este instrumento preventivo, la Evaluación de Impacto Ambiental sólo puede ser llevada a cabo por los Órganos de la Administración correspondientes, teniendo para ello que haber sido elaborado el Estudio de Impacto Ambiental correspondiente, el cual si puede ser elaborado por particulares profesionistas.

## **Marco Conceptual, Legal e Institucional.**

### **1.- Marco conceptual.**

**1.1. La evaluación de impacto ambiental en el marco de la gestión ambiental.** Las actividades humanas desencadenan modificaciones con una duración más o menos larga o incluso permanentes, que se traducen en alteraciones del medio ambiente, las cuales pueden ser positivas o negativas. Las primeras deberán potenciarse, mientras que las segundas deberán prevenirse, corregirse y minimizarse. El cambio neto resultante de una alteración ambiental con repercusión en el sistema, se traduce a su vez en un Impacto Ambiental, entendiendo como tal, la variación o diferencia de calidad del medio ambiente entre dos estados dados, por una parte un estado o situación inicial, y por otra parte un estado o situación final modificada por un proyecto o actividad que se lleva a cabo. El Impacto Ambiental, para poder cumplir su objetivo fundamental y básico en la planificación, diseño y ejecución de actividades humanas, ha de ser caracterizado básicamente por tres parámetros (magnitud, importancia y signo), teniendo en cuenta que, al valorar un impacto ambiental, éste es función por un lado de la vulnerabilidad intrínseca del medio donde se desarrolla la actuación y, por otro lado de las propias peculiaridades de las actuaciones. Como procedimiento de análisis encaminado a formar un juicio lo más objetivo posible sobre la importancia de los Impactos Ambientales originados por una acción (actividad o proyecto) humana, surge el instrumento técnico preventivo por excelencia de la Gestión Ambiental, la Evaluación de Impacto Ambiental, que históricamente tiene su precedente en la N.E.P.A. (National Environmental Policy Act; EE.UU., 1969), punto de partida de la mayoría de las actuaciones medioambientales modernas, y que desarrolla una primera referencia metodológica "A procedure for evaluating environmental impact" publicada en el 1971 por Luna B. Leopold, y que constituye el primer intento, plenamente válido en la actualidad, de sistematizar y objetivar las Evaluaciones de Impacto Ambiental.

En su origen, la Evaluación de Impacto Ambiental se cimentaba sobre criterios técnicos, económicos y sociales. Actualmente, toman cada vez más importancia los criterios ambientales. Como resultado, la Evaluación de Impacto Ambiental se desenvuelve en dos ámbitos bien diferenciados aunque necesariamente interconectados íntimamente, por una parte un ámbito científico, y por otra parte un ámbito jurídico-administrativo. Como

## ***Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"***

consecuencia de los diferentes ámbitos involucrados, la Evaluación de Impacto Ambiental goza del raro privilegio de tener, al menos, tres definiciones o interpretaciones diferentes, interdependientes entre sí.

**DEFINICIÓN CONCEPTUAL.** La Evaluación de Impacto Ambiental es un proceso de análisis, encaminado a formar un juicio objetivo previo sobre los efectos ambientales de una acción humana prevista y sobre la posibilidad de evitarlos o reducirlos a niveles aceptables.

**DEFINICIÓN TÉCNICA.** La Evaluación de Impacto Ambiental es un proceso de análisis para identificar (relaciones causa-efecto), predecir (cuantificar), valorar (interpretar), prevenir (corregir de forma preventiva), el Impacto Ambiental de un proyecto en el caso de que se ejecute. Su finalidad es contribuir a la toma de decisiones por parte del órgano competente de la administración, según el procedimiento administrativo legalmente establecido.

**DEFINICIÓN ADMINISTRATIVA.** La Evaluación de Impacto Ambiental es un procedimiento administrativo, es decir, un conjunto de trámites administrativos conducentes a la aceptación, modificación o rechazo de un proyecto en función de su incidencia en el medio ambiente. Se trata, de un instrumento administrativo de control de proyectos, que incorpora en su procedimiento la participación pública.

El procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental como multidisciplinario que se pone en marcha para servir de ayuda en la toma de decisiones acerca de la ejecución de un determinado proyecto, se aplica, única y exclusivamente, a proyectos previstos, no a proyectos ya realizados, para estos últimos sólo cabe hablar de Evaluación de Impacto Ambiental en relación a futuras ampliaciones.

## **EVOLUCIÓN DEL MARCO JURÍDICO.**

### **Antecedentes de la Evaluación del Impacto Ambiental (1970-1994)**

El intenso crecimiento demográfico e industrial, la falta de estrategias de planeación y manejo, así como el desconocimiento del valor ecológico y socioeconómico de los ecosistemas, han inducido graves problemas de contaminación e impacto ambiental y la pérdida de valiosos recursos naturales y económicos en todo el mundo. Esta situación ha determinado la necesidad de incorporar la variable ambiental y los criterios ecológicos dentro de las políticas orientadas hacia la planificación y el desarrollo sustentable de las actividades humanas, con el fin de hacer compatibles la conservación y el aprovechamiento de los recursos naturales con el desarrollo social y económico.<sup>3</sup>

En la década de los años sesenta se empezaron a difundir en Europa diversos llamados de atención acerca de los efectos de las actividades humanas sobre el medio ambiente. En Suecia y Dinamarca se intentó predecir qué repercusiones sobre los ecosistemas podría tener el desarrollo de algunos proyectos productivos. También en Estados Unidos se dejaron oír voces de inquietud por los daños que causaban los proyectos productivos en el ambiente, al grado que gobierno y empresas privadas se vieron obligados a invertir tiempo, atención y recursos económicos para buscar las formas de prevenir y contrarrestar esos efectos.

Los gastos para limpiar los sitios contaminados, la imagen negativa de las empresas contaminantes ante la opinión pública, el boicot a sus productos y los posibles cierres de las plantas que provocaban más perjuicios ambientales, constituyeron un alto costo para las empresas, circunstancia que las impulsó a buscar mecanismos que les permitieran conocer con anticipación los efectos de los proyectos productivos sobre el ambiente.

En respuesta a estas inquietudes, a principios de los años setenta se desarrolló en Estados Unidos de América el procedimiento de evaluación del impacto ambiental (*environmental impact assessment*), que fue introducido en el marco legal por medio de la Ley Nacional de Política Ambiental (National Environmental Policy Act, NEPA),

---

<sup>3</sup> Fuente: Instituto Nacional de Ecología. *La Evaluación del Impacto Ambiental. Logros y Retos para el Desarrollo Forestal Sustentable. SEMARNAT 2000.*

## ***Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"***

promulgada en 1970. Desde entonces, la evaluación del impacto ambiental —cuyo objetivo primordial fue desde un inicio disminuir los costos derivados de la contaminación que genere un proyecto— fue adoptada en la práctica y/o incorporada a la legislación ambiental de numerosos países.<sup>4</sup>

En México, en la administración pública federal, se aplicaron a partir de 1977 para la evaluación preliminar de proyectos de infraestructura hidráulica, aunque se tiene noticia de estudios realizados previamente, la mayoría como investigaciones académicas, sobre todo para tesis profesionales.

Cabe señalar, que desde antes se realizaban acciones relacionadas con la prevención y disminución de ciertos tipos de impacto ambiental, aunque no se les denominara de esa manera. Para comprender la evolución de este instrumento se dará un breve repaso por la legislación ambiental en México en las últimas tres décadas.

### ***Antecedentes puntuales en México. Ley Federal para Prevenir y Controlar la Contaminación Ambiental.***

El primer instrumento jurídico que reguló en México las actividades del ser humano con el fin de evitar, prevenir y controlar la contaminación ambiental, fue la Ley Federal para Prevenir y Controlar la Contaminación Ambiental (LFPPCA), publicada en el *Diario Oficial de la Federación* el 23 de marzo de 1971.

El contenido de esta Ley estaba influido por los conceptos de la legislación estadounidense —que, en esas fechas había emitido las primeras disposiciones en la materia— y por la visión particular que se tenía en México acerca de los problemas ambientales. Éstos se observaban desde la perspectiva de la salud pública; es decir, la preocupación se concentraba en el efecto de la contaminación sobre la salud humana —un enfoque relacionado con los conocimientos sobre seguridad e higiene— o bien, en la relación del ambiente con las condiciones insalubres —enfoque relacionado con la ingeniería sanitaria—. La aplicación de la LFPPCA y sus reglamentos correspondía a la

---

<sup>4</sup> 2. Rau, J.G. y D.C. Wooten, *Environmental impact analysis handbook*, EUA, McGraw Hill, 1980.

## ***Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"***

Secretaría de Salubridad y Asistencia (SSA), a través de la Subsecretaría de Mejoramiento del Ambiente.<sup>5</sup>

La LFPCCA otorgaba competencia parcial a otras secretarías de Estado para su aplicación, siempre de manera coordinada con la SSA. Dicha estructura era reflejo de la visión fragmentada con la que se abordaban los problemas ambientales. Si bien la Ley tenía limitaciones en comparación con la legislación actual —por ejemplo, no hacía referencia directa al impacto ambiental—, ya contemplaba la prevención y el control de la contaminación del agua, el suelo y el aire.

Es importante considerar que la LFPCCA contemplaba la coordinación entre estas dependencias (SAG, SRH, SIC y SARH) y la SSA para su aplicación, pero en la práctica los problemas ambientales se abordaban de manera fragmentada, lo que impedía desarrollar una política ambiental con un enfoque integral. Desde 1971 hasta 1994 se mantuvo una política de manejo independiente en distintas secretarías bajo la coordinación de una de ellas. Además de las dependencias que tenían atribuciones en materia de control de la contaminación, también se constituyeron áreas para atender los problemas de contaminación en distintos organismos de la administración pública federal. Así ocurrió en la Secretaría de Marina, Petróleos Mexicanos, Aeropuertos y Servicios Auxiliares, la Comisión Federal de Electricidad y la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, donde se crearon oficinas encargadas de proteger el ambiente o, por lo menos, se contrataron asesorías en materia ambiental.

Aunque en la LFPCCA no se contemplaba aún el término *impacto ambiental*, sí se consideraba un mecanismo similar. Así, el artículo 6 de la Ley indicaba que la SAG, la SRH (posteriormente la SARH), la SIC y la SSA deberían “estudiar, planificar, evaluar y calificar todos los proyectos o trabajos relacionados con desarrollo urbano, parques nacionales, áreas industriales y de trabajo y zonificación en general para prevenir los problemas inherentes a la contaminación ambiental”. En el texto de este artículo podía vislumbrarse la idea de la planificación ambiental, además de que de alguna forma implicaba el análisis de los impactos ambientales, aunque la ley lo consideraba como la prevención de problemas causados por la contaminación ambiental. Faltaba introducir el

---

<sup>5</sup> Ducoing Chahó, E. *Apuntes del curso taller de actualización: Impacto Ambiental*, Universidad Autónoma Metropolitana, 29 de julio-2 de agosto, 1991.

## ***Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"***

concepto de impacto ambiental como una herramienta para manejar de forma sustentable los recursos naturales, así como para prevenir la contaminación.

### ***Ley Federal de Protección al Ambiente***

A partir de la década de los ochenta se sucedieron algunos cambios significativos en la legislación y la atención de asuntos relacionados con el medio ambiente. En la administración pública, los planes nacionales de desarrollo de los periodos 1983-1988 y 1989-1994 incluyeron textos alusivos a la protección ambiental.

Asimismo, se reformó de nueva cuenta la estructura de la administración pública: desapareció la Subsecretaría de Mejoramiento del Ambiente de la SSA y se creó la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE). Este cambio, que trasladó las atribuciones ambientales del sector salud hacia un sector específico de desarrollo urbano, vivienda y ecología, permitió transformar el enfoque de prevención de la contaminación por otro dirigido a la protección ambiental, que años más tarde —luego de una década en la que se ampliaría de manera importante el horizonte de acción de los asuntos del medio ambiente desde la esfera gubernamental— derivaría en una perspectiva de planeación ecológica.<sup>6</sup>

El 11 de enero de 1982 se publicó en el *Diario Oficial de la Federación* la Ley Federal de Protección al Ambiente (LFPA), que abrogó a la LFPCCA. En esta nueva ley se incorporó la definición de los términos *impacto ambiental* y *manifestación del impacto ambiental*, y se estipuló en qué casos sería necesario que los particulares presentaran este tipo de documento (véase Cuadro 1). Sin embargo, la obligación de elaborar una manifestación de impacto ambiental se limitaba a los proyectos que “puedan producir contaminación o deterioro ambiental”, lo que permitía la discrecionalidad y subjetividad para determinar cuáles proyectos debían sujetarse a la aprobación de la SEDUE. Además, las secretarías de Agricultura y Recursos Hidráulicos y de Salubridad y Asistencia tenían atribuciones para participar en la aplicación de la LFPA.<sup>7</sup>

---

<sup>6</sup> Carabias J. y E. Provencio. “La política ambiental mexicana antes y después de Río”. En A. Glender y V. Lichtinger, compiladores, *La diplomacia ambiental. México y la conferencia de las Naciones Unidas sobre medio ambiente y desarrollo*, México, SRE-CFE, Serie Política y Derecho, 1994, pp. 393-423.

<sup>7</sup> 9. Artículo 5 de la LFPA.

**Cuadro 1. Impacto ambiental en la Ley Federal de Protección al Ambiente (1982)**

**Ley Federal de Protección al Ambiente (DOF 11-I-82) Art. 4**

*Impacto ambiental:* Alteración del ambiente ocasionada por la acción del hombre o la naturaleza.

*Manifestación de Impacto Ambiental: (MIA)* El documento mediante el cual se da a conocer, con base a estudios, el impacto ambiental significativo y potencial de un proyecto y la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo.

Art. 7.- Los proyectos de obras públicas o de particulares, que puedan producir contaminación o deterioro ambiental, que excedan los límites mínimos previsibles marcados en los reglamentos y normas respectivas, deberán presentarse a la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología para que ésta los revise y pueda resolver sobre su aprobación, modificación o rechazo, con base en la información relativa a una manifestación de impacto ambiental, consistente en las medidas técnicas preventivas y correctivas para minimizar los daños ambientales durante su ejecución o funcionamiento.

En la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología se creó la Subsecretaría de Ecología y, adscrita a ésta, la Dirección General de Ordenamiento Ecológico e Impacto Ambiental. De esta última dependía la Dirección de Impacto Ambiental, instancia con atribuciones específicas en la materia y los recursos humanos y materiales para llevarlas a cabo, aun cuando estos últimos no fueran los óptimos. Por primera vez existía una dirección especializada en impacto ambiental dentro de la administración pública federal.

***Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente***

En los años ochenta se hicieron públicas las inquietudes de algunos grupos sociales del país sobre la contaminación y el deterioro ambiental. Al mismo tiempo, se empezaron a difundir con mayor frecuencia noticias acerca de las condiciones del medio ambiente y se establecieron programas de estudio y líneas de investigación sobre el tema en diversas instituciones académicas.

## **Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"**

En 1986 se publicó una nueva Ley Forestal y en marzo de 1988 entró en vigor la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, con la que se abrogó la LFPA. De la LGEEPA se derivaron diversos reglamentos, entre los que se contaba uno en materia de impacto ambiental, que se publicó en el *Diario Oficial de la Federación* en junio del mismo año. Sin duda, éste fue uno de los momentos más importantes en la historia de la legislación ambiental, pues por primera ocasión se contaba con un marco legal sobre la evaluación del impacto ambiental como un *instrumento de la política ecológica* que contaba con un reglamento específico (véase Figura 1).

La nueva ley incluyó algunas diferencias en conceptos básicos con respecto a la legislación anterior. Como se observa en el Cuadro 2, en el caso de la definición de *impacto ambiental*, las diferencias con la LFPA radicaron en el cambio de la palabra *alteración* por *modificación*. Y en el caso de la definición de manifestación de impacto ambiental, se cambió la palabra *proyecto*, más amplia, por las más precisas de *obra* o *actividad*.

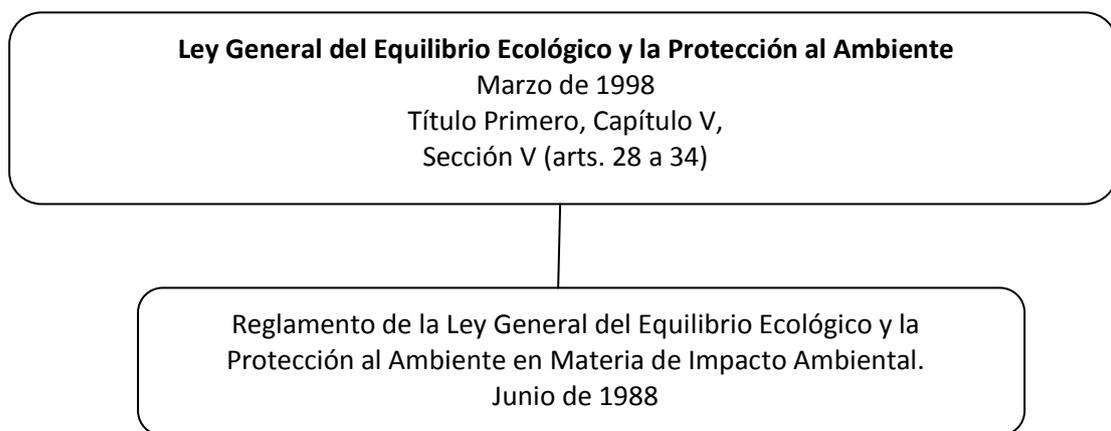


Fig. 1. Marco legal sobre la evaluación del impacto ambiental. 1988

### **Cuadro 2. Definiciones sobre impacto ambiental en la legislaciones ambientales de 1982 y 1988**

#### **Ley Federal de Protección al Ambiente (1982)**

- *Impacto ambiental*: La alteración del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza;
- *Manifestación del impacto ambiental*: El documento mediante el cual se da a

conocer, con base a estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial de un proyecto y la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo.

**Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (1988)**

– *Impacto ambiental*: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza;

– *Manifestación del impacto ambiental*: El documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo.

Por otra parte, la LGEEPA se refería en el capítulo II del título primero a la concurrencia entre la Federación, las entidades federativas y los municipios. En el artículo 5 establecía los asuntos de interés de la Federación y en el artículo 6, la competencia de los estados y municipios en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico.

En el artículo 29 (capítulo V, sección V) se indicaba qué tipos de obras y actividades debían someterse a la evaluación del impacto ambiental ante la Federación, mientras que en el artículo 31 se especificaba que correspondía a los estados y municipios la evaluación del impacto ambiental de aquellas obras o actividades que no estaban comprendidas en el artículo 29 de la Ley.(actualmente es artículo 28 de la Ley y 5 del Reglamento)

Asimismo, en el artículo 32 se establecía el requisito de que el promovente de una obra o actividad presentara a la autoridad correspondiente una Manifestación de Impacto Ambiental que, en su caso, debía ir acompañada de un estudio de riesgo. También debían incluir medidas técnicas preventivas y correctivas para mitigar los impactos ambientales que pudiera generar la ejecución del proyecto.

Por su parte, el Reglamento de la LGEEPA en materia de Impacto Ambiental<sup>8</sup> establecía en su artículo 9 tres modalidades para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental: general, intermedia y específica (actualmente son General y Particular). Además, incorporaba la figura del informe preventivo, que podría presentarse cuando el

---

<sup>8</sup> Publicado en el *Diario Oficial de la Federación* el 7 de junio de 1988.

## **Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"**

promoviente considerara que el impacto ambiental de la obra o actividad prevista en su proyecto no causaría desequilibrio ecológico ni rebasaría los límites y condiciones señalados en los reglamentos y normas técnicas ecológicas emitidas por la Federación para proteger el ambiente.<sup>9</sup>

En caso de que las actividades u obras que se pretendían realizar contemplaran actividades altamente riesgosas, el estudio correspondiente debía ir acompañado por un estudio de riesgo. La SEDUE mantenía la atribución de evaluar el impacto ambiental y adquiría otras, como la de expedir normas técnicas ecológicas y formular criterios ecológicos (véase Cuadro 3). Y, lo más importante, tanto el impacto ambiental como la aplicación de los criterios ecológicos en la promoción del desarrollo y las normas técnicas ecológicas fueron considerados como instrumentos de la política ecológica.<sup>10</sup>

### **Cuadro 3. Atribuciones de la SEDUE en materia de normas técnicas ecológicas y criterios ecológicos, artículo 8 de la LGEEPA (1988)**

VII. Expedir las normas técnicas ecológicas que serán observadas en todo el territorio nacional

VIII. Formular los criterios ecológicos que deberán observarse en la aplicación de la política general de ecología; la protección de la flora y fauna silvestres y acuáticas; el aprovechamiento de los recursos naturales; el ordenamiento ecológico general del territorio; y la preservación y control de la contaminación del aire, agua y suelo; con la participación que en su caso corresponda a otras dependencias.

IX: Evaluar el impacto ambiental en las actividades a que se refieren los artículos 28 y 29 de la Ley

Además de las instituciones ya mencionadas, la Secretaría de Salubridad y Asistencia, a través del Instituto Nacional de Salud Pública (INSP), prosiguió sus actividades relacionadas con el ambiente y la salud humana. En el Instituto Mexicano del Petróleo también se realizaron trabajos sobre impactos ambientales generados por la explotación

<sup>9</sup> Artículo 7 (capítulo 2) del Reglamento de la LGEEPA en materia de Impacto Ambiental.

<sup>10</sup> Título primero, capítulo V, secciones III, V y VI de la LGEEPA.

## ***Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"***

petrolera. Al mismo tiempo, se empezó a extender y fortalecer el marco jurídico estatal en la materia.

De esta forma, el desarrollo de normas técnicas y criterios ecológicos vendría a reforzar la evaluación del impacto ambiental, al dotarla de lineamientos de aplicación en cierto tipo de obras, como las del sector eléctrico.

El 28 de diciembre de 1989, casi dos años después de promulgada la LGEEPA, se publicó en el *Diario Oficial de la Federación* la obligación de mantener un padrón de prestadores de servicios y de que se pagara a la Federación para que ésta reconociera la capacidad de una persona física o moral para realizar estudios de impacto ambiental, así como para conocer el dictamen oficial en materia de impacto ambiental.

### **ALCANCES Y LIMITACIONES DEL INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**

#### *Importancia de la evaluación del impacto ambiental como instrumento de gestión*

Los inicios de la evaluación del impacto ambiental en México como procedimiento para determinar la conveniencia ambiental de realizar una obra o actividad se remontan a principios de la década de los años ochenta. Sin embargo, se puede afirmar que antes de 1988 la importancia de este instrumento de gestión fue marginal, lo que se reflejó en el número de proyectos sujetos a este tipo de evaluación en la Dirección de Impacto Ambiental, que apenas rebasó los 100.

El arranque formal del procedimiento de evaluación del impacto ambiental en México se registró en 1988, año en el que se publicó en el *Diario Oficial de la Federación* la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (28 de enero) y su Reglamento en Materia de Impacto Ambiental (7 de junio). En ambos instrumentos se precisa qué obras o actividades deben contar con la autorización en la materia antes de su ejecución. También en 1988 se dieron a conocer los instructivos para elaborar los informes preventivos, así como las manifestaciones de impacto ambiental en sus modalidades general, intermedia y específica. De esta manera, no sólo se aclaró qué

## ***Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"***

proyectos tenían que someterse al procedimiento de evaluación del impacto ambiental, sino que también se indicó en forma clara y precisa la información que se debía presentar para el proceso de evaluación. El fortalecimiento de los marcos técnico y jurídico, y el creciente interés social, académico y político en los temas ambientales, repercutieron de inmediato en el número de proyectos que ingresaron al procedimiento de evaluación.

La importancia de la evaluación del impacto ambiental no sólo se refleja en el número de proyectos atendidos, sino también en el tipo de obras que se someten a este proceso de regulación. A través de este instrumento ha sido posible evitar o mitigar los impactos ambientales que ocasiona la ejecución de proyectos que podrían llegar a tener repercusiones graves sobre el ambiente, como la construcción de autopistas, presas, complejos turísticos, obras del sector energético, etcétera. Durante el proceso de elaboración de los estudios de impacto ambiental se ha logrado identificar los efectos adversos que tiene cada tipo de obra o actividad, así como las medidas que se requieren para prevenirlos o mitigarlos.

El procedimiento de evaluación del impacto ambiental también brindó por primera vez la oportunidad de proteger efectivamente al ambiente, al ofrecer la información suficiente para estar en condiciones de tomar la decisión de rechazar proyectos cuyo costo ambiental podría ser demasiado alto.

### ***Alcances***

Hasta 1996, el artículo 28 de la LGEEPA señalaba: La realización de obras o actividades públicas o privadas, que puedan causar desequilibrios ecológicos o rebasar los límites y condiciones señalados en los reglamentos y las normas técnicas ecológicas emitidas por la Federación para proteger al ambiente, deberán sujetarse a la autorización previa del Gobierno Federal, por conducto de la Secretaría o de las entidades federativas o municipios, conforme a las competencias que señala esta Ley, así como al cumplimiento de los requisitos que se les impongan una vez evaluado el impacto ambiental que pudieren originar, sin perjuicio de otras autorizaciones que corresponda otorgar a las autoridades competentes.<sup>11</sup>

---

<sup>11</sup> Artículo 28 de la LGEEPA publicada en el *Diario Oficial de la Federación* el 28 de enero de 1988, que estuvo en vigor hasta diciembre de 1996, cuando se publicaron reformas y adiciones a la Ley.

## ***Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"***

En la última actualización, del 4 de junio de 2010, el artículo 28 indica que: 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)*

De acuerdo con lo estipulado por ese artículo, el procedimiento de evaluación del impacto ambiental tendría un carácter preventivo y debería aplicarse a obras o actividades bien definidos. Estas características delineaban varios de los alcances de este mecanismo, que se mencionan a continuación:

1. Este procedimiento se debía aplicar a proyectos bien definidos y en un sitio específico. Sólo en este caso sería posible determinar qué desequilibrios ecológicos causaría su desarrollo y prever si rebasaría o no los límites impuestos por la normatividad ambiental vigente. Más aún, el evaluador debía conocer muy bien las características del proyecto que se sometía a evaluación y del sitio donde se desarrollaría pues, de acuerdo con la Ley, al emitirse la autorización se señalaban las condiciones a las cuales quedaría sujeta su realización.

2. El someter a evaluación del impacto ambiental un proyecto bien definido en forma previa a su construcción abrió la posibilidad de que desde su concepción se tomara en cuenta el componente ambiental. Éste fue un avance definitivo hacia la protección del ambiente, pues fomentó una planeación detallada de los proyectos desde sus primeras etapas de desarrollo. Dentro de este proceso de planeación, como una parte fundamental del desarrollo del proyecto, se empezó a incluir la identificación de las acciones que podrían tener mayor impacto en el ambiente (incluyendo la selección del sitio del proyecto), así como de las medidas requeridas para prevenir o mitigar los impactos que se pudieran ocasionar. En una etapa posterior, la planeación anticipada incluyó la

## ***Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"***

realización de ejercicios previos con el objeto de ajustar el proyecto a las condiciones naturales del sitio en donde se pretendía ubicar. Esto permitía un mayor control sobre el tipo y la magnitud de los impactos que se generaran en las distintas etapas de desarrollo del proyecto.

3. El considerar las restricciones de tipo ambiental desde la concepción del proyecto también ha tenido repercusiones en los métodos constructivos. Ha promovido el uso de métodos en los que se minimizan las áreas de desmonte y despalme, el movimiento de materiales, la dispersión de contaminantes, la obstrucción de cauces y cuerpos de agua, y la modificación del drenaje natural, entre otros.

4. La sujeción de las autorizaciones al cumplimiento de condicionantes en la materia y a lo señalado en las normas técnicas ecológicas también ha estimulado, de manera indirecta, el desarrollo tecnológico. En una primera etapa, los esfuerzos se concentraron en buscar y/o desarrollar la tecnología apropiada para cumplir con lo señalado en las normas técnicas ecológicas referentes a las descargas de aguas residuales, las emisiones a la atmósfera y a la disposición de residuos, incluidos los peligrosos. Posteriormente, la búsqueda se ha extendido a otros campos, como el control de la erosión, la estabilización de taludes, la restauración de sitios impactados (incluidas las áreas contaminadas), el cuidado de las corrientes hídricas superficiales y subterráneas, y el rescate y/o propagación de especies de la flora y fauna silvestres, entre las que se cuentan las que están bajo régimen de protección legal.

5. El procedimiento de evaluación del impacto ambiental no terminaba con la expedición de la autorización correspondiente. De acuerdo con lo que establecía el artículo 23 del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Impacto Ambiental, la SEDUE tendría la facultad de evaluar nuevamente el proyecto en caso de que llegaran a presentarse causas de impacto ambiental no previstas en las manifestaciones presentadas por los interesados. Para estar en posibilidades de realizar esta función, se crearon dos mecanismos complementarios. El primero se denominó Seguimiento de Condicionantes y durante la mayor parte del periodo 1988-1994 estuvo a cargo del personal que efectuaba la evaluación del proyecto en materia de impacto ambiental. Posteriormente, esta función quedó bajo la responsabilidad de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA).

## ***Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"***

En sus inicios, a través de este mecanismo se solicitaba al promovente información puntual sobre aspectos relevantes de la obra, señalando fechas límite para exhibir tal información. Más adelante se solicitó la presentación de informes periódicos del cumplimiento de los términos y las condicionantes a las que había quedado sujeta la autorización del proyecto, los cuales debían incluir apoyo fotográfico o de videocintas en donde se constataran los trabajos realizados. A través de estos informes, la autoridad estaba en posibilidad de supervisar a distancia que no se presentara la condición señalada en el artículo 23 antes aludido. Además, permitía verificar que los trabajos se ejecutaban en estricto apego a las medidas de prevención, mitigación o compensación señaladas en la Manifestación de Impacto Ambiental correspondiente, así como las impuestas por la autoridad competente.

El segundo mecanismo fue la sujeción de proyectos que pudieran ocasionar desequilibrios ecológicos graves, a la realización de monitoreos ambientales. Este es un mecanismo de autorregulación, en el cual las empresas deben realizar mediciones periódicas de diversos parámetros señalados por la autoridad ambiental, con el objeto de verificar que el desarrollo de las actividades del proyecto no esté ocasionando la contaminación del ambiente o pueda ser el origen de causas de impacto ambiental no previstas. Éste ha sido otro avance importante en la protección del medio ambiente, pues ahora las empresas más contaminantes o que causan mayores impactos en el ambiente son las encargadas de verificar que sus actividades no pongan en riesgo el equilibrio ecológico del lugar. Además, a través de este mecanismo las empresas cuentan con la información necesaria para corroborar que no están dañando el ambiente o, en su caso, realizar las medidas correctivas requeridas, previa consulta con las autoridades ambientales competentes. La información generada puede servir, incluso, para deslindar responsabilidades, pues se conoce con cierta exactitud el grado de modificación que ejerce la empresa sobre el ambiente, sea por el volumen de las emisiones que se liberan a la atmósfera o por la cantidad y calidad del agua que se descarga, entre otros factores. Cabe señalar que estos mecanismos nunca han sido evaluados para conocer su efectividad real.

6. La evaluación del impacto ambiental también ha contribuido a despertar la conciencia y a promover la defensa del ambiente. Entre los cambios más importantes destacan:

## ***Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"***

- La valoración de los recursos naturales. La identificación, diseño y ejecución de las medidas de prevención, mitigación y/o compensación requeridas para proteger los recursos naturales tiene un costo económico asociado. Esto ha motivado la reflexión de los promoventes, quienes han ido mostrando mayor receptividad en torno al hecho de que cada recurso natural tiene asignado un valor económico, aunque éste provenga del dinero que se tiene que desembolsar para protegerlo o, en su caso, restituirlo.
- La comprensión de que es mejor prevenir que corregir. Con frecuencia, los costos asociados a medidas correctivas son mayores que los costos asociados a medidas preventivas. De esta manera, cada vez son más los promoventes que orientan sus esfuerzos a encontrar las medidas necesarias para prevenir los impactos que podría ocasionar el desarrollo de su proyecto.
- La incorporación de las variables ambientales a partir de las etapas tempranas de planeación del proyecto, como estudios de prefactibilidad, elección de tecnología, selección de sitio, etcétera. Esto permite identificar las obras y acciones que pueden causar impactos ambientales, así como los elementos ambientales frágiles o vulnerables en el sitio. También aporta elementos de juicio para elegir las opciones más convenientes para prevenir, mitigar y/o compensar los posibles daños al ambiente.
- El mayor interés en conocer los recursos naturales del país. En sus inicios, éste nació de la necesidad de ubicar el proyecto en un sitio que no poseyera características que pudieran impedir su autorización en materia de impacto ambiental. Ello significó que los promoventes se interesaran en temas referentes a ecosistemas frágiles, zonas con alta concentración de endemismos, especies bajo régimen de protección, calidad paisajística, etcétera. Sin embargo, con el paso del tiempo cada vez más promoventes están convencidos de la importancia de proteger los recursos naturales. Incluso, algunos de ellos promueven la protección del ambiente dentro de sus predios y asignan porciones de terreno que permanecerán en condiciones naturales.

7. Finalmente, como un beneficio adicional, la evaluación del impacto ambiental ha promovido un conocimiento más profundo de los recursos naturales nacionales. Entre los alcances propuestos para una Manifestación de Impacto Ambiental se solicita la descripción del medio físico y biológico en donde se pretende desarrollar el proyecto, así

## ***Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"***

como en su área de influencia. Para desarrollar este apartado es necesario contar con información fidedigna de las características físicas y biológicas del lugar. Por lo tanto, cuando no existe este tipo de información o no está actualizada, es necesario realizar estudios específicos del área en el tema correspondiente (climatología, geología, geomorfología, edafología, hidrología, botánica o zoología). En varios casos, durante este proceso se ha generado información de excelente calidad que contribuye a lograr una mejor comprensión sobre los recursos naturales con que cuenta el país.

Aunque no forman parte de los alcances previstos para el procedimiento de evaluación del impacto ambiental, este instrumento también ha servido para canalizar parte de los esfuerzos que se realizaban en forma dispersa con el objeto de proteger el ambiente. En la práctica, varias empresas proponen la donación de recursos para promover la protección del ambiente, porque consideran que esta acción puede funcionar como una medida de mitigación y/o compensación efectiva. Incluso algunas empresas proponen esta medida tan sólo para mejorar su imagen ante el público. Por lo tanto, como parte del proceso de evaluación se incluyó la búsqueda de los mecanismos que permitieran la canalización de esos recursos hacia proyectos activos que fueran considerados como prioritarios para la Federación. Esto, en parte, evitó la ejecución de acciones dispersas, que aunque bien intencionadas, poco podían contribuir a la protección del ambiente, sobre todo por la falta de continuidad en los trabajos. En este mismo sentido, a través de las resoluciones en materia de impacto ambiental también se han promovido cambios en actividades con beneficio ambiental que se realizaban en forma cotidiana, pero que estaban mal encauzadas. Un ejemplo de ello era la ejecución de trabajos de reforestación u ornamentación en donde se empleaban especies exóticas en lugar de especies nativas.

### ***Limitaciones***

Entre los problemas más frecuentes que limitaron los alcances de la evaluación del impacto ambiental como instrumento de regulación en el periodo 1988-1994, destacan:

1. *La falta de comprensión sobre el carácter preventivo del procedimiento.* Entre 1988 y 1994 ingresaron 848 proyectos con algún grado de avance de obras, que evidentemente no contaban con autorizaciones en materia de impacto ambiental, lo que representa 21.2% del total para ese lapso. Es decir, uno de cada cinco proyectos ingresaba con

## ***Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"***

avance de obras. En parte, esta cifra refleja el concepto inicial que los promoventes tenían del procedimiento de evaluación del impacto ambiental, al cual consideraban tan sólo como un trámite más que se debía realizar.

Cuando la PROFEPA entró en funciones para sancionar aquellos proyectos que no habían obtenido en forma previa la autorización en la materia, los promoventes percibieron la importancia de obtener a tiempo la autorización respectiva. No obstante, persistía la idea de que sólo se trataba de un trámite y, por lo tanto, con frecuencia se presentaba la manifestación pocos días antes de la fecha programada para iniciar los trabajos de construcción del proyecto. El resultado final era una presión excesiva por parte de los promoventes con el objeto de que se resolvieran sus proyectos en unos cuantos días.

*2. La falta de un procedimiento definido para resolver proyectos con avance de obras.* El marco jurídico de este instrumento de la política ecológica sólo indicaba que la autorización en materia de impacto ambiental se debía obtener en forma previa a la realización de una obra. Sin embargo, no establecía qué procedimiento se debía realizar cuando ingresaba para evaluación un proyecto que ya había iniciado sus trabajos de construcción. Por lo tanto, en primer término fue necesario desarrollar los mecanismos que permitieran regularizar estos proyectos en materia de impacto ambiental. En varios de los casos, los mecanismos desarrollados significaron evaluar dos veces el mismo proyecto; primero, a través de la Manifestación de Impacto Ambiental correspondiente y después, cuando se detectaba y evaluaba el grado de avance de las obras, a través del Diagnóstico Ambiental de Daños, mediante el cual se detectaban las medidas correctivas que era necesario ejecutar para revertir los daños ocasionados al ambiente.

*3. La imposibilidad de resolver los informes preventivos.* En este periodo, uno de los documentos para realizar la evaluación preliminar del impacto ambiental era el Informe Preventivo. De acuerdo con el artículo 7 del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Impacto Ambiental, el Informe Preventivo se presentaba cuando el promovente consideraba que el impacto ambiental de su obra no causaría desequilibrio ecológico ni rebasaría los límites y condiciones señalados en los reglamentos y normas técnicas ecológicas emitidas por la Federación para proteger al ambiente. El mismo artículo indicaba que una vez analizado el Informe Preventivo, la Secretaría comunicaría al

## ***Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"***

interesado si procedía o no la presentación de una Manifestación de Impacto Ambiental, y le señalaría la modalidad, además de indicar las normas técnicas ecológicas aplicables a la obra o actividad de que se tratase. Por lo tanto, a través del Informe Preventivo la autoridad ambiental sólo podía decidir si un proyecto ingresaba o no al procedimiento "formal" de evaluación, a través de la presentación de una Manifestación de Impacto Ambiental. El resultado fue la carencia de un instrumento que permitiera evaluar en forma expedita proyectos sencillos, que si bien generarían impactos ambientales adversos, éstos serían pocos en número y de fácil prevención y/o mitigación. En esta situación, a este tipo de proyectos se les solicitaba la presentación de una Manifestación, lo cual aumentaba significativamente la carga de trabajo de la autoridad ambiental.

*4. La dificultad para definir competencias al momento de decidir si un proyecto debía ingresar al procedimiento de evaluación del impacto ambiental en el ámbito federal.* En parte, este problema era resultado de la poca experiencia del personal encargado de realizar la evaluación de los proyectos. Sin embargo, el problema también tenía su origen en la manera como se definieron los tipos de proyectos que deberían someterse a evaluación en el ámbito federal. Así, en la práctica fue difícil establecer qué proyectos de la obra pública federal debían obtener la autorización en la materia.

*5. La falta de madurez de otros instrumentos de la política ambiental.* El procedimiento de evaluación del impacto ambiental se vinculaba directamente con otros instrumentos de la política ecológica, los cuales se encontraban en sus primeras etapas de desarrollo. (Como son los OETS, POETS, PDU's, Normas Específicas y Reglamentos).

6. A partir de 1994 no se han publicado nuevas Leyes en materia de Impacto Ambiental, no obstante se ha realizado la actualización a los contenidos de las mismas así como a los Reglamentos en diversas materias que de ellas se derivan. Para el caso particular de la LGEEPA de ella se derivan los Reglamentos en materia de Impacto Ambiental, en materia de Auditoría Ambiental, en materia de prevención de la contaminación atmosférica, en materia de residuos peligrosos, en materia de áreas naturales protegidas, registro de emisiones y transferencia de contaminantes, entre otros. Los Reglamentos puntuales que por su consonancia con el presente análisis nos ocupan son los emitidos en materia de Impacto Ambiental y en materia de Auditoría Ambiental, mismos que fueron actualizados el 26 de abril de 2012 y el 29 de noviembre de 2000 respectivamente.

## ***Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"***

Durante el Desarrollo de la Monografía se desglosan los diferentes capítulos y análisis que deben ser contenidos en un Estudio de Impacto Ambiental conforme al Artículo 12 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental; recordando que, la autorización del Estudio de Impacto Ambiental es una obligación de cumplimiento del Artículo 9 de la LGEEPA siempre que el proyecto que se prevea desarrollar esté encuadrado en los supuestos del Artículo 5 y del párrafo penúltimo y último del Artículo 6 del mismo Reglamento siendo que este último caso, aún cuando el proyecto no esté específicamente listado dentro de los supuestos del Artículo 5 será atribución de la Autoridad Federal decidir si encuadra para ser necesaria su evaluación o si es materia de una excepción en materia de Impacto Ambiental. Siempre que un proyecto no se liste específicamente en el Artículo 28 de la Ley o 5 de su Reglamento, corresponderá a la Autoridad Estatal su evaluación, excepción o exención.

En el caso de estudio particular, motivo de esta monografía, el Proyecto se encuadra en las Fracciones IX y X del Artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, a la vez que en los incisos Q) y R) del Artículo 5 del Reglamento en materia de Impacto Ambiental de la misma Ley.

Proyecto que fue elaborado, evaluado, aprobado y ejecutado conforme a la Normatividad vigente y que actualmente se encuentra en Operación. El Estudio de Impacto Ambiental se desglosa a continuación.

### **OBJETIVOS:**

- Aplicar los conocimientos adquiridos en el Estudio de Caso,
- Desarrollar la metodología seleccionada para la manifestación, evaluación y control de los Impactos Ambientales que se generen en el Proyecto,
- Demostrar cualitativamente la aplicación del grado de conocimientos adquiridos durante la carrera de Ingeniería Ambiental y aplicados en la elaboración de una Manifestación de Impacto Ambiental,
- Demostrar la efectividad positiva de la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular realizada mediante las aprobaciones a nivel federal, estatal y municipal para su desarrollo y ejecución,

## ***Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"***

- Probar el adecuado seguimiento y cumplimiento de las medidas de prevención, control y mitigación de los impactos propuestas en el cuerpo del estudio.

### **METODOLOGÍA:**

La descripción del contenido que debe incorporarse a los estudios de Impacto Ambiental se regula a través del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, mismo que en su artículo 12º describe la información mínima que debe contenerse. No obstante, el desarrollo de las técnicas que permiten recabar dicha información es variable, dependiendo del técnico que esté a cargo de la elaboración del estudio.

La metodología para desarrollar Estudios de Impacto Ambiental abarca ámbitos interdisciplinarios y es muy variada en sus métodos, entre los más importantes y reconocidos por la comunidad científica se cuenta con los siguientes:

### **MÉTODOS DE EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL**

La mayor parte de los métodos hacen referencia a impactos ambientales específicos, lo cual imposibilita establecer un método general, determinando que las existentes son las adecuadas para los proyectos, con base a la cual han sido concebidas.

Según Conesa (1993) las razones que limitan la consecución de un método estándar son:

- El cambio de los factores afectados hace que el método cambie,
- Sólo podemos llegar a un tipo de método según la actividad,
- Hay varios métodos para estudiar el impacto sobre un mismo factor.

La adecuada selección del método dependerá de los recursos técnicos y financieros, del tiempo disponible para su ejecución, de la cantidad y calidad de la información disponible y de los métodos para su posible obtención, de los aspectos legales y administrativos y de

los términos de referencia propuestos; razón por la cual, ningún método puede ser considerado mejor.

A continuación se presentan un resumen de algunos de los métodos de EIA utilizados, es preciso aclarar que esta clasificación no es limitativa ni es excluyente.

## **1. Técnicas específicas**

Entre estas técnicas se encuentran las encuestas y reuniones de expertos.

### **1.a. Encuestas**

Las encuestas se realizan a personas relacionadas de algún modo con el proyecto: el promotor o proyectista, la población del área a afectar, especialistas en la materia, personas con experiencias previas en proyectos similares, etc. las preguntas se basan en las consecuencias que se espera que generará el proyecto sobre las diferentes variables ambientales, o en los casos de personas con experiencia previas, las consecuencias que se presentaron en los casos que observaron.

El método suele no dar buenos resultados debido a la falta de conocimiento del personal encuestado (CAURA, 1998).

### **1.b. Reuniones de expertos**

Las reuniones de expertos consisten en talleres de trabajo donde se reúnen a personas con conocimientos sólidos en las diferentes áreas relacionadas con el proyecto, como especialistas en proyectos y en los procesos involucrados, así como especialistas ambientales (ingenieros, geomorfólogos, biólogos, ecólogos, geógrafos, sociólogos, urbanistas, legisladores ambientales, economistas, etc.).

#### ***Procedimiento:***

- a) Cada experto manifiesta su propia perspectiva del problema.

## ***Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"***

- b) Se seleccionan efectos que pueden tener alta o baja probabilidad de ocurrencia y, sus consecuencias puedan ser o no importantes.
- c) Se toma nota de todos los efectos identificados a fin de ser depurados en un próximo taller.

Adicionalmente se realiza una revisión bibliográfica disponible sobre problemas ambientales derivados de proyectos similares e información de la presa relacionado al proyecto en estudio.

### **2. Lista de verificación**

Las listas de verificación son el resultado de la acumulación de experiencia en la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental. El objetivo de este método es facilitar un análisis acerca de las posibles consecuencias sobre el ambiente.

Así, este método constituye un listado de los factores ambientales potencialmente afectados por una acción, cuya función primordial es estimular al analista a pensar acerca de las posibles consecuencias de un proyecto determinado.

Las variaciones de esta técnica son:

#### ***2.a) Listas simples***

Constituye un listado de variables ambientales, en donde se indica la ocurrencia posible de un impacto en forma nominal (sí ó no), pero sin que prevea ninguna información acerca de su magnitud o de la forma como debe interpretarse.

#### ***2.b) Lista de verificación con escala simple***

En esta técnica se añade una escala de valores para la evaluación de las variables ambientales, lo que permite obtener como apreciación subjetiva de la magnitud de los cambios que pueda llegar a ocurrir en cada una de ellas. Por ejemplo el "Método de Adkins-Burke", evalúa los impactos en función de una escala que varía de -5 (fuertes

## ***Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"***

impactos negativos) a +5 (fuertes impactos positivos), la sumatoria algebraica de estos valores permite determinar el de menor impacto negativo combinado.

### ***2.c) Lista de verificación con escala ponderada***

La ponderación de la escala, mediante algún factor de importancia relativa, permite añadir una estimación de la significación de cada variable ambiental afectada en relación con los restantes.

Es posible obtener listas de efectos para proyectos de represas, urbanísticos, mineros, etc., que puedan ser consultadas a fin de identificar los efectos que se prevé ocurrirán a consecuencia de las acciones del proyecto en estudio (CAURA, 1988).

Las listas presentan el inconveniente de inducir al analista a ignorar efectos que no estén incluidos en ellas. Este es uno de los métodos más simples recomendable para estudios preliminares (MOPU, 1989, CAURA, 1988).

### **3. Encadenamientos de efectos**

La aplicación de este método, conocido también como "redes" o "árbol de impacto" fue realizada por Sorensen (1971) al analizar el impacto causado por la construcción de una nueva carretera.

El método de encadenamiento de efectos introduce una secuencia de causa y efecto calificando al impacto como primario, secundario o intermedios y terminales; y sus interacciones, las cuales se visualizan por medio de gráficas o diagramas. Este análisis posibilita la evaluación del impacto acumulado.

Las obras de los proyectos están compuestas por fases de construcción, operación y mantenimiento, y estas a la vez por un conjunto de actividades. Estas actividades agrupan acciones del proyecto según su afinidad o elemento intervenido.

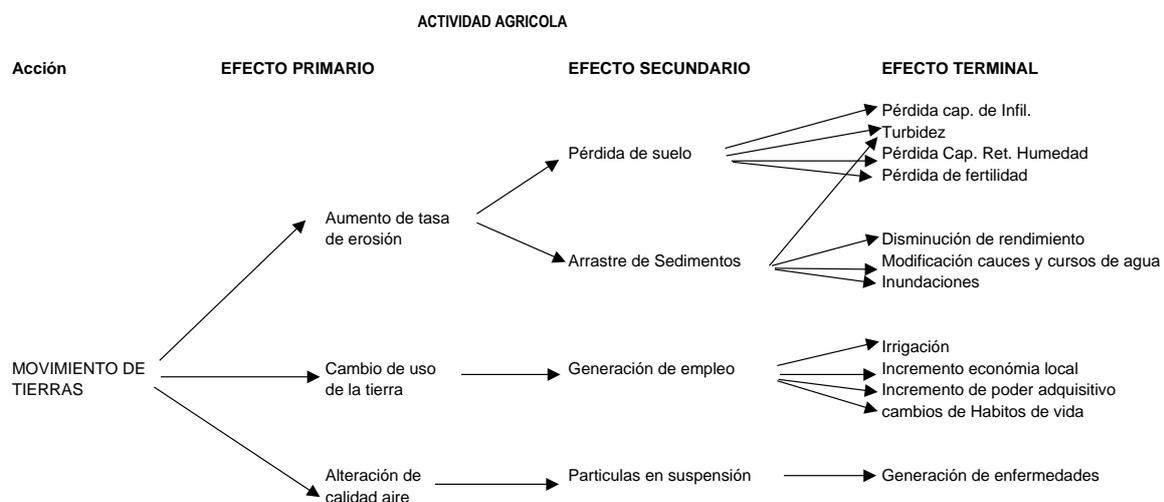
Una acción cualquiera difícilmente causa un solo impacto, en la gran mayoría, cada acción de un proyecto genera más de un impacto a la vez, provocando una cadena de

## Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"

impactos. Las acciones representan los procedimientos esenciales para la ejecución del proyecto que generarán un desencadenamiento de efectos.

Para la identificación de las acciones causantes de efectos, se recomienda dividir el proyecto en fases, actividades, acciones y efectos en forma de árbol, de tal manera que represente la división sucesiva de sus elementos en varios niveles. Una secuencia hipotética se puede apreciar en la Figura No. 1.

**Figura No.1 Encadenamiento de efectos**



En encadenamiento de efectos ayuda a un análisis más integrado de los impactos ambientales, mientras que las matrices y listas de verificación limitan la apreciación, este método induce el trabajo en conjunto, organizando las discusiones y el intercambio de información sobre los impactos y procesos de los sistemas ambientales. Su desventaja reside en que no resalta la importancia relativa de los impactos identificados, por lo cual son utilizadas para complementar el análisis efectuados por otros métodos.

Este método no es recomendable para grandes actuaciones regionales, pues el diagrama puede llegar a ser extenso, lo que disminuye su valor práctico (MOPU, 1989).

#### 4. Método de Batelle

Uno de los principales problemas es obtener una valoración cuantitativa del impacto que posibilite una confrontación de los efectos provocados por medio de valores numéricos.

## ***Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"***

Esta tendencia fue aplicada en un procedimiento establecido por Batelle Institute (1972), que trata de valorar los efectos sobre el ambiente mediante unidades "mensurables". Este método fue creado para ser usado en la planificación de recursos hídricos, y a diferencia de los métodos matriciales, se centra en componentes específicos de calidad ambiental, elegidos por su relevancia para las alternativas del proyecto bajo consideración.

El método se basa en la asignación fija de valores a los distintos grados de afectación al ambiente. Para ello, divide los impactos en cuatro grandes categorías: ecología, contaminación ambiental, estética e intereses humanos.

El método emplea 78 factores o variables ambientales, agrupados en 18 componentes y 4 categorías ambientales. El impacto posible sobre cada variable ambiental es equivalente al producto ponderado del Índice de calidad Ambiental (EQ) y de la Importancia relativa (PIU) de cada variable, ambos determinados en consulta con diversos especialistas. La importancia relativa de cada componente de calidad ambiental se juzga de manera iterativa, hasta obtener un consenso entre los miembros de un grupo de especialistas. La sumatoria de impacto individual por variables muestra el impacto global de un proyecto y de sus diferentes alternativas. Adicionalmente, se utilizan una serie de curvas para cada parámetro. Estas curvas definen la relación entre el valor numérico del parámetro y la calidad del ambiente.

La crítica principal se refiere a que no es siempre obvia la elección de los mejores componentes de calidad ambiental, a ser evaluados en cada alternativa del proyecto. Otra crítica se refiere a la asignación de la importancia relativa de cada componente de calidad ambiental, puede no ser apto para evaluar tanto los componentes biofísicos como socioeconómicos, de hecho este método pone poco énfasis en estos últimos aspectos.

Debe subrayarse, que es difícil individualizar indicadores de calidad ambiental, que puedan ser medidos objetivamente, por lo tanto, este enfoque es problemático y poco práctico.

### **Procedimiento:**

- 4.a) *Determinar el área a evaluar.*

## **Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"**

4.b) *Determinar los elementos del sistema natural que serán afectados por el proyecto considerado.*

4.c) *Construir las funciones de calidad ambiental para cada elemento (4.b).*

4.d) *Establecer el peso relativo (P.I.U), Parameter Importance Units, de cada elemento.*

4.e) *Establecer el valor sin la acción del proyecto, de acuerdo a la función (4.c):  $EQ_{S/P}$ , EQ (Environmental Quality).*

4.f) *Predecir el valor con la acción del proyecto, de acuerdo a (4.c):  $EQ_{C/P}$*

4.g) *Multiplicar cada valor (4.e) por su respectivo P.I.U. (4.d) para obtener el EIU (Environmental Impact Units); donde*

$$EIU_{S/P} = PIU \times EQ_{S/P}$$

4.h) *Multiplicar cada valor (4.f) por su respectivo P.I.U. (4.d); donde*

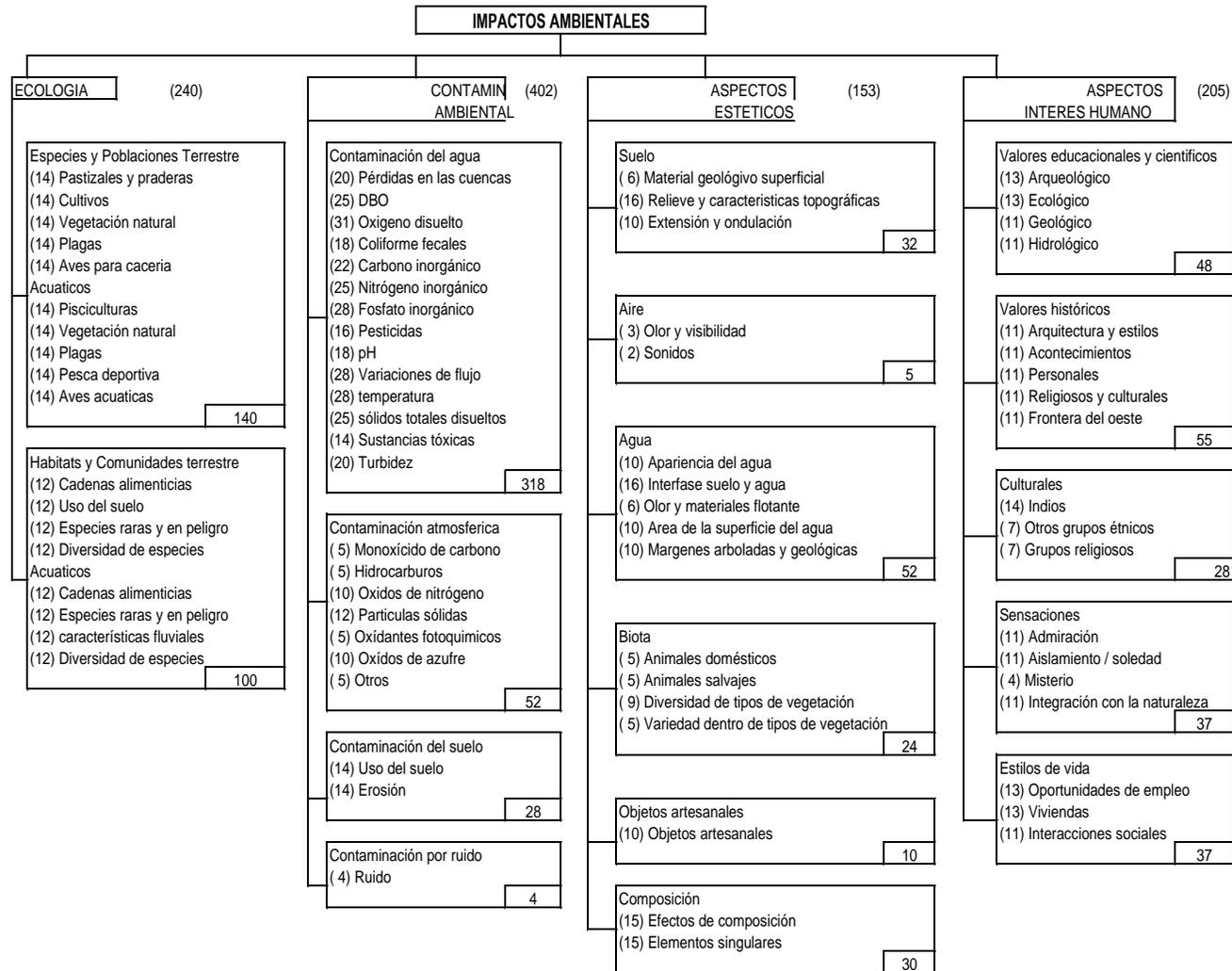
$$EIU_{C/P} = PIU \times EQ_{C/P}$$

4.i) *restar cada valor obtenido en (4.h) por el valor obtenido en (4.g).*

$$EIU_{C/P} = EIU_{S/P}$$

4.j) *Sumar algebraicamente los resultados de (4.i).*

Figura No. 2 Parámetros Ambientales, según método de Batelle



## **Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"**

Se procede igual para el resto de parámetros ambientales y se suman los diferentes índices de impacto ambiental para obtener el índice de impacto ambiental del proyecto (Cuadro No. 1).

**Cuadro No. 1 Tabla Resumen Método de Batelle**

Categoría Ambiental	Componentes	Parámetros	Índice de Calidad Ambiental			Señal De Alerta
			Sin Proyecto	Con Proyecto	Cambio Neto	
Ecología						
Contaminación						
Estética						
Humanos						

### **5. Matrices**

Las matrices pueden ser consideradas como listas de control bidimensionales; en una dimensión se muestran las características individuales de un proyecto (actividades, propuestas, elementos de impacto, etc.), mientras que en otra dimensión se identifican las categorías ambientales que pueden ser afectadas por el proyecto. De esta manera los efectos o impactos potenciales son individualizados confrontando las dos listas de control. Las diferencias entre los diversos tipos de matrices deben considerar la variedad, número y especificidad de las listas de control, así como el sistema de evaluación del impacto individualizado. Con respecto a la evaluación, ésta varía desde una simple individualización del impacto (marcada con una suerte de señal, una cruz, guión, asterisco, etc.) hasta una evaluación cualitativa (bueno, moderado, suficiente, razonable) o una evaluación numérica, la cual puede ser relativa o absoluta; en general una evaluación analiza el resultado del impacto (positivo o negativo). Frecuentemente, se critica la evaluación numérica porque aparentemente introduce un criterio de juicio objetivo, que en realidad es imposible de alcanzar. Entre los ejemplos más conocidos de matrices está la matriz de Leopold (1971).

**5.a) Matriz de Leopold**

La matriz fue diseñada para la evaluación de impactos asociados con casi cualquier tipo de proyecto de construcción. Su utilidad principal es como lista de chequeo que incorpora información cualitativa sobre relaciones causa y efecto, pero también es de gran utilidad para la presentación ordenada de los resultados de la evaluación.

El método de Leopold está basado en una matriz de 100 acciones que pueden causar impacto al ambiente y representado por columnas y 88 características y condiciones ambientales representadas por filas. Como resultado, los impactos a ser analizados suman 8,800 (Cuadro No. 2)

El procedimiento de elaboración e identificación es el siguiente (CAURA, 1988. Gomez, 1988):

- 5.a.1 Se elabora un cuadro (fila), donde aparecen las acciones del proyecto.
- 5.a.2 Se elabora otro cuadro (columna), donde se ubican los factores ambientales.
- 5.a.3 Construir la matriz con las acciones (columnas) y condiciones ambientales (filas).
- 5.a.4 Para la identificación se confrontan ambos cuadros se revisan las filas de las variables ambientales y se seleccionan aquellas que pueden ser influenciadas por las acciones del proyecto.
- 5.a.5 Evaluar la magnitud e importancia en cada celda, para lo cual se realiza lo siguiente:
  - Trazar una diagonal en las celdas donde puede producirse un impacto
  - En la esquina superior izquierda de cada celda, se coloca un número entre 1 y 10 para indicar la magnitud del posible impacto (mínima = 1) delante de cada número se colocará el signo (-) si el impacto es perjudicial y (+) si es beneficioso.



## ***Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"***

- En la esquina superior derecha colocar un número entre 1 y 10 para indicar la importancia del posible impacto (por ejemplo regional frente a local).

### 5.a.6 Adicionar dos filas y dos columnas de celdas de cómputos

- En la primera celda de computo se suma los índices (-) del producto de la magnitud e importancia.
- En la segunda celda se suma los índices (+) del producto de la magnitud e importancia.
- Los resultados indican cuales son las actividades más perjudiciales o beneficiosas para el ambiente y cuáles son las variables ambientales más afectadas, tanto positiva como negativamente.

5.a.7 Para la identificación de efectos de segundo, tercer grado se pueden construir matrices sucesivas, una de cuyas entradas son los efectos primarios y la otra los factores ambientales.

5.a.8 Identificados los efectos se describen en términos de magnitud e importancia.

5.a.9 Acompañar la matriz con un texto adicional.

En este método, se entiende por magnitud la extensión del efecto (en términos espaciales). La importancia es una evaluación anticipada de las consecuencias del efecto (Buroz, 1986).

Los inconvenientes de la matriz de Leopold son (Cabeza, 1987; MOPU, 1989):

- Su intención generalista no considera con suficiente exactitud la problemática de la actividad que interesa en un determinado ambiente, por decir los proyectos de riego. Este carácter "no selectivo", dificulta la atención del evaluador en los puntos de interés más sobresalientes.
- No refleja la secuencia temporal de impactos, pero es posible construir una serie de matrices ordenadas en el tiempo.
- Carecen de capacidad para considerar la dinámica interna de los sistemas ambientales. No obstante, esta carencia puede enmendarse si la matriz utilizada se acompaña de una "matriz de iteraciones".

**5.b) Matriz de Moore**

Es un método elaborado por Moore y sus colaboradores (1973), la cual requiere una evaluación en una escala ordinal de cuatro niveles:

- no significativo
- bajo
- moderado
- alto

**5.c) Matriz de Clark**

En 1976, Clark desarrolla un método basado en una matriz la cual proporciona una evaluación cualitativa basada en cinco polaridades:

- beneficio / adverso
- corto plazo / largo plazo
- reversible / irreversible
- directo / indirecto
- local / estratégico

**6. Superposición de mapas**

El método consiste en la superposición de mapas transparentes que relacionan todos los elementos de impacto (socioeconómicos, morfológicos, etc.), con la finalidad de presentar las áreas de impacto mínimo y máximo (Figura No. 3). Este Método ha sido especialmente útil para estudios relacionados con la ubicación de infraestructuras, carreteras, oleoductos, etc.

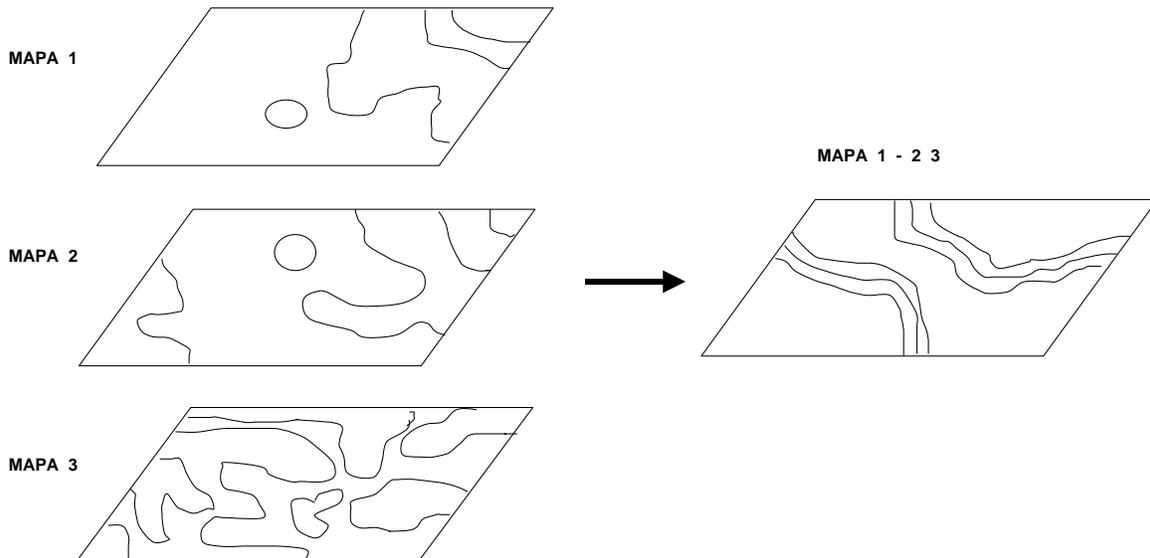
Esta técnica es sumamente útil en la identificación de impactos con una definida expresión geográfica, paisajista y para la ordenación territorial. Actualmente su empleo se ha visto

fortalecida debido al desarrollo de la digitalización de imágenes y de los Sistemas de Información Geográfica (SIG).

**Figura No. 3 Superposición de mapas**

### **7. Modelos de simulación**

Los métodos descritos consideran a los impactos invariables en el tiempo, pero el ambiente está en constante cambio y que los factores ambientales, una vez afectados, cambian sus tendencias originales, esto limita el análisis de los impactos a períodos de tiempo discretos, sin



considerar la dinámica de los sistemas ambientales. Los modelos de simulación han sido desarrollados para responder a esta situación, en la medida que admiten la introducción de la variable temporal en el análisis de los impactos ambientales.

Los modelos de simulación son modelos matemáticos destinados a representar, la estructura y funcionamiento de los sistemas ambientales, explorando a partir de un conjunto de hipótesis y suposiciones introducidas por las acciones de un proyecto. Los modelos pueden procesar variables cualitativas y cuantitativas, incorporar las medidas de la magnitud e importancia de los impactos y considerar las interacciones de los factores ambientales (Figura No. 4).

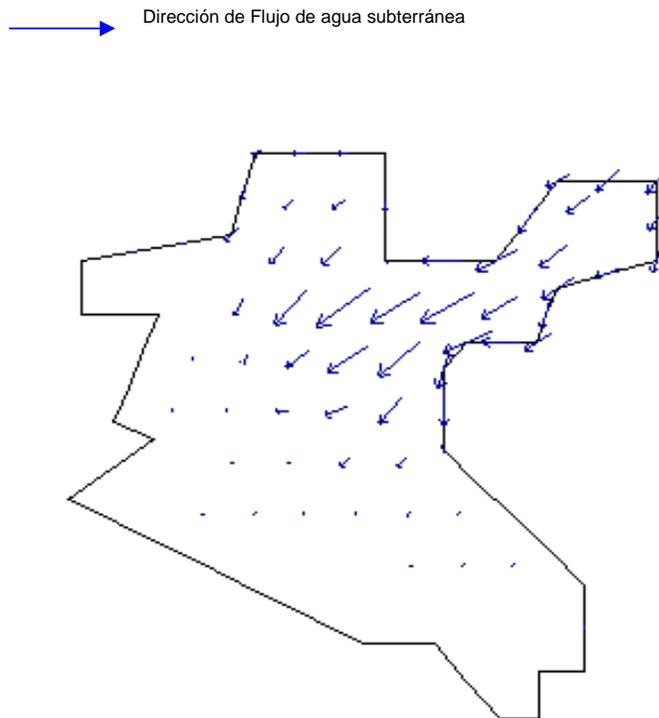
## ***Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"***

Existen modelos usados en los Estudios de Impacto Ambiental, principalmente aquellos que representan un proceso natural (físico, químico, biológico, etc.) como la dispersión de contaminantes en el aire o en el agua. Estos tipos de modelos son usados para estimar la magnitud de los impactos de los desechos de efluentes o emisiones gaseosas, constituyéndose, en técnicas de predicción de impactos.

### ***Figura No. 4 Modelo de simulación***

#### **Modelo de Simulación en un Acuífero**

CALIBRACION DEL MODELO POR ELEMENTOS FINITOS



## ***Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"***

### **Método Seleccionado para el Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena".**

Para el estudio que nos ocupa, los métodos que se aplicaron para la identificación, valoración y ponderación de los impactos son, la Lista de verificación Adkins-Burke con escala ponderada, valoración cuantitativa por método del Batelle Institute modificado y finalmente matriz de Leopold modificada, en los tres casos las modificaciones corresponden a requerimientos puntuales del proyecto específico, siendo que los métodos originales toman en consideración actividades, escenarios, sistemas y subsistemas que no requirieron ser evaluados para el proyecto del "Club de Playa y Residencia Alma Plena"; cabe aclarar que, los métodos son factibles de ser ajustados y modificados para los proyectos específicos, siempre que la adecuación que se les haga permita mantener una relación real con la ponderación final, es decir, se debe cuidar de no manipular los valores mínimos indispensables que se deben considerar en las matrices, tablas y fórmulas matemáticas que planteen los métodos originales, de otro modo, el exceso de modificación o manipulación, podría resultar en valoraciones cuantitativas que no tengan el mínimo realismo, con lo que los I.V.E's (Valor de Importancia Ecológica) que se obtengan no tendrían representatividad y por lo mismo la valoración final en el apartado de Análisis de los Impactos sería totalmente subjetiva y cualitativa.

### **Metodología para la obtención, generación de información y desarrollo del estudio seguida para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental (Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular) del Caso "Residencia y Club de Playa Alma Plena".**

En este caso puntual la obtención de la información y su análisis para conformar el estudio siguió una línea lógica de tiempo y conocimientos, los pasos necesariamente llevaron una secuencia lógica de obtención y generación de la información necesaria, sin que se pudiera proceder al siguiente capítulo del estudio sin haber antes concretado el anterior, los cuales se describen a continuación:

## ***Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"***

1. Concentración y análisis de los documentos legales que validan la propiedad legal de la tierra (en este caso a la SEMARNAT no le compete probar la legal tenencia de la tierra, pero, esta es verificada previamente por el técnico por otros motivos legales que más adelante pueden causar conflicto con instancias como PROFEPA y la Dirección de Desarrollo Urbano y Ecología del Ayuntamiento), el título de propiedad y la cédula también sirvieron inicialmente para indicar la ubicación, colindancias y dimensiones del predio en estudio; otros documentos vitales fueron el Acta Constitutiva, dado el caso de tratarse de una persona moral, así como título de propiedad, que debió pasar por una rectificación de medidas y colindancias y, finalmente el Poder Notarial e Identificación que prueba la personalidad jurídica del Representante Legal de la Empresa.
2. Una vez analizados los elementos legales se procedió a la realización de un levantamiento topográfico de precisión, levantamiento con estación Total Sokkia el cual se corrige en tiempo real, teniendo una precisión de +-5mm. Para este proyecto, siendo que se cuenta con obras desarrolladas sobre Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros, se realizó también el levantamiento topográfico y plano de pleamar de la ZOFEMATAC para obtener la Concesión de Uso de Suelo General de la ZOFEMATAC.
3. Una vez generados los planos topográficos de ubicación y dimensiones se procedió a la finalización de los planos del proyecto, es decir el proyecto maestro conteniendo: Plano de conjunto (el cual es esta etapa ya pudo ser anclado geográficamente en el levantamiento), planos arquitectónicos, de fachadas, hidráulicos, eléctricos, sanitarios y estructurales. Ocurre en ocasiones que previo a los pasos aquí listados el promovente ya cuenta con el proyecto maestro, en ese caso se debe verificar que las dimensiones del proyecto, ubicación y plano de conjunto se correspondan con el levantamiento topográfico y con las regulaciones vigentes sobre el uso del suelo del sitio específico, caso contrario el proyecto deberá ser modificado hasta que se ajuste a la legislación, ordenamientos y regulaciones vigentes. Por ello se sugiere la elaboración del proyecto arquitectónico hasta que se ha realizado un análisis previo de factibilidad del sitio.

## ***Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"***

4. Posterior a la obtención de la cartografía precisa del sitio y la elaboración de los planos del proyecto, se realizó la primera visita a campo, la finalidad de la visita fue verificar la ubicación exacta del lote, realizar la caracterización e inventarios florísticos y faunísticos; describir el medio circundante así como las actividades predominantes en el área. Dadas las dimensiones del predio se requirieron 2 visitas de caracterización y, posteriormente ya durante la etapa de Evaluación de la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular se realizaron dos visitas más acompañando al personal de la SEMARNAT, con la finalidad de, verificar la certeza de la información vertida en la MIA-P y en el ETJ (Estudio Técnico Justificativo para el Cambio de Uso de Suelo Forestal) que, por procedimiento debe ser verificados antes de emitir los permisos finales.

5. Cumplidos con los cuatro pasos previos se procede a la generación de la Manifestación de Impacto Ambiental para la cual, con la información previamente recabada se generan elementos de análisis técnicos, tablas de valoración y ponderación y otros análisis y juicios como son:

- a. Análisis y tablas de superficies de las obras, de aprovechamiento, conservación, porcentajes de uso, planos de vegetación, entre otros,
- b. Descripción general de las técnicas y características de construcción del proyecto en particular,
- c. Análisis de los instrumentos jurídicos y de regulación del uso del suelo que aplican en la zonificación del proyecto particular, como son: Programas de Ordenamiento Ecológico y Territorial, Planes Parciales o completos de Desarrollo Urbano, Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas, Poligonales de vedas forestales y marinas (en caso que el proyecto contemple obras en la zona marina), Normas Oficiales Mexicanas (NOM's) y Normas Mexicanas (NOMX's),
- d. Analizados los instrumentos jurídicos que aplican se procede a la vinculación de cada artículo, regulación y elemento del instrumento con su cumplimiento por parte del proyecto particular,
- e. Con base en las características puntuales del ecosistema del predio, las características particulares del proyecto (incluyendo las constructivas), los

## ***Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"***

residuos que serán generados durante todas las etapas del proyecto (incluyendo la operación), la generación de carga por los habitantes y/o empleados del sitio que pudieran generar carga adicional al ecosistema o bien desequilibrios, se elabora un listado de los factores del medio biótico, abiótico y socio económico que se considera puedan ser alterados temporal o permanentemente, sea de modo positivo o negativo, a raíz del desarrollo del proyecto, incluyendo sus obras y actividades en todas las etapas,

f. Identificados los impactos que pudieran generarse a todos los sistemas y subsistemas bióticos, abióticos y socio económicos y, en conocimiento de las regulaciones, criterios y normatividad que debe respetarse, se elaboran matrices y/o listados de valoración cualitativa y cuantitativa para cada uno de los impactos en cada sistema y subsistema identificados, la finalidad es la identificación, mediante una ponderación normalmente subjetiva, de los impactos más positivos y negativos y el subsistema al que afectan, para poder prever la importancia del mismo y plantear las adecuadas medidas de prevención, control, mitigación y/o compensación para cada impacto, atendiendo a cada sistema y subsistema en cada una de las etapas de desarrollo y operación del proyecto,

g. Una vez concretado el inciso anterior es momento de proponer medidas adecuadas de control, prevención, mitigación y/o compensación para cada uno de los impactos que se identificaron como negativos, sean del orden temporal o permanente, así como también si son impactos previos a la ejecución del proyecto, sinérgicos con el proyecto y las actividades realizadas en las inmediaciones e incluso si son impactos de origen no antropogénico pero que deban de ser mitigados o previstos por el Promovente como parte de sus actividades de compensación al entorno o como parte de las medidas en las que coadyuve a las autoridades o a las comunidades al manejo de los impactos,

h. Realizados y analizada la información generada durante la elaboración de la información que se vierta en los incisos anteriores se puede realizar la

## ***Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"***

modelación de los escenarios previsibles a causa del proyecto en el entorno y las conclusiones,

- i. Finalmente en el cuerpo del estudio se debe verter la referencia a la información bibliográfica y técnicas que sustenta las aseveraciones contenidas en el cuerpo del documento, así como hacer entrega de los planos del proyecto que permitan evaluar y valorar la obra, su ubicación, dimensiones y manejo de residuos; así como los documentos legales que sustenten la ubicación, propiedad de la tierra y personalidad jurídica de quien promueve el Estudio; para acompañarlo con la respectiva carta responsiva por parte del promovente o su representante legal y de la persona a cargo de la elaboración del Estudio.
- j. Se somete a evaluación la Manifestación de Impacto Ambiental;
- k. Se le da seguimiento durante 60 días hábiles que es el término de Ley, en el caso de los Estudios en materia de Impacto ambiental y, de 70 días hábiles en el caso de los estudios en materia Forestal,
- l. Una vez aprobada se deberá cumplir semestral, anualmente o en la temporalidad que la autoridad indique con la entrega del Seguimiento de Medidas, Términos y Condicionantes que demuestren que el Proyecto está siendo ejecutado dentro de los parámetros en los que fuera autorizado.

**DESARROLLO DE LOS CAPÍTULOS MÁS REPRESENTATIVOS DEL ESTUDIO DE CASO DEL PROYECTO "RESIDENCIA Y CLUB DE PLAYA ALMA PLENA"**

**CAPÍTULO I.-** Generalidades del Proyecto.- En este apartado se describirán la ubicación del proyecto, sus características básicas, las del promovente, el ecosistema en que se localiza, la modalidad del proyecto y su finalidad.

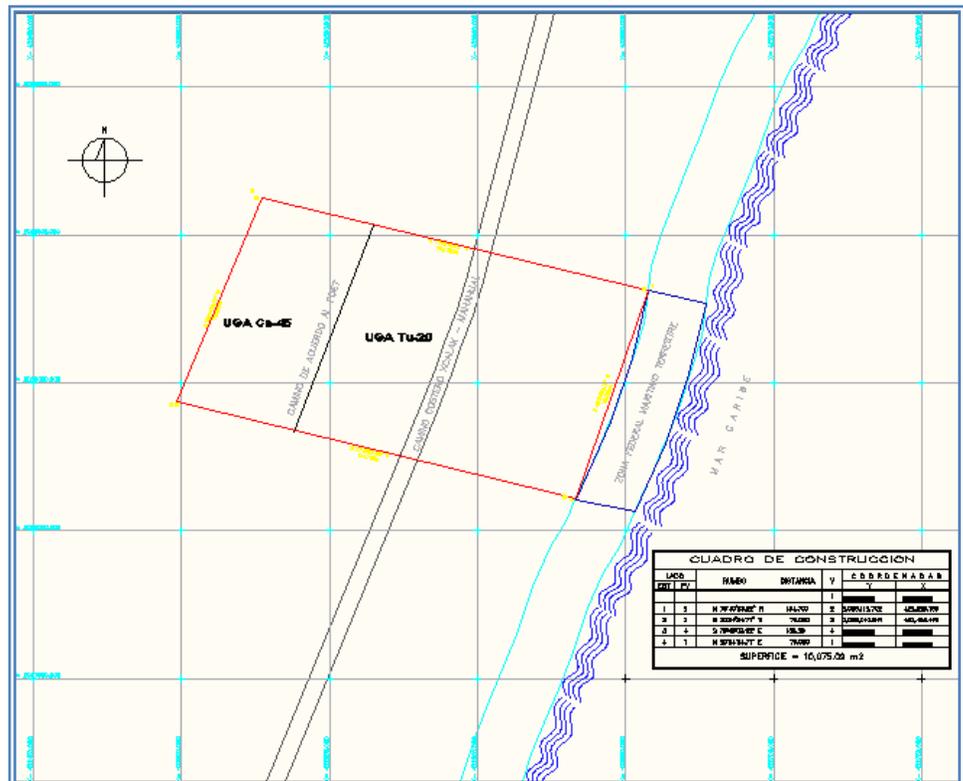
**I.1 PROYECTO:**

**I.1.1 Nombre del proyecto:**

Residencia y Club de Playa "Alma Plena".

**I.1.2 Ubicación del proyecto**

El área de estudio se ubica en el predio rústico denominado Puerto Ángel, Fracción 2, Lote 4, sito a la altura aproximada del kilómetro 12.55 al Sur de Mahahual, sobre la Carretera Costera Mahahual-Xcalak.



**Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"**

**CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DE LA FRACCIÓN 2 LOTE 4 DEL PREDIO RÚSTICO  
PUERTO ÁNGEL.**

CUADRO DE CONSTRUCCION						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	<b>2058081.6402</b>	<b>422656.2555</b>
1	2	N 76°40'03.92" W	134.700	2	2,058,112.702	422,525.186
2	3	S 20°54'34.71" W	75.000	3	2,058,042.641	422,498.419
3	4	S 76°40'03.92" E	135.29	4	<b>2058011.5794</b>	<b>422629.4884</b>
4	1	N 20°54'34.71" E	75.000	1	<b>2058081.6402</b>	<b>422656.2555</b>
SUPERFICIE = 10,075.09 m <sup>2</sup>						

**Colindancias:**

Al Norte en 134.70 metros con Fracción 3 del mismo predio.	
Al Sur en 135.29 metros con Fracción 5 del mismo predio.	
Al Este en 75.00 metros con Zona Federal Marítimo Terrestre del Mar Caribe.	
Al Oeste en 75.00 metros con Terrenos Nacionales.	
<b>SUPERFICIE: 10,075.09 M<sup>2</sup>.</b>	<b>C.C. 0145-029-0000-000734</b>

# Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"

## Localización del proyecto.

La Fracción 2, lote 4 del predio rústico Puerto Ángel, se ubica a la altura aproximada del kilómetro 12+55 del camino costero Mahahual-Xcalak.



Microlocalización del área de interés.

### **I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto**

Siempre que se respeten las características constructivas propuestas en la memoria estructural que se adjunta (la cual considera en su diseño el factor de resistencia a fenómenos hidrometeorológicos) y se dé el adecuado mantenimiento a las edificaciones y estructuras que conformarán el proyecto "Alma Plena", se estima su utilización en condiciones óptimas por lo menos para los próximos 30 años, motivo por el cual actualmente no se plantea un programa de abandono del sitio.

### **I.1.4 Presentación de la documentación legal:**

Adjuntos a la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular, en la sección de anexos, se hace entrega de la siguiente documentación de carácter legal y anexos documentales:

- Copia simple del antecedente de la propiedad. Escritura Pública No. Novecientos Siete, de fecha seis de agosto de mil novecientos ochenta y cuatro, pasada ante la fe del Lic. Reynaldo Vanegas Martín, Notario Público Número Cinco en ejercicio en el estado de Quintana Roo, mediante la cual se hace constar la Formalización de la Compraventa de un Predio Rústico denominado Puerto Ángel, Fracción Dos, Lote Cuatro.
- Copia Certificada de la Escritura Pública No. Ocho Mil Cincuenta y Dos, de fecha primero de octubre de dos mil siete, pasada ante la fe del Lic. José Ignacio Loría Muñoz, Notario Público No. Treinta y Cinco en ejercicio en el estado de Quintana Roo, en la cual se hace constar la Constitución de una Sociedad Anónima de Capital Variable que lleva por nombre "Tres Jaguares" S. A. de C. V.
- Copia Certificada de la Escritura Pública No. Ocho Mil Setenta y Tres, de fecha cinco de octubre de dos mil siete, pasada ante la fe del Lic. José Ignacio Loría Muñoz, Notario Público No. Treinta y Cinco en ejercicio en el estado de Quintana Roo, en la

## ***Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"***

cual se hace constar la Compraventa que se efectúa entre el Señor Arturo Jesús Rivero Martín en calidad de vendedor y, por la otra, la Sociedad Tres Jaguares, S. A. de C. V., respecto del inmueble: Predio Rústico "Puerto Ángel", Fracción Dos, Lote Cuatro.

- Copia Certificada de la Escritura Pública No. Nueve Mil Seiscientos Noventa y Dos, de fecha dieciocho de febrero de dos mil nueve, mediante la cual el Lic. José Ignacio Loría Muñoz, Notario Público No. Treinta y Cinco en ejercicio en el estado de Quintana Roo, da fe de la formalización del otorgamiento de un Poder General para Pleitos y Cobranzas y Actos de Administración Limitado a favor de Patricia Espinosa Ruiz para actuar en representación de la Sociedad "Tres Jaguares", Sociedad Anónima de Capital Variable.
- Copia Certificada de la Identificación del Apoderado General, consistente en la Credencial para Votar emitida por el Instituto Federal Electoral, con Folio 0380077208375 a nombre de la C. Patricia Eugenia Espinosa Ruiz.
- Copia Certificada de la Escritura Pública No. Dos Mil Setenta y Cuatro, de fecha diecinueve de marzo de dos mil diez, ante la fe del Lic. Salvador Terrazas Cervera, Notario Público No. Cuarenta y cuatro en ejercicio en el estado de Quintana Roo, quien hace constar la Protocolización de Rectificación de Colindancias y Superficies del Predio conocido como Predio Rústico denominado Puerto Ángel, Fracción Dos, Lote Cuatro, ubicado en carretera Mahahual-Xcalak.
- Copia simple del Título de Concesión Número DGZF-1307/09, Expediente: 1313/QROO/2009, Expediente Interno: OPB 12/09, relativo a la ZOFEMATAC colindante a la Fracción 2, lote 4 del predio Puerto Ángel.
- Copia simple del Recibo del año 2009 por el pago de Participación al Gobierno Federal- Incentivos por Zona Federal- Derechos por el uso, goce y/o disfrute de la zona federal marítimo terrestre.
- Copia simple de la Cédula de Inscripción en el Registro Federal de Contribuyentes, con clave: TJA0710013D2.
- Copia simple de la cédula catastral.

**I.2 PROMOVENTE**

**I.2.1 Nombre o razón social**

TRES JAGUARES, S. A. DE C. V.

**I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente**

TJA0710013D2.

**I.2.3 Nombre y cargo del representante legal**

C. Patricia Eugenia Espinosa Ruiz, Apoderada General para Actos de administración, pleitos y cobranzas con dominio limitado de la empresa "Tres Jaguares", S. A. de C. V.

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

Calle Othón P. Blanco, No. 245, entre Independencia y I. Madero, Col. Centro, C.P. 77,000; Ciudad Capital Chetumal, Mpio. de Othón P. Blanco, Quintana Roo.

**1.2.5 Correo Electrónico:**

[patriciaespinosar@yahoo.com.mx](mailto:patriciaespinosar@yahoo.com.mx) y/o [patriciaespinosar@gmail.com](mailto:patriciaespinosar@gmail.com)

**I.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

**I.3.1 Nombre o Razón Social:**

P.I.A. Patricia E. Espinosa Ruiz

**I.3.2 RFC:**

EIRP791110PY9

**1.3.3 CURP:**

EIRP791110MQRSZT04

**I.3.5 Dirección del responsable técnico del estudio**

- **Calle y número:** Othón P. Blanco No. 245 entre Independencia y I. Madero.
- **Colonia, barrio:** Centro
- **Código postal:** 77,000
- **Entidad federativa:** Quintana Roo
- **Municipio o delegación:** Othón P. Blanco
- **Teléfono(s):** 044-983-838-0072 y 044 983 125 45 93
- **Correo electrónico:** patriciaespinosar@yahoo.com.mx

**CAPÍTULO II. INFORMACIÓN GENERAL DE LAS OBRAS DEL PROYECTO Y SU NATURALEZA.**

**II.1 Información general del proyecto**

**II.1.1 Naturaleza del proyecto**

**Tabla de Naturaleza del proyecto**

<b>Naturaleza del proyecto</b>	<b>Marcar con una cruz la modalidad que corresponda</b>
Obra nueva	X
Ampliación y/o modificación	
Rehabilitación y/o reapertura	
Obra complementaria (asociada o de servicios)	
Otras (describir)	

## **Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"**

El Proyecto de Residencia y Club de Playa "Alma Plena", se ajusta a la descripción contenida en los supuestos del Artículo 28° de la LGEEPA fracciones IX y X, así como incisos Q) y R) del Art. 5° del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico en materia de Impacto Ambiental, que a la letra dicen lo siguiente:

**" Q) Desarrollos Inmobiliarios que Afecten los Ecosistemas Costeros:**

**Construcción y operación de hoteles, condominios, villas,** desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles, rompeolas, campos de golf, infraestructura turística o urbana, vías generales de comunicación, obras de restitución o recuperación de playas, o arrecifes artificiales, que afecte ecosistemas costeros, con excepción de:

- a) Las que tengan como propósito la protección, embellecimiento y ornato, mediante la utilización de especies nativas;
- b) Las actividades recreativas cuando no requieran de algún tipo de obra civil, y
- c) La construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en los ecosistemas costeros.

**" R) Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales."**

**I. Cualquier tipo de obra civil,** con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas, y

**II. Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales,** con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentran previstas en la fracción XII del artículo 28 de la Ley y que de acuerdo con la Ley de Pesca y su reglamento no requieren de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas.

Por este motivo, y, en cumplimiento del Artículo 28° de la Ley General del Equilibrio Ecológico y 5° de su Reglamento en Materia de Impacto Ambiental se ha elaborado el presente estudio para su análisis y validación por parte de la Autoridad Federal, en el marco de la Normatividad ambiental vigente.

## **Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"**

<b>Descripción</b>	<p>La Fracción 2, Lote 4 del Predio Rústico denominado Puerto Ángel a la altura aproximada del kilómetro 12+55 en línea recta al Sur de la comunidad de Mahahual, colinda al Norte en 134.70 metros con Fracción 3 del mismo predio, al S en 135.29 metros con Fracción 5 del mismo predio, al E en 75.00 mts con ZOFEMAT del Mar Caribe y al O en 75.00 mts con terrenos Nacionales.</p> <p>Siendo que se ubica a la altura aproximada del Kilómetro 12+55 del camino costero Mahahual-Xcalak, estando dicho camino costero inmerso en el predio hacia su límite Oeste, seccionando la propiedad y funcionando como "servidumbre de paso" ya que la superficie que abarca dicho camino no ha sido, hasta el día de hoy, pagada a los propietarios del lote por el concepto de expropiación ó indemnización así como tampoco se encuentra citada en la descripción legal del predio que obra en los archivos del Registro Público de la Propiedad.</p> <p>En el Lote 4, propiedad de la Sociedad Mercantil denominada Tres Jaguares, S. A. de C. V., misma que abarca una superficie total de <b>10,075.09 m<sup>2</sup></b> (son 1.075Has), se pretende construir una Residencia Familiar vinculada a un proyecto de prestación de Servicios Turísticos, como lo es un Club de Playa con restaurante, sin servicios de alojamiento a terceros.</p> <p>El desarrollo tendrá una distribución en 4 edificios principales, más servicios y estacionamiento, con un total de construcción de <b><u>1,976.79 m<sup>2</sup></u></b> (considerando planta baja de los 4 edificios, alberca, estacionamiento, acceso, andadores, servidumbre de paso y servicios); esta superficie de desplante representa el <b>19.6205%</b> de la superficie total del predio.</p> <p>El Proyecto contempla además un extenso programa de jardinería orgánica y forestación a base de especies endémicas y de alto valor ecológico situadas de tal manera que se cree una barrera vegetal que aisle paisajísticamente el</p>
--------------------	---

**Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"**

	<p>sitio para dar privacidad a los usuarios.</p> <p>Los servicios básicos como el agua potable, drenaje y tratamiento de aguas negras serán satisfechos mediante el empleo de eco-tecnologías, empleando para ello tecnología de punta con un arreglo híbrido.</p> <p>El camino costero segmenta el lote 4 de Puerto Ángel dividiéndolo, por lo tanto nos referiremos de ahora en adelante como la parte anterior del camino a la que queda inmersa entre el mismo y la ZOFEMAT y, la parte posterior del camino a la que queda contenida entre el mismo y los terrenos Nacionales. El camino abarca una superficie de <b><u>436.4130 m<sup>2</sup></u></b> y de esta manera queda una porción de <b><u>3,998.7303 m<sup>2</sup></u></b> entre el camino y la ZOFEMAT y, una porción de <b><u>5,639.9467 m<sup>2</sup></u></b> entre la parte posterior del camino y los terrenos de nacionales, de los cuales sólo un porcentaje se contempla como área aprovechable en el presente estudio puesto que, una porción de esa misma zona se sitúa en una UGA de conservación (Cn-45) por lo que no se ha previsto ningún tipo de desarrollo o aprovechamiento en la misma.</p> <p>El lote motivo del presente estudio cuenta con la Concesión de la Zona Federal Marítimo Terrestre para un uso de protección y ornato; no obstante que no se tiene prevista estructuras en la misma, dado que se va a usar para actividades de esparcimiento y recreación de los usuarios del Club de Playa, se cambiará el Uso autorizado a General en cuanto se obtenga la autorización en materia de Impacto Ambiental y Forestal, antes del inicio de cualquier tipo de actividades en el área.</p> <p>La Clave de la Concesión es: <b>DGZF-1307/09.</b></p>
<p><b>Sitios Alternos</b></p>	<p>No se han previsto sitios alternos pues esta es la única propiedad en la costa con que cuenta la empresa familiar que la desarrollará.</p>
<p><b>Objetivos</b></p>	<p>La joven pareja que conforma la sociedad Tres Jaguares tiene como objetivo invertir el monto obtenido de su jubilación en el desarrollo de su vivienda soñada en la playa y, para percibir ingresos y poder costearse el estilo de</p>

## **Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"**

	<p>vida apartado en la costa y satisfacer sus servicios han pensado en la apertura de un Club de Playa con Restaurante y prestación de actividades recreativas como modo de garantizarse un ingreso permanente pues toda su jubilación la invirtieron en la adquisición del terreno y en la próxima construcción de la vivienda e instalaciones.</p>		
<b>Inversión en pesos</b>	<b>Terreno</b>	<b>Infraestructura</b>	<b>Prevención y mitigación</b>
	XXXXX	XXXXX	XXXXXXXXXX
<b>Capacidad productiva o de servicios</b>	<p>Se estima que durante la fase constructiva se generarán 30 empleos temporales, principalmente para los trabajadores de la construcción.</p> <p>Durante la etapa de operación y mantenimiento el Proyecto podrá albergar hasta 8 habitantes permanentes en la residencia y dar servicio hasta a 20 usuarios y comensales al día, a la vez que dar empleo hasta a 6 empleados que desempeñarían sus funciones en el restaurante y club de playa sin necesidad de residir en el mismo proyecto pues sus labores finalizarían temprano. Los empleados no residirán ni pernoctarán en el sitio salvo por el velador y el gerente.</p>		
<b>Políticas de crecimiento a futuro</b>	<p>Al momento de elaboración de la presente Manifestación de Impacto Ambiental no se prevé un crecimiento a futuro en el Proyecto "Alma Plena". En caso de requerirse obras adicionales posteriormente se tramitarán los permisos correspondientes.</p>		

### **II.1.2 Selección del sitio**

Con base en los instrumentos de desarrollo urbano y ordenamiento aplicables al sitio se pudo determinar las fortalezas que sustentan la selección del sitio, siendo los más relevantes los siguientes:

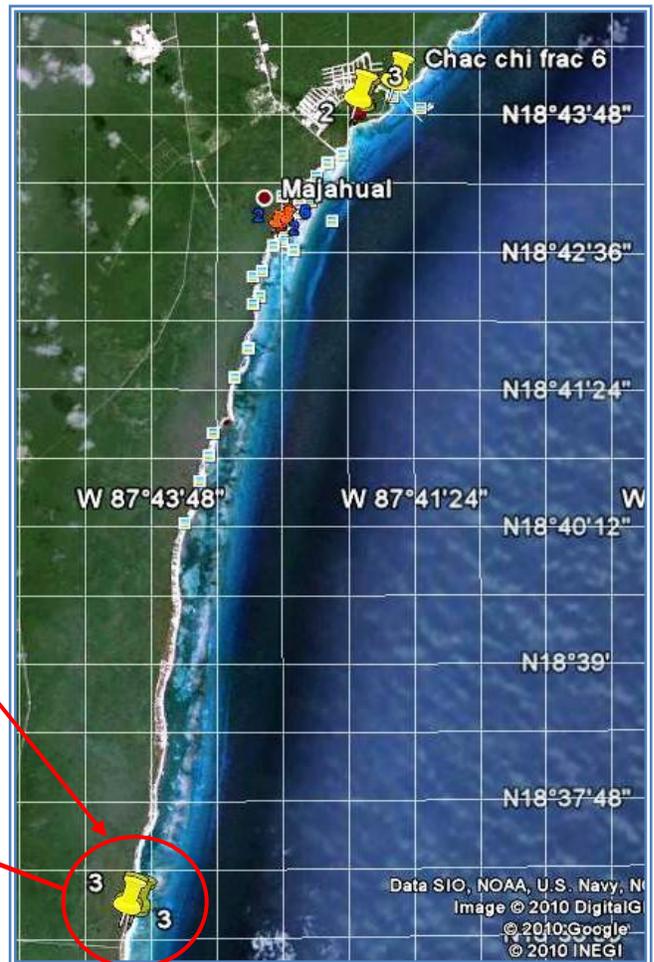
- El sitio se ubica el predio, dentro del ámbito de aplicación del POET Costa Maya, le otorga una vocación para el turismo (Tu-20), y se consideran viables las residencias turísticas con prestación de servicios por lo que el Proyecto es concordante con este instrumento.

## ***Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"***

- El lote, por su ubicación, está físicamente apartado del poblado más cercano, que sería Mahahual, sito a más de 12 kilómetros al N, por lo que aún conserva atributos de privacidad y a la vez de alta plusvalía;
- Ni en el sitio de estudio ni en sus alrededores hay obras desplantadas.
- El suelo está conformado por arena con afloramientos de roca caliza, evidentemente de origen marino pues se puede apreciar corales, por lo que es una laja sólida emergida recientemente del mar;
- En el lote hay un ligero ascenso topográfico en el terreno natural, sin embargo hay presencia abundante de arena, entre el material pétreo aflorante en forma de lajas y pedacería acumulada;
- La altura de la franja costera es de aproximadamente 0.50 metros con respecto al nivel del camino costero;
- En la zona federal hay una pendiente suave que tiene un máximo de 1.76 metros con respecto al nivel de pleamar máxima, conformada por arena con afloramientos escasos de material calizo de la costa;
- Existe poca vegetación, salvo rastreras, en la franja que recorre la Zona Federal Marítimo Terrestre, misma que en porciones está erosionada por el oleaje y muy probablemente por el reciente paso del huracán Dean;
- En la zona de aprovechamiento del proyecto (UGA Tu-20) solamente se presenta matorral costero; no hay indicios de vegetación propia de áreas sujetas a inundaciones temporales;
- En la zona del predio posterior al camino costero hay la presencia de individuos aislados de mangle botoncillo en estado de afectación, presumiblemente por el embate del huracán; sin embargo ésta asociación vegetal está esparcida sobre la superficie del predio que se ubica en la UGA Cn-45, en donde no se desarrollará ningún tipo de obra ni aprovechamiento relacionada al presente Proyecto.
- En el interior de la UGA Tu-20, que abarca la mayoría del lote no hay presencia de manglar, la presencia aislada de individuos característicos de esta asociación da inicio a aproximadamente 36.47 metros por detrás del camino costero y a aproximadamente 30.00 metros en línea recta por detrás del área de aprovechamiento.

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

La Fracción 2, lote 4 del predio rústico Puerto Ángel, se ubica a la altura aproximada del kilómetro 12+55 del camino costero Mahahual-Xcalak.

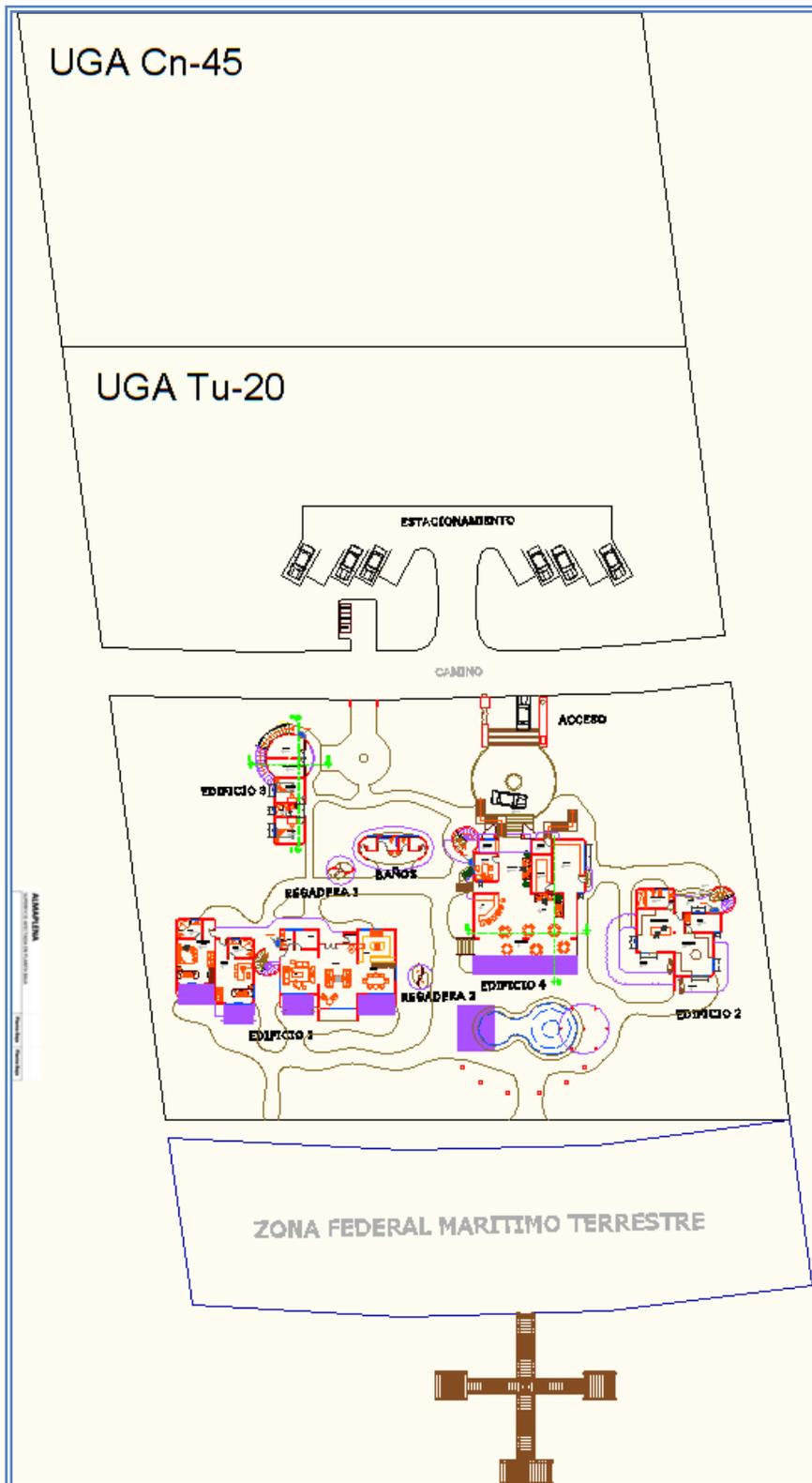


*Microlocalización del área de interés.*



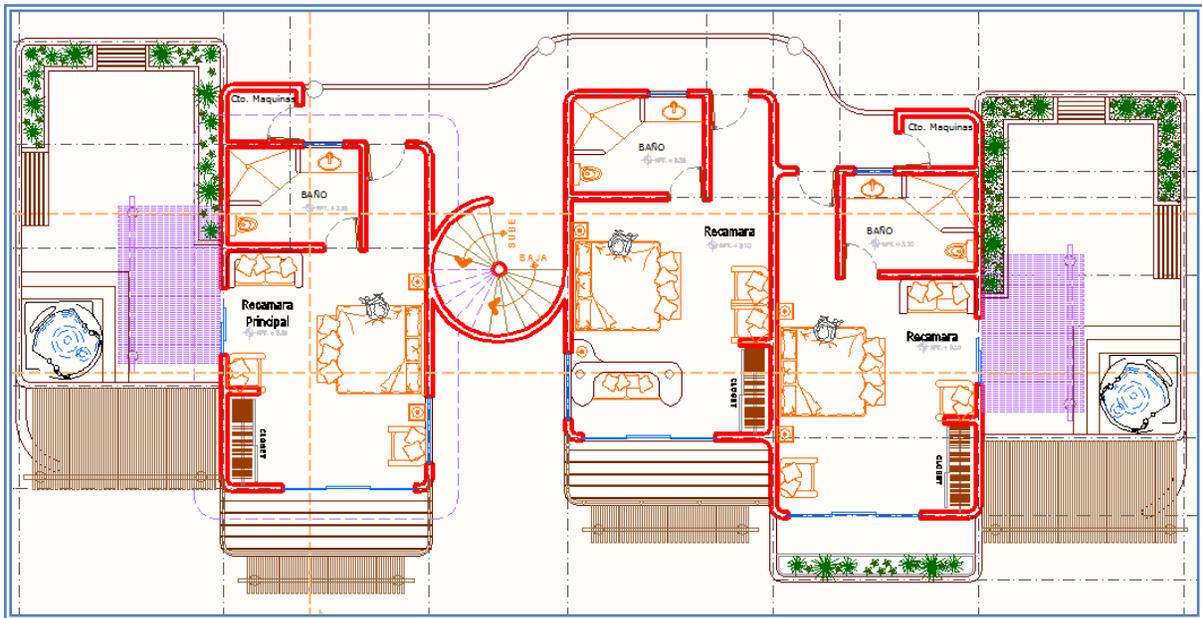
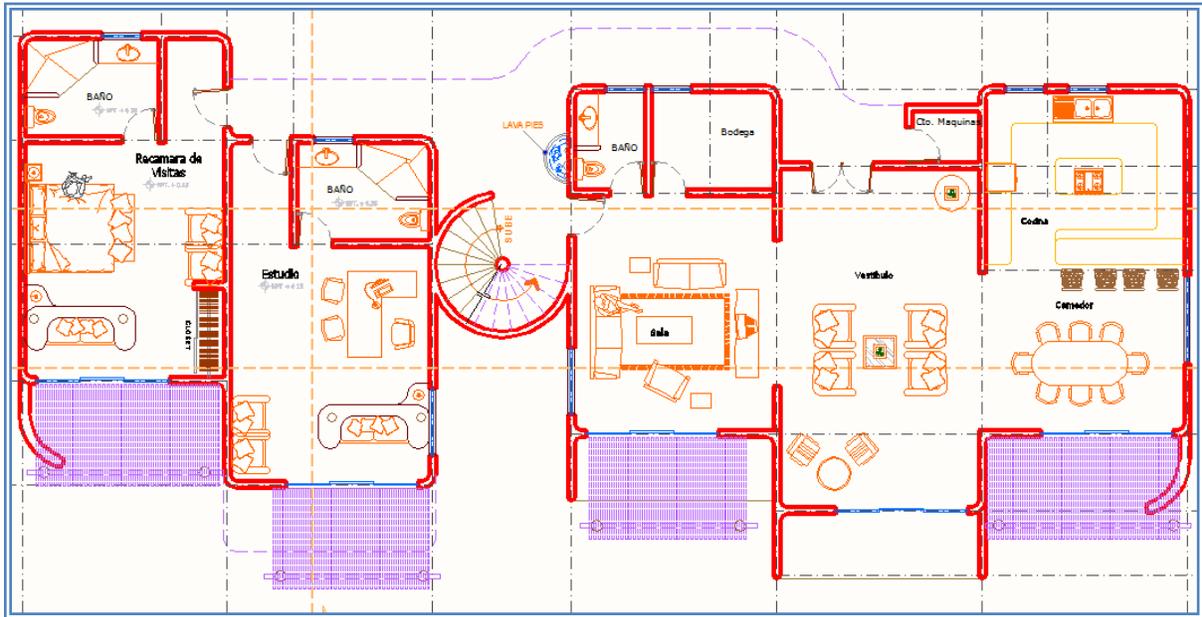
## Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"

a) Plano de conjunto del proyecto con la distribución total de la infraestructura permanente y de las obras asociadas dentro del predio:



En esta imagen se aprecia la Planta Baja de los 4 edificios, cada uno cuenta con 2 niveles y un techumbre de palma que cubre los cubos de escaleras. Este desplante, incluyendo el estacionamiento, restaurante (edificio 3), vivienda (edificio 1), el club (edificio 2) y el mirador/cuarto de maquinas (edificio 4) y alberca, accesos y regaderas abarca un área de 1,976.79 m<sup>2</sup>.

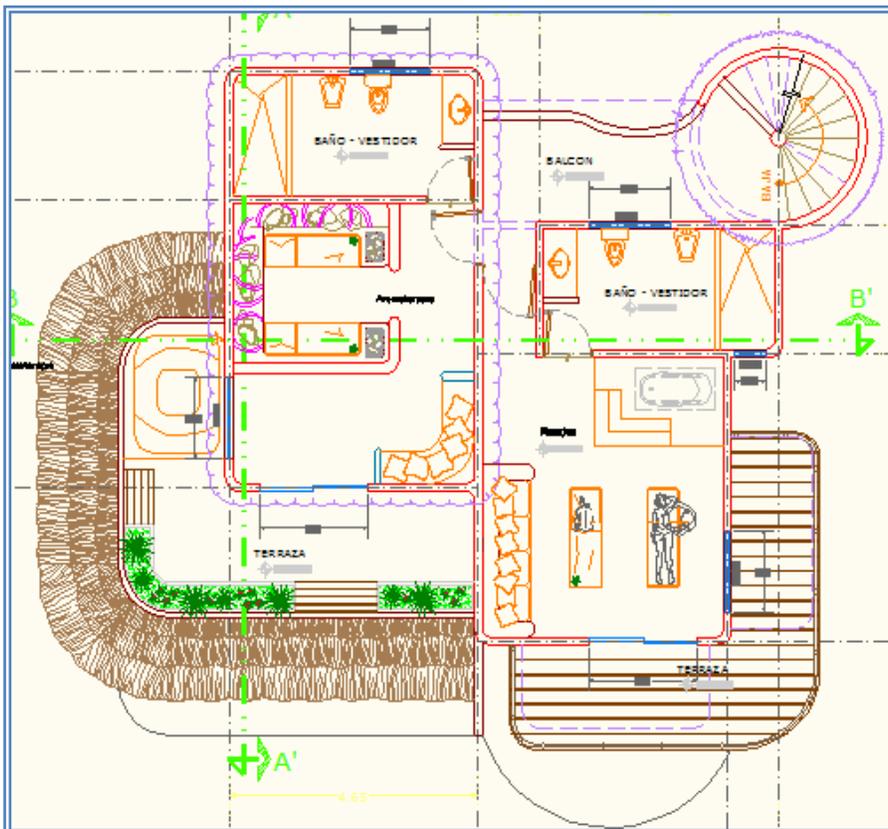
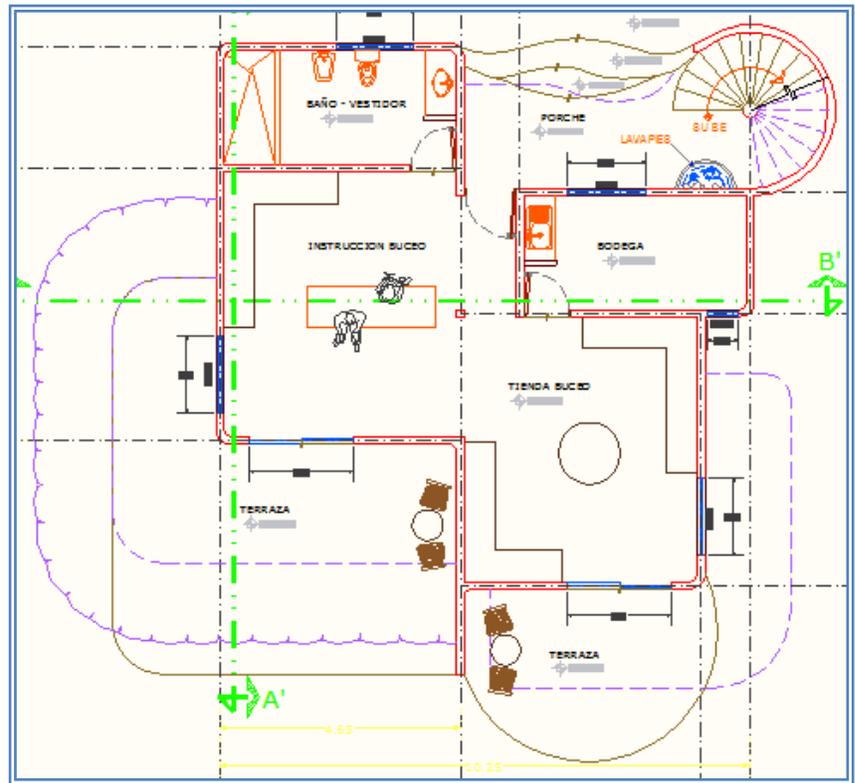
## Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"



Planta baja y primer nivel del edificio 1, que corresponde a la Residencia, abarca en total 229.00 m<sup>2</sup>, con una altura de 6 metros hasta la losa de techo, 8.95 de techumbre de 11.17 hasta el final de una sombrilla en la azotea. Contará con 4 recámaras de uso exclusivo de la familia.

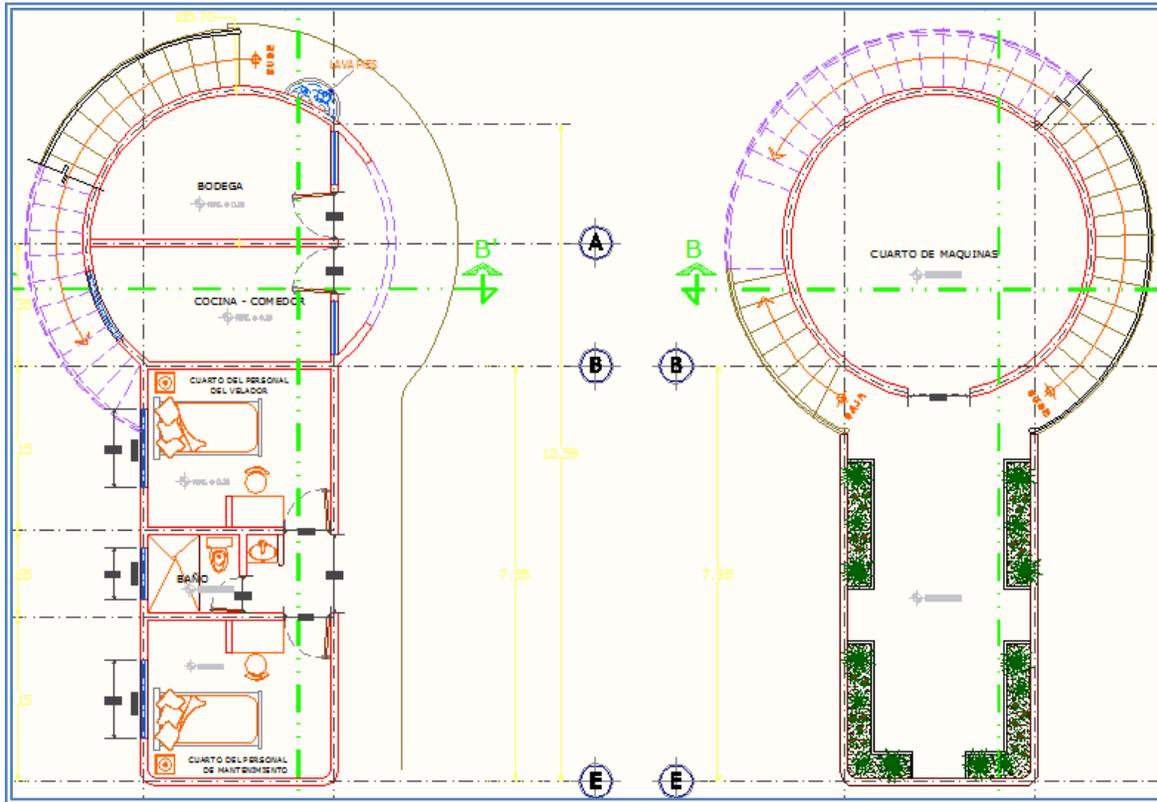
## Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"

Planta baja y primer nivel del edificio 2 (tienda de buceo, spa con masajes y aromaterapia) área de servicios. Con una superficie en p.b. de 92.63 m<sup>2</sup>. Sin espacio para alojamiento.

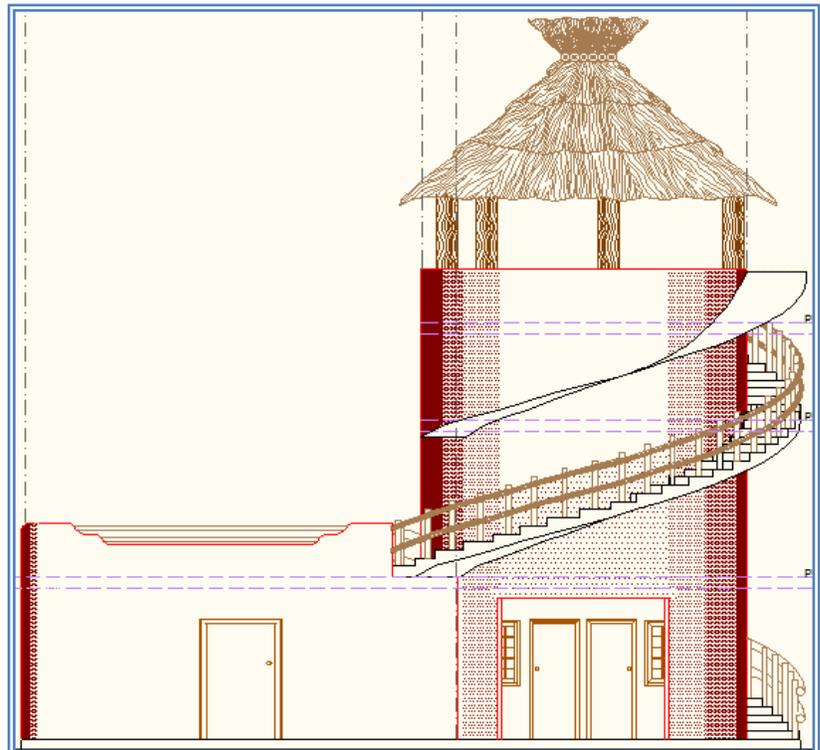


Altura máxima a losa de techo de 6.00 metros, con techumbre decorativa hasta 8.95 metros y sombrilla de azotea hasta 11.17 metros.

## Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"

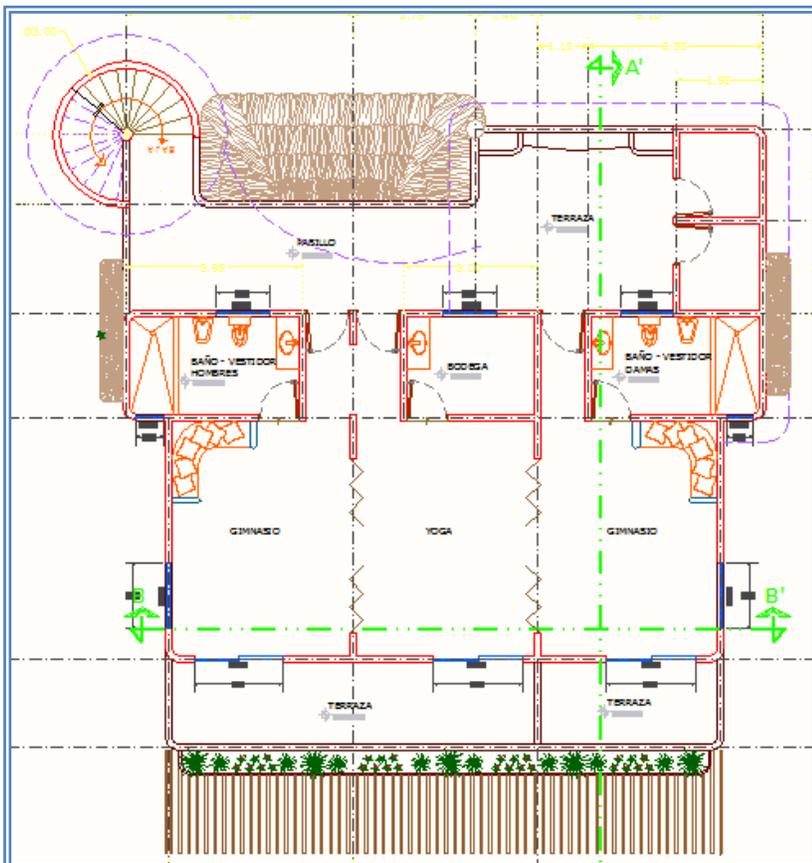
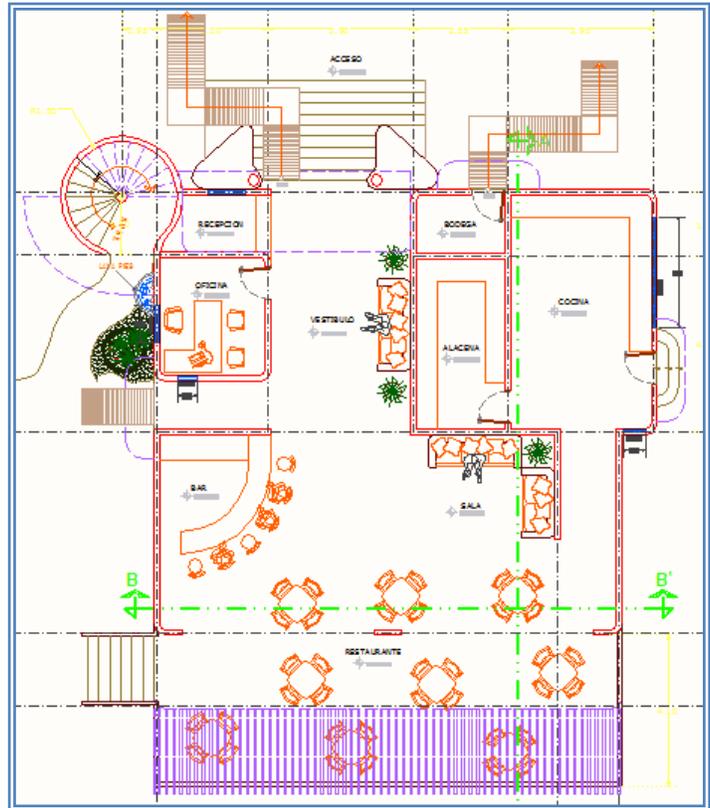


El edificio 3 contendrá el cuarto de máquinas, el generador de gas LP, tanque elevado de agua, mirador turístico, y 2 habitaciones para empleados (velador y encargado). en una superficie de desplante de 57.03 m<sup>2</sup> y con una altura al final de la techumbre del mirador de 13.32 m.



## Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"

El edificio 4 contendrá el restaurante en planta baja, y en planta alta un gimnasio, área de yoga y terraza, en un área de desplante de 218.12 m<sup>2</sup>.

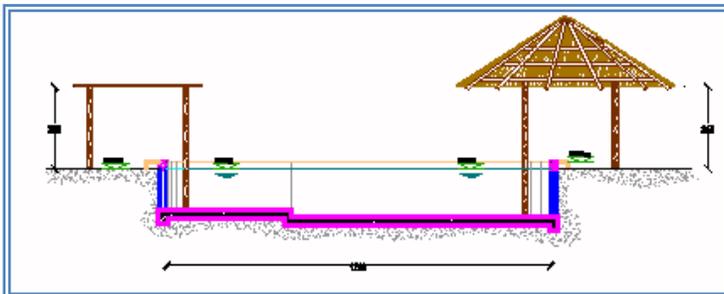
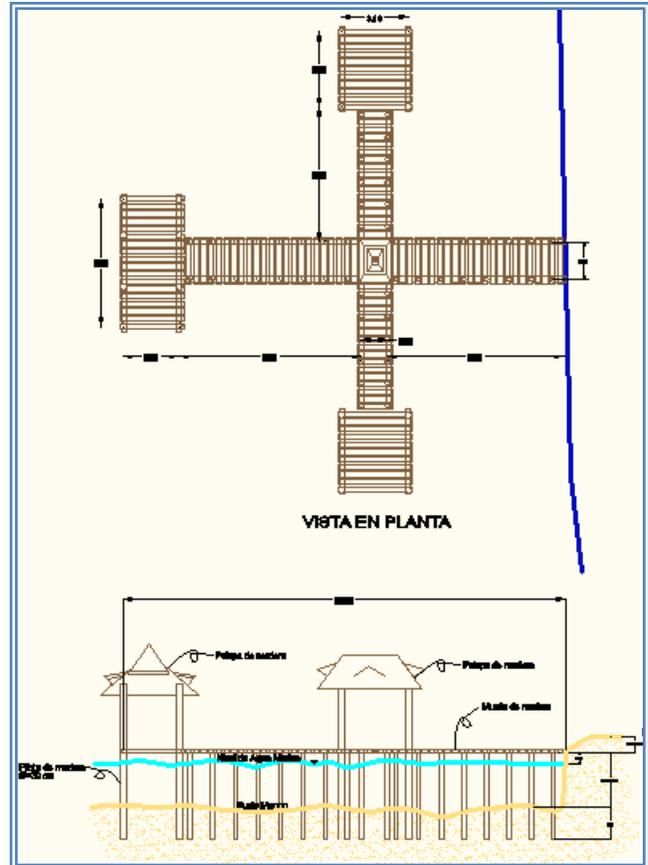


Altura hasta la losa de techo de 8.00 metros, con techumbre decorativa hasta 9.6 metros y sombrilla en azotea hasta 13.32 metros.

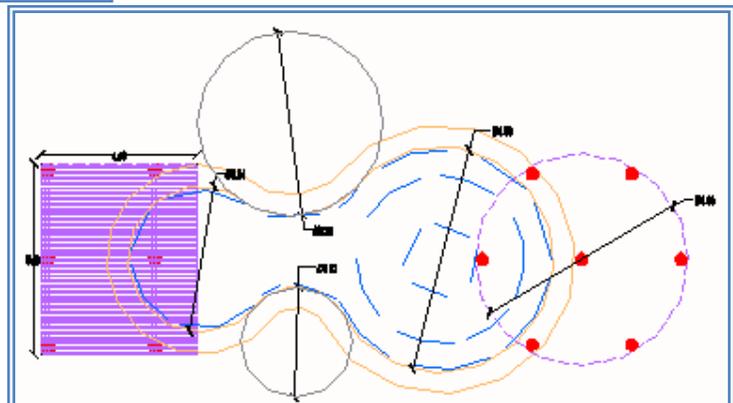
## Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"

### Obras adicionales a las descritas previamente:

- Estacionamiento de 69.53 m<sup>2</sup>
- 2 Regaderas exteriores 7.76 m<sup>2</sup>
- Baños exteriores 26.62 m<sup>2</sup>
- Alberca 69.53 m<sup>2</sup> (100 m<sup>3</sup> volumen máximo de llenado)
- Basureros 25.80 m<sup>2</sup>
- Muelle de 106.08 m<sup>2</sup> que da inicio en la ZOFEMAT y se adentra a 38.40 metros al Mar Caribe.



El muelle de 38.40 metros de longitud, con un área total de 106.08 m<sup>2</sup>. La alberca con un área de 69.53 m<sup>2</sup> y un volumen de llenado de 100 m<sup>3</sup>.



#### **II.1.4 Inversión requerida**

**a) Importe total del capital requerido (inversión + gasto de operación), para el proyecto.**

El monto de capital estimado para la construcción del Proyecto Residencia y Club de Playa "Alma Plena" es de \$ XXXXX pesos m.n., de acuerdo con cotizaciones presentadas por el constructor; sin embargo hay que aclarar que este monto puede incrementarse en virtud del tipo de acabados que se empleen en la obra y/o del incremento del costo de los materiales. El monto de construcción es elevado ya que no hay abastecimiento de materiales de construcción en la zona cercana al sitio del proyecto, por lo que el acarreo de los materiales constructivos desde tiendas especializadas en Chetumal, Mahahual y Yucatán incrementan mucho el costo.

El costo de los terrenos, adquiridos en 2007, fue de \$XXXXX pesos. Y el costo que se estima en tecnologías ambientales (Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales, generador de energía a base de gas LP, control natural de plagas, entre otros), se estima en \$700,000.00 pesos iniciales, monto que aumentaría en un futuro cercano ya que se pretende coadyuvar a la generación de energía con generadores eólicos.

**b) Período de recuperación del capital:**

Se estima un período de entre 5 a 10 años para la recuperación del capital invertido en las obras de servicios turísticos, es decir, el restaurante, spa, tienda de buceo, mirador y gimnasio.

**c) Especificar los costos necesarios para aplicar las medidas de prevención y mitigación:**

En total, se estima que al aplicar las medidas de prevención, control y mitigación de impactos, que se detallan en apartados posteriores, se invertirá la cantidad aproximada de \$ 700,000.00 pesos m.n. iniciales. Principalmente a causa de los mecanismos de avanzada

## **Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"**

tecnología que se emplearán para el tratamiento del agua, planta generadora de energía a base de Gas L.P., programa de reforestación con especímenes endémicos de alto valor ecológico, entre otros.

### **II.1.5 Dimensiones del proyecto**

El desarrollo de Proyecto Residencia y Club de Playa "Alma Plena", implica la construcción de 4 edificaciones, tres de ellas de 2 niveles y una última (mirador-edificio 3) con una altura de 4 niveles, sin estancias de alojamiento en las edificaciones salvo por el caso de la residencia (habitaciones de la familia) y el mirador (cuarto para administrador y velador). Para todo el sitio en su conjunto se han diseñado 10 cajones de estacionamiento, sin que éstos cajones incrementen la superficie de construcción, pues no requieren de obras o infraestructura adicional al ser exclusivamente un espacio destinado a este fin pero sin construcción ni piso.

Se considera la instalación de 4 plantas de tratamiento prefabricadas, marca SeptiBoss, las cuales estarán distribuidas en la planta de conjunto del proyecto (*ver plano hidráulico-Sanitario*).

Adicional a los 4 edificios, se contempla la instalación, en planta baja, de una alberca de uso común, regaderas, sanitarios, estacionamiento y muelle en la ZOFEMAT (mismo que no se construirá hasta en tanto no se haya modificado la concesión de su uso actual que es de protección al uso general).

Para una descripción más detallada se ha elaborado la siguiente tabla de distribución y conceptos de los edificios:

<b>Edificio 1</b>	<b>Concepto</b>	<b>Concepto</b>	<b>Concepto</b>	<b>Concepto</b>	<b>Concepto</b>
Planta Baja		Vestíbulo, sala, comedor, cocina, estudio, recámara de visitas			
Primer Nivel			3 recámaras		

**Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"**

			con baño, 2 terrazas con jacuzzi		
<b>Edificio 2</b>					
Planta Baja		Tienda de Buceo e Instrucción			
Primer Nivel			Sala de Masajes y Sala de Aromaterapia		
<b>Edificio 3</b>					
P. B.		Bodega, cocina-comedor, 1 cuarto personal de velador, 1 cuarto administrador, 1 baño			
Primer nivel			Cuarto de Máquinas-Generador L.P. y jardín sobre azotea de la P.B.		
Segundo nivel				Tanque elevado	
Azotea					Mirador
<b>Edificio 4</b>					
Sótano	Cisterna y almacén				
Planta Baja		Recepción, oficina, cocina, restaurante y bar			
Primer nivel			gimnasio, yoga		
<b>Obras Varias</b>					
Primer Nivel		Baños exteriores			
		Regadera 1			
		Regadera 2			
		Alberca			
		Acceso			
		Muelle			

**Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"**

<b>Exteriores sin infraestructura, construcciones ni piso.</b>					
Planta baja		Basureros			
		Estacionamiento			
		Andadores			

**a) Cuadro de Distribución de Superficies**

<b>Edificio 1</b>	<b>Sótano</b>	<b>M<sup>2</sup> en P.B.</b>	<b>M<sup>2</sup> en 1er Nivel</b>	<b>2do nivel</b>
Planta Baja (Vestíbulo, sala, comedor, cocina, estudio, recámara de visitas)		229.00		
Primer Nivel (3 recámaras con baño, 2 terrazas con jacuzzi).			131.17	
<b>Edificio 2</b>				
Planta Baja (Tienda de Buceo e Instrucción)		92.63		
Primer Nivel (Sala de Masajes y Sala de Aromaterapia)			84.40	
<b>Edificio 3</b>				
P. B. Bodega, cocina-comedor, 1 cuarto personal de velador, 1 cuarto administrador, 1 baño)		57.03		
Primer nivel (Cuarto de Máquinas-Generador L.P.) jardín sobre azotea de la P.B.			38.33	
2do nivel (Tanque elevado)				34.91
Azotea (Mirador)				
<b>Edificio 4</b>				
Sótano (Cisterna y almacén)	53.55			
Planta Baja (Recepción, oficina, cocina, restaurante y bar)		218.12		

**Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"**

Primer nivel (gimnasio, yoga)			126.65	
<b>Obras Varias</b>				
Baños exteriores		26.62		
Regadera 1		3.88		
Regadera 2		3.88		
Alberca		69.53		
<b>Espacios sin infraestructura ni construcción</b>				
Acceso		48.09		
Basurero		25.80		
Estacionamiento (10 cajones)		365.48		
Andadores		836.73		
<b>TOTALES</b>	<b>53.55</b>	<b>1,976.79</b>	<b>380.55</b>	<b>34.91</b>

Fuera del polígono del predio, propiedad de la empresa promotora, pretende construirse un muelle rústico de madera pilotada, a base de madera dura de la región. No obstante actualmente la Concesión de la ZOFEMAT es para un uso de protección y ornato, por lo que, una vez que se autorice la obra en materia de impacto ambiental se solicitará la modificación de las bases de la concesión, para uso **General**.

Muelle (en área marina)		106.08		
-------------------------	--	--------	--	--

**ANÁLISIS DE LAS SUPERFICIES SUJETAS A APROVECHAMIENTO:**

Del análisis de éstas tablas podemos obtener lo siguiente:

El total de la superficie de construcción en Planta baja asciende a **864.26 m<sup>2</sup>**, equivalente a **8.5781%** mientras que el total de la superficie a aprovechar a nivel del suelo (incluye

**Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"**

espacios sin obra como estacionamientos y senderos): **1,976.79 m<sup>2</sup>**, equivalentes al **19.6205 %** de la superficie total del predio.

Total de construcción en todos los niveles (superficie cubierta de construcción): **1,333.27 m<sup>2</sup>**.

No obstante, el predio consta de 3 porciones, una que se haya entre la ZOFEMAT y el camino costero, el camino costero en sí, y un espacio posterior al mismo. El Predio asimismo se haya regulado por dos diferentes UGA's, por lo tanto, la distribución del Proyecto se tuvo que ajustar a la superficie que es propicia para el sembrado propuesto y que se confina a la franja entre la costa, el camino existente (legalmente una servidumbre de paso) y la porción remanente de la UGA Tu-20 inmediatamente colindante al camino. Se ha elaborado la siguiente tabla de análisis de superficies para mayor detalle:

UGA	Obras previstas	M <sup>2</sup> de desplante en P.B.	% de Uso en P.B.	TOTAL UGA 100%
<b>UGA Tu-20 7,132.0234 M<sup>2</sup></b>	<b><u>Anterior al camino</u></b>			
	Edificio 1	229.00	3.2108	
	Edificio 2	92.63	1.2987	
	Edificio 3	57.03	0.7996	
	Edificio 4	218.12	3.0583	
	Baños exteriores	26.62	0.3732	
	Regadera 1	3.88	0.0544	
	Regadera 2	3.88	0.0544	
	Alberca	69.53	0.9748	
	Acceso	48.09	0.6742	
	Basureros	25.80	0.3617	
	Andadores	836.73	11.7320	
	<b><u>Camino Existente</u></b>			

**Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"**

	Servidumbre de paso	436.4130	6.1190	
	<b>Posterior al Camino</b>			
	Estacionamiento	365.48	5.1244	
<b>TOTAL UGA TU-20</b>	-	<b>2,413.203</b>	<b>33.8361%</b>	<b>7,132.0234</b>
<b>UGA Cn-45</b>	-	-	-	<b>2,943.0666</b>
<b>ZOFEMAT/MAR CARIBE</b>	Muelle	106.08	-	-
<b>TOTALES</b>				<b>10,075.09</b>

Por lo tanto, inclusive si sólo se considera la superficie del predio que por su ubicación es factible de ser aprovechada, es decir, la UGA Tu-20, el proyecto planteado abarca únicamente un **33.8361%** de la superficie de ésta área, mientras que representa el **23.9521 %** de la superficie total del predio.

Área	Aprovechamiento	%	Conservación	%	TOTAL
UGA Tu-20	2,413.203 m <sup>2</sup>	33.8361	4,718.8204 m <sup>2</sup>	66.1638	<b>7,132.0234</b>
UGA Cn-45	-	-	2,943.0666 m <sup>2</sup>	100%	<b>2,943.0666</b>
ZOFEMAT/MAR CARIBE*	106.08 m <sup>2</sup>	-	-	-	-
<b>TOTAL LOTE</b>	<b>2,413.203 m<sup>2</sup></b>	<b>23.9521</b>	<b>7,661.887</b>	<b>76.0478</b>	<b>10,075.09</b>

*\* El total de la superficie de aprovechamiento por concepto del muelle, que prevé ser desplantado en la ZOFEMAT y área marina no se ha considerado puesto que no se ubica dentro de la propiedad y no es regulado por las UGA's Tu-20 ó Cn-45, sino por la UGA marina Ma-09 la cual analizaremos en el apartado correspondiente.*

Ahora bien, del análisis de los anteriores cuadros de superficies se desprende lo siguiente:

## ***Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"***

- El Proyecto denominado Residencia y Club de Playa "Alma Plena" contará con una superficie total de construcción de **1,333.27 m<sup>2</sup>**, considerando todos los niveles,
- Contará con una superficie de **1,976.79 m<sup>2</sup>** de aprovechamiento en planta baja, incluyendo obras y espacios sin construcción,
- Contará con una superficie de construcción en planta baja de **864.26 m<sup>2</sup>**, equivalente al **12.1180%** de la UGA Tu-20 y al **8.5781%** de la superficie total del predio,
- Estos **1,976.79 m<sup>2</sup>** representan el **27.7170%** de la superficie total de la UGA-20, única en donde es factible el aprovechamiento,
- La misma superficie de **1,976.79 m<sup>2</sup>** representa el **19.6205%** del área total del predio, misma que asciende a **10,075.09 m<sup>2</sup>**.
- Considerando la servidumbre de paso, que alcanza un área de **436.4130 m<sup>2</sup>**, la superficie de aprovechamiento asciende a **2,413.203 m<sup>2</sup>**, que representa el **33.8361%** de la UGA Tu-20 y el **23.9521%** del área total del predio,
- La superficie de la UGA Cn-45 que queda inmersa en el predio asciende a **2,943.0666 m<sup>2</sup>**, de los cuales serán conservados el **100%**,
- Mientras que, de la UGA Tu-20 se conservara un área de **4,718.8204 m<sup>2</sup>**, equivalentes al **66.1638%** de la superficie de esta UGA,
- Finalmente, en combinación las áreas de conservación de ambas UGAs ascienden a **7,661.887 m<sup>2</sup>**, que representa el **76.0478%** de la superficie total del lote.
- De acuerdo a las áreas de construcción el COS, asciende a 0.0857,
- El CUS asciende a 0.1323.

**b). Superficie a afectar (en m<sup>2</sup>) con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto, por tipo de comunidad vegetal existente en el predio.**

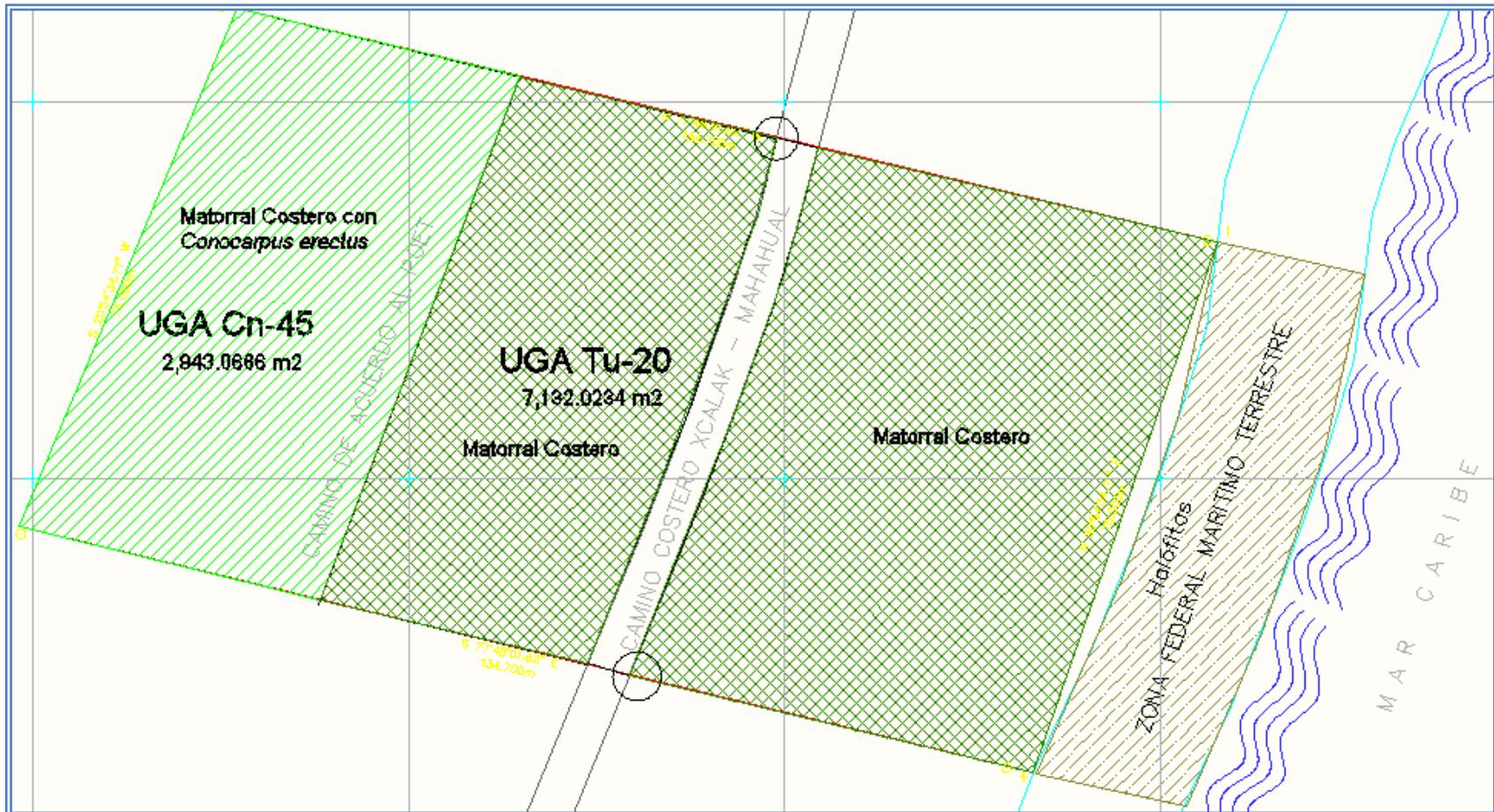
En el predio se ha detectado dos tipos de asociaciones vegetales: matorral costero y matorral costero con manglar aislado, estas asociaciones presentan un claro eco tono de diferenciación, siendo que la segunda inicia hacia el lindero final del predio orientado al Oeste, estando en su totalidad localizada en la UGA Cn-45, en la cual no se desarrollara ninguna obra y/o actividad.

**Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"**

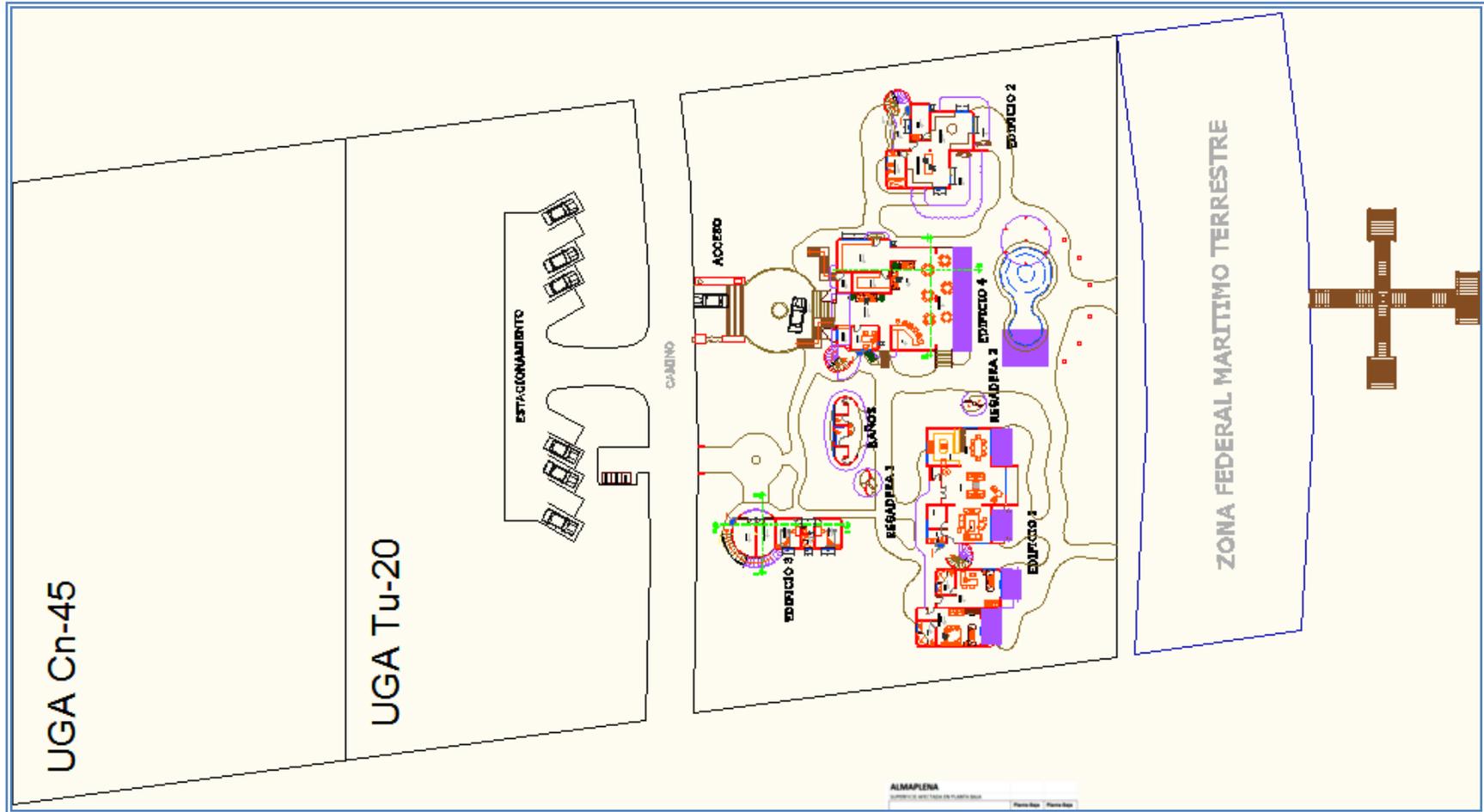
A continuación se presenta la tabla de superficies a afectar respecto al tipo de vegetación y diferentes áreas presentes en el sitio de estudio.

<b>Tipificación del Área</b>	<b>Superficie que ocupa (m<sup>2</sup>)</b>	<b>%</b>	<b>Obras en el Área</b>	<b>Superficie Aprovechada (m<sup>2</sup>)</b>	<b>% de Ocupación</b>
<b>ZONA FEDERAL MARÍTIMO TERRESTRE</b>					
ZOFEMAT	1,496.63 m <sup>2</sup>	100	-	-	-
<b>UGA TU-20</b>					
Matorral costero	7,132.0234 m <sup>2</sup>	70.7886	Alma Plena	1,976.79 m <sup>2</sup>	27.71
Camino	436.4130 m <sup>2</sup>		-	436.4130 m <sup>2</sup>	6.1190
<b>UGA CN-45</b>					
Matorral con <i>Conocarpus erectus</i>	2,943.0666 m <sup>2</sup>	29.2113	Conservación	-	-
<b>Superficie Total del Predio</b>	<b>10,075.09 m<sup>2</sup></b>	<b>100</b>		<b>2,413.203 m<sup>2</sup></b>	<b>33.8361 %</b>

c) Plano de Distribución Actual de la Vegetación en el Predio:



**Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"**



Plano de conjunto del proyecto

## **Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"**

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

**Uso del Suelo:** Actualmente en el lote 4 del predio Puerto Ángel Fracción 2 no se realiza ningún tipo de obra y/o actividad, se encuentra en un estado original pues no se han desarrollado obras ni actividades en su historia.

En los predios inmediatos colindantes no se desarrolla por el momento ninguna actividad, sea vivienda familiar, turística y/o de servicios. Las áreas hacia el Oeste aún presentan los especímenes secos aislados que dejó el huracán, así como la acumulación de piedras y escombros que trajo consigo la marejada. Las actividades en los sitios un poco más distantes, distan alrededor de 500 metros a la redonda y son las de tránsito continuo de la servidumbre de paso, viviendas de descanso aisladas y más al Sur, en poco más de 12 kilómetros se ubica el poblado de Mahahual, el cual está en funcionamiento y ofreciendo servicios de alojamiento, alimentación y servicios vinculados al turismo.

El sitio del proyecto no se halla en el área de influencia de alguna de las Lagunas, abundantes en ésta región y, durante las visitas de prospección no se apreció actividades extractivas que tengan relación con el aprovechamiento de recursos forestales y/o acuáticos.

No así el caso del Mar Caribe, colindante con la zona federal al Este del proyecto, el cual es altamente explotado para actividades turísticas, recreativas y la extracción de especies de escama, entre otras.

**Tabla de Usos del suelo en las áreas circundantes**

<b>Núm.</b>	<b>Usos del suelo</b>	<b>Clave</b>	
1	Agrícola	Ag	
2	Pecuario	P	
3	Forestal	Fo	

## **Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"**

4	Pesquero	Pe	X
5	Acuícola	Ac	
6	Asentamientos humanos <sup>1</sup>	Ah	X
7	Infraestructura	If	
8	Turístico	Tu	X
9	Industrial	In	
10	Minero	Mi	
11	Conservación ecológica <sup>2</sup>	Ff, Cn	X
12	Áreas de atención prioritaria <sup>3</sup>	An	
13	Actividades marinas	M	X

<sup>1</sup> Incluye localidades urbanas, suburbanas y rurales.

**Uso de los Cuerpos de Agua:** En el interior del lote no se localizan cenotes, aguadas, lagunas, entre otros; sin embargo es colindante al Este con el Mar Caribe. El Mar Caribe tiene como usos principales las actividades de pesca y recreativas.

Existen además en la región lagunas interiores, aunque no colindantes al sitio de estudio, en la mayoría de los cuales no se realiza ningún tipo de actividad, algunos de ellos son empleados ocasionalmente para actividades recreativas y pesca de escama juvenil por los habitantes de la zona y, en algunos cuerpos más grandes se está iniciando la explotación con fines ecoturísticos.

En la Costa Maya las lagunas perenes son abundantes, en el caso de las lagunas costeras estas son alimentadas con la precipitación, afloramientos subterráneos y conexiones con el mar. En el área circundante a la zona de estudio destacan las siguientes: Mosquitero, Tampalam, Gorila, Cazona, Puerto Chico, Uvero, El Cinco, Estrella, San Antonio, Dos Cocos, Huach, Canal, Xcalak y Cementerio. En el Mar Caribe las formaciones más importantes son La Bahía del Espíritu Santo, al Norte del Proyecto y, la Bahía de Chetumal al Sur.

## **Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"**

Para éste sitio específico la Laguna más cercana dista en 1.43 kilómetros al SW aproximadamente y no tiene nombre.

**Tabla de Usos de los cuerpos de agua**

	<b>Usos de los cuerpos de agua</b>	<b>Clave</b>	
1	Abastecimiento público	Ap	
2	Recreación	Re	<b>X</b>
3	Caza, pesca, acuicultura	Pe	<b>X</b>
4	Conservación de la vida acuática	Co	
5	Industria	In	
6	Agricultura	Ag	
7	Ganadería	P	
8	Navegación	Nv	<b>X</b>
9	Transporte de desechos	Td	
10	Generación de energía eléctrica	Ge	
11	Control de inundaciones	Ci	
12	Tratamiento de aguas residuales	Tr	
13	Otro (especificar)		

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

A razón de la baja densidad poblacional y la lejanía de los principales centros de población de la Región (Chetumal, Felipe Carrillo Puerto y Mahahual), toda esta área de la franja costera (de Mahahual a Xcalak) aún no cuenta con toda la dotación de servicios básicos de energía eléctrica, agua potable y drenaje sanitario. Sin embargo, los pobladores que radican en ella hacen uso de alternativas viables para la satisfacción de estas necesidades mediante el empleo de celdas fotovoltaicas, generadores eléctricos a diesel o gas L.P., turbinas eólicas, cisternas de agua lluvia, microplantas de tratamiento de aguas residuales, entre otros.

## ***Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"***

En el caso del proyecto Residencia y Club de Playa "Alma plena", la energía eléctrica será suministrada por un generador a base de Gas L.P. con capacidad de generación de 150 a 300 kW marca Generac de onda limpia (favor de consultar anexo técnico), la cual es considerada una de las energías más limpias al no producir emisiones.

De la misma forma Comisión de Agua Potable y Alcantarillado aún no tiene líneas en esta zona, por lo que se ha determinado la construcción de un tanque elevado de agua y varias cisternas a ser distribuidas por los distintos edificios, con la siguiente razón: El edificio 3 tendrá en su segundo nivel un tanque elevado con capacidad máxima de almacenamiento de hasta 8.27 m<sup>3</sup>, adicionalmente cada edificio contará con 2 o 3 cisternas que almacenarán de forma diferenciada: agua lluvia, agua potable y agua tratada.

La disposición de las aguas negras y jabonosas será en 4 Plantas de tratamiento instaladas en el sitio y distribuidas entre los 4 edificios, mismas que operan con tecnología canadiense de la marca Septi-BOSS. Se contará con 3 plantas de 1.20 m<sup>3</sup> de capacidad y 1 planta de 4.80 m<sup>3</sup> de capacidad, para un total combinado de 8,400 litros (8.4 m<sup>3</sup>) de tratamiento. \* *Para detalles de éste sistema de tratamiento favor de consultar anexos y planos en los que se describe a detalle la tecnología, procesos y productos de la Marca BOSS.*

El efluente ya tratado de las diversas PTAR's se almacenará en las cisternas de uso exclusivo de aguas tratadas y se reincorporará a la red hidráulica para su empleo en los sanitarios, labores de riego y actividades propias de limpieza del Proyecto. En ningún momento se crearán pozos de absorción ó se dispondrá del efluente en cuerpos de agua cercanos al Proyecto.

### **II.2 Características particulares del proyecto**

El concepto de diseño arquitectónico del Proyecto Residencia y Club de Playa "Alma Plena", consiste en un conjunto de 4 edificios en armonía con el entorno y la naturaleza del sitio, fundamentándose en la imagen arquitectónica del marco conceptual presentado en el Plan

## ***Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"***

de Desarrollo Urbano de Mahahual, siendo de líneas arquitectónicas suaves con una inspiración mexicano-caribeña pero dotada en el interior de modernidad y funcionalidad.

La conceptualización del Proyecto hará uso de una aplicación intensiva de barreras vegetales, mediante el empleo de jardinería endémica, aplicando un deliberado esfuerzo en el diseño de la arquitectura del paisaje acorde con el entorno realzando los valores ambientales locales, de manera que se permita a los usuarios del Club y Restaurante, así como a los residentes de la vivienda disfrutar del paisaje, la privacidad y recreación en los diversos espacios que conforman el Proyecto, empleando para ello pérgolas, palapas, alberca, terrazas, mirador y andadores interiores rodeados de vegetación.

Una característica arquitectónica del diseño será la utilización de madera dura en los detalles de los edificios y áreas diversas; así como el empleo de formas orgánicas en la alberca, jardines y andadores de manera que generen en el usuario la sensación de armonía con el entorno.

Hay que hacer hincapié en la importancia de emplear especies de flora endémica de la región y de alto valor ecológico en las áreas jardinadas, para estar en concordancia y cumplimiento con los lineamientos ambientales y paisajísticos vigentes, observando los listados que limitan el empleo de especies exóticas y/o invasivas.

Se cuenta con una imagen conceptual del sitio, la cual se escenifica en las siguientes imágenes:

*Imagen conceptual del Proyecto Alma Plena*



**Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"**

El Proyecto "Alma Plena", contará con 4 edificaciones con la siguiente distribución:

<b>Edificio 1</b>	<b>Concepto</b>	<b>Concepto</b>	<b>Concepto</b>	<b>Concepto</b>	<b>Concepto</b>
Planta Baja		Vestíbulo, sala, comedor, cocina, estudio, recámara de visitas			
Primer Nivel			3 recámaras con baño, 2 terrazas con jacuzzi		
<b>Edificio 2</b>					
Planta Baja		Tienda de Buceo e Instrucción			
Primer Nivel			Sala de Masajes y Sala de Aromaterapia		
<b>Edificio 3</b>					
P. B.		Bodega, cocina-comedor, 1 cuarto personal de velador, 1 cuarto administrador, 1 baño			
Primer nivel			Cuarto de Máquinas-Generador L.P. y jardín sobre azotea de la P.B.		
Segundo nivel				Tanque elevado	
Azotea					Mirador
<b>Edificio 4</b>					
Sótano	Cisterna y almacén				
Planta Baja		Recepción, oficina,			

**Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"**

		cocina, restaurante y bar			
Primer nivel			gimnasio, yoga		
<b>Obras Varias</b>					
Primer Nivel		Baños exteriores			
		Regadera 1			
		Regadera 2			
		Alberca			
		Acceso			
		Muelle			
<b>Exteriores sin infraestructura, construcciones ni piso.</b>					
Planta baja		Basureros			
		Estacionamiento			
		Andadores			

**Especificaciones técnicas:**

A. Eléctricas.

El desarrollo contará con 1 generador de 150 a 300 Kw marca Generac de onda limpia, que tiene las siguientes especificaciones:

Modelo	Potencia Nominal	Motor (litros)	Fases	Motor RPM	Generador RPM	Excitación	Longitud	Anchura	Altura	Peso
SG150	150 KW	7.4 T/GD	3	3000	3000	E + P	2794 mm	953 mm	1143 mm	2223 kg

**Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"**

13.3 GTA	300 KW	13.3 T/A	3	2300	60Hz	E + P	3454 mm	1346 mm	1524 mm	2223 kg
-------------	--------	-------------	---	------	------	-------	------------	------------	------------	------------

Al arranque del proyecto se empleará el generador a base de Gas L.P. descrito, pero se espera en un futuro cercano poder hacer una inversión en generadores eólico y celdas fotovoltaicas para poder coadyuvar a la generación de energía y reducir el consumo y por tanto el coste del Gas L.P. que llevarlo hasta la zona del proyecto es caro.

Igualmente se instalarían calentadores solares para las duchas de la Residencia y del área de Spa.

**B. Hidráulicas.**

Se contará con un taque elevado de agua de 8.27 m<sup>3</sup> al llenado máximo de agua de lluvia, soportado por una red de cisternas:

<b>Edificio 1 (Residencia)</b>	<b>Edificio 2 (Spa con aromaterapia, yoga, etc).</b>	<b>Edificio 3 (velador/gerente, mirador, generador, tanque)</b>	<b>Edificio 4 (Restaurante)</b>
1 cisterna de 6.00 m <sup>3</sup> de Agua Lluvia	1 cisterna de 6.00 m <sup>3</sup> de agua lluvia	1 cisterna de 29.00 m <sup>3</sup> de agua lluvia	1 cisterna de 6.00 m <sup>3</sup> de agua lluvia
1 cisterna de 6 m <sup>3</sup> de agua tratada	1 cisterna de 3.6 m <sup>3</sup> de agua tratada	1 cisterna de 43.00 m <sup>3</sup> de agua potable	1 cisterna de 3.6 m <sup>3</sup> de agua tratada
		1 cisterna de 19.00 m <sup>3</sup> de agua tratada	
		5 tinacos de 2,500 lts de agua potable	
		3 tinacos de 2,500 lts de agua tratada	

## ***Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"***

La profundidad máxima de excavación para la construcción de las cisternas será de 2.63 m lineales.

En todo momento las aguas pluviales, residuales (jabonosas y negras) y potables estarán separadas, siendo canalizadas y almacenadas mediante redes independientes.

Todas las tuberías especificadas en el proyecto serán de materiales plásticos de alta resistencia como PVC y polipropileno para evitar el óxido y la corrosión.

Los muebles de baño contarán con cajas ahorradoras, al igual que las duchas, llaves y tarjas de cocina, los mismo que con llaves hidráulicas para seguridad, control y reparación de posibles fugas.

### **C. Sanitarias.**

La disposición de las aguas negras y jabonosas será en 4 Plantas de tratamiento instaladas en el sitio y distribuidas entre los 4 edificios, mismas que operan con tecnología canadiense de la marca Septi-BOSS. Se contará con 3 plantas de 1.20 m<sup>3</sup> de capacidad y 1 planta de 4.80 m<sup>3</sup> de capacidad, para un total combinado de 8,400 litros (8.4 m<sup>3</sup>)de tratamiento

El efluente ya tratado de las diversas PTAR's se almacenará en las cisternas de uso exclusivo de aguas tratadas y se reincorporará a la red hidráulica para su empleo en los sanitarios, labores de riego y actividades propias de limpieza del Proyecto. En ningún momento se crearán pozos de absorción ó se dispondrá del efluente en cuerpos de agua cercanos al Proyecto.

Todas las tuberías especificadas en el proyecto serán de materiales plásticos de alta resistencia como PVC y polipropileno para evitar el óxido y la corrosión.

## ***Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"***

Los muebles de baño contarán con cajas ahorradoras, al igual que las duchas, llaves y tarjas de cocina, los mismo que con llaves hidráulicas para seguridad, control y reparación de posibles fugas.

### **D. Instalaciones especiales.**

Como instalación especial se puede describir la torre de observación, misma que se ubicará en la azotea del 2do nivel del edificio 3, éste mirador no contará con paredes ni instalaciones, únicamente tendrá una sombrilla de pasto tejido y jardineras decorativas, su principal función es que los visitantes y habitantes puedan observar el Mar Caribe, las Launas y Manglares de la zona desde este sitio.

Igualmente se ha designado a un sitio específico para ser usado como estación de almacenamiento temporal y transferencia de los residuos sólidos que se generarán durante todas las etapas del proyecto.

### **II.2.1 Requerimiento de personal e insumos**

Durante la ejecución del proceso constructivo del Proyecto Residencia y Club de Playa "Alma Plena" se requerirá de mano de obra especializada en construcción, albañiles, peones, carpinteros entre otros; estas personas serán provistas por el constructor, CAMM; y serán contratadas en localidades cercanas.

**Tabla de Personal requerido en la construcción del Proyecto "Alma Plena"**

<b>Personal</b>	<b>Cantidad</b>
Residente de Obra	1
Oficial Albañil (Maestro)	1
Ayudante General	6
Azulejero	3
Cabo de Oficios	6

## ***Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"***

Electricista	3
Peón	7
Plomero	2
Vigilante (velador)	1
<b>Total</b>	<b>30</b>

Es importante mencionar que no todo el personal se encontrará en el sitio de manera permanente, salvo por el Residente de Obra y el velador, su presencia será acorde al avance gradual de la obra. Se estima que en el sitio se encontrarán 30 personas por semana trabajando simultáneamente en cada uno de sus trabajos en los cuales están especializados.

El personal que será empleado para la construcción del proyecto provendrá de las localidades cercanas como Mahahual, Uvero, Río Indio, Chetumal y Felipe Carrillo Puerto; sin embargo, dada la lejanía del Proyecto con las principales ciudades habrán de permanecer al menos en turnos de 6 días hábiles en el sitio, por lo que se instalará un campamento temporal, al término de sus turnos de 6 días tendrán 2 días de asueto en sus respectivas localidades. La mayoría del personal que será contratado para la obra pertenecerá a la plantilla permanente de la Compañía constructora que estará a cargo de la obra (CAMM), por lo que trabajan por obra y a destajo, no llevan a sus familias al sitio de la obra y una vez finalizada retornan a sus hogares por lo que se considera que esta obra no alterará los índices de migración en la zona.

Cabe mencionar que en la bodega de material se dispondrá de un espacio adecuado para que los trabajadores en turno puedan pernoctar mientras dure la obra y de este modo realizar acciones de vigilancia para evitar que alguien robe material o invada la propiedad.

Debido al bajo número de trabajadores que se empleará en la obra no se prevé que se ocasione con el proyecto una alteración del comportamiento de oferta y demanda de mano de obra en la zona donde se pretende llevar a cabo la construcción. Así como tampoco que el proyecto puede llegar a modificar los patrones de migración y/o la creación de nuevos núcleos poblacionales.

## ***Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"***

Durante la construcción se utilizarán los materiales básicos para la construcción de edificaciones habitacionales, por lo que serán adquiridos en el comercio local especializado y no causaran desabasto, debido a la moderada magnitud del proyecto. Los materiales serán adquiridos conforme a su utilización, por lo que no es necesario su almacenamiento por largos periodos de tiempo.

### **II.2.2 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto**

#### **Obras y Servicios de Apoyo**

##### **Bodega**

Se requiere de una bodega provisional de obra para almacén de materiales, la cual será construida a base de una estructura de madera y láminas de cartón y será destinada al almacenamiento de herramienta y materiales de construcción que requieren de protección ante las inclemencias del tiempo (cemento, cal, etc.).

La ubicación de la bodega está diseñada para utilizar la superficie que posteriormente será el estacionamiento del Proyecto, y así no incrementar la superficie de desplante. Una vez terminada la obra civil, se retirará la bodega y se harán la limpieza de la zona. Para la bodega de materiales se requiere mínimo **100.00 m<sup>2</sup>**, no obstante toda la estructura será temporal, sin piso ni elementos permanentes.

##### **Áreas de trabajadores**

Se requiere proveer a los empleados de la construcción de un espacio para descansar, ir al sanitario y alimentarse, por lo que se prevé la construcción de una estructura temporal a base de madera de la región y lámina de cartón, misma que tendrá **50.00 m<sup>2</sup>** y estará dividida en dormitorio y comedor. Ésta se situara en la zona que posteriormente será el acceso principal del Proyecto, de modo que no se incrementen las superficies de aprovechamiento.

## **Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"**

Al término de la obra se removerá por completo esta estructura y se realizará la limpieza del sitio.

### **Servicios sanitarios**

Para dar servicio a los trabajadores durante las etapas de preparación del sitio y construcción, se instalará mínimo un sanitario con ducha portátil (prefabricado) por cada 15 trabajadores, el cual estará conectado a una micro planta de tratamiento prefabricada, marca Septi-BOSS; cuando se finalice la obra se removerán por completo la cabina del sanitario, mientras que la planta permanecerá para dar servicio a la Residencia y área del Proyecto.

### **Requerimientos de Agua.**

El suministro de agua potable durante la construcción, provendrá de 3 cisternas provisionales, cada una con capacidad de 3.00 m<sup>3</sup> cada una, las cuales serán abastecidas por camiones cisterna contratados para este fin. El agua purificada para el consumo de los trabajadores será dotada por la empresa constructora en botellones de 20 litros, los cuales serán adquiridos en comercios establecidos en cantidad suficiente para que los trabajadores no sufran desabasto de este vital líquido.

**Tabla. Consumo de agua/día**

Etapa	Agua	Consumo ordinario	
		Volumen	Origen
Preparación del sitio	Cruda	-	
	Tratada	-	
	Potable	20 litros/día	Comercios
Construcción	Cruda	3,000 litros/día	Cisternas
	Tratada		

**Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"**

	Potable	60 litros/día	Comercios
Operación	Potable	4,100 lt/día	Cisternas
	Tratada	400 lt/día	PTAR/Cisternas
	Purificada	60 lt/hab/día	Comercios
Mantenimiento	Cruda	3,000 lts/semana	Cisterna
	Tratada	1,000 lts/semana	PTAR/cisterna
	Potable		
Abandono	Cruda		
	Tratada		
	Potable		

*\*Cifras calculadas con una base de 30 trabajadores/día, considerando 2 litros diarios a causa del alto índice calorífico en la zona y el esfuerzo físico que requiere suficiente hidratación. Considerando a 30 personas por día (entre usuarios, familia residente y trabajadores) 150 lts/usuario/día a causa del alto nivel de las instalaciones y el empleo de regaderas y jacuzzis.*

Todos los muebles de baño, duchas, tarjas y llaves de cocina serán de bajo consumo de agua, que se consiguen actualmente en el comercio formal con el nombre de ahorradores.

La alberca se ha considerado de manera independiente ya que, se construirá hasta la última etapa (4), en aproximadamente 20 meses después de obtener las autorizaciones, y por su volumen su llenado inicial será con pipas de agua potable que serán contratadas

## ***Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"***

exclusivamente para este fin, su volumen máximo de llenado es de aproximadamente 100.00m<sup>3</sup> y en las paredes de la misma estará instalado el sistema de filtración que, manejado adecuadamente, conservará la misma agua en buenas condiciones durante año y medio aproximadamente, por lo que será un ciclo semi-cerrado (con pérdidas por evaporación) que serán completadas con el agua de lluvia y potable que será almacenada en las cisternas.

Se considera en un futuro adquirir una planta desaladora pequeña para el sitio, para abatir los costos de las pipas y estar preparados para una época de secas, sin embargo, por el momento los costos son prohibitivos.

### **Energía y combustibles**

Durante las primeras etapas de construcción no se requerirá de energía eléctrica puesto que la maquinaria funciona a base de gasolina y/o diesel y, no se requerirá de iluminación dado que las jornadas de trabajo serán diurnas únicamente. Por su parte, el combustible que se utilizara para la maquinaria se calcula en 100 litros diarios de gasolina, no se requiere almacenarlo en grandes cantidades ya que se abastecerá diariamente, existe una estación de servicio de gasolina en el área, a aproximadamente 12.00 kilómetros al Norte del sitio de estudio. Será adquirida y transportada al sitio del proyecto en tambos de 200 litros.

La dotación de energía eléctrica durante la operación provendrá de una Planta Generadora de energía a base de Gas licuado de petróleo (Gas L.P.), marca Generac con un volumen de almacenamiento de Gas de 1,500 litros al 100% agua, este tanque y generador estarán instalados en el segundo nivel del edificio 3, dentro de un cuarto de máquinas diseñado y dimensionado especialmente para ello.

Todas las luces, sistemas energéticos, serán de bajo consumo (ahorradores); la refrigeración en la vivienda y restaurante será con refrigeradores que funcionan a base de gas propano (L.P.) de manera independiente al Generador principal. Contarán con su propio tanque de 500 litros de Gas L.P. al 100% agua.

### **II.2.3 Etapa de operación y mantenimiento**

En esta etapa se requerirán acciones comunes de limpieza, reparaciones y mantenimiento en general de los edificios, todas ellas a realizarse manualmente con utensilios y herramientas básicas sin que medie el uso de maquinaria pesada, productos químicos y/o herbicidas de alta persistencia.

Se verificará periódicamente el adecuado funcionamiento de las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales con tecnología BOSS, el mantenimiento del sistema estará a cargo de personal de la misma empresa proveedora, a saber SeptiBOSS, misma que tiene una representación en la ciudad de Chetumal.

Se deberán considerar actividades de protección al entorno, principalmente las necesarias para la prevención de la contaminación, las orientadas al adecuado manejo y disposición de los residuos sólidos y líquidos que se generen en el Proyecto y al tipo de sustancias que se usen en las áreas jardinadas.

La Planta de Generación de energía a base de Gas L.P. y su tanque, así como los tanques que den servicio a la vivienda y restaurante, llevarán un control estricto de supervisión, al menos cada 10 días se deberá verificar que no haya fugas ni óxido en el tanque y sus tuberías, cada 6 meses deberá dársele mantenimiento con pintura epóxica y con selladores adecuados y al menos cada año se deberá llamar a los técnicos de la empresa para que verifiquen los tanques y la planta.

### **II.2.4 Descripción de obras asociadas al proyecto**

En el desarrollo del Proyecto "Alma Plena" las obras asociadas serán: La tienda-escuela de buceo, el Restaurante, el spa-gimnasio-yoga, pero sus requerimientos han sido contemplados en los incisos básicos anteriores.

## **II.2.5 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos durante la etapa de Operación**

La principal infraestructura para el manejo de residuos es:

- 4 Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales,
- 4 cisternas para aguas tratadas,
- Un área de basureros que será el centro de acopio para los tambos de 200 lts en donde se almacene la basura de las áreas comunes,
- Botes de basura en áreas estratégicas de las zonas comunes,
- Tambos para los residuos de jardinería,
- Trampas de grasas y aceites para que el efluente de las cocinas no dañe el adecuado funcionamiento de las plantas,
- Programa periódico de verificación de parámetros físico químicos de la Planta de Tratamiento,
- Una estación de transferencia junto a la entrada para que el camión del servicio del Proyecto o del servicio de limpia del Ayuntamiento pueda recoger los residuos ya clasificados.
- Clasificación y separación de residuos.
- Donación o venta de residuos reusables o reciclables.

### **CAPITULO III. VINCULACIÓN LEGAL.- EN ESTE APARTADO SE DESCRIBIRÁN LOS INSTRUMENTOS JURÍDICOS QUE LE APLICAN, COMO SON LEYES, POET'S, PDU'S, PDDU'S, ANP'S, NOM'S, NOMX'S, ENTRE OTROS Y EL MODO DE CUMPLIMIENTO Y COMO ENCUADRA EL PROYECTO CON CADA UNO DE ELLOS.**

En este apartado se hace un análisis detallado de los elementos jurídicos y de ordenamiento territorial aplicables al Proyecto por su tipo y localización, con la finalidad de identificar y analizar los criterios y limitantes de planeación que ordenan la zona donde se ubicará el

## ***Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"***

Proyecto Residencia y Club de Playa "Alma Plena", a fin de sujetarse a los instrumentos de regulación del uso del suelo vigentes.

Para este capítulo se procedió a un análisis exhaustivo de los instrumentos de Planeación y Normatividad tales como Leyes Federales y Estatales, Ordenamientos Ecológicos Territoriales, Planes de Desarrollo Urbano, Normas Oficiales Mexicanas (NOM's) y Normas Mexicanas (NMX's), entre otros, los resultados se detallan a continuación.

- **Los Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET) decretados.**

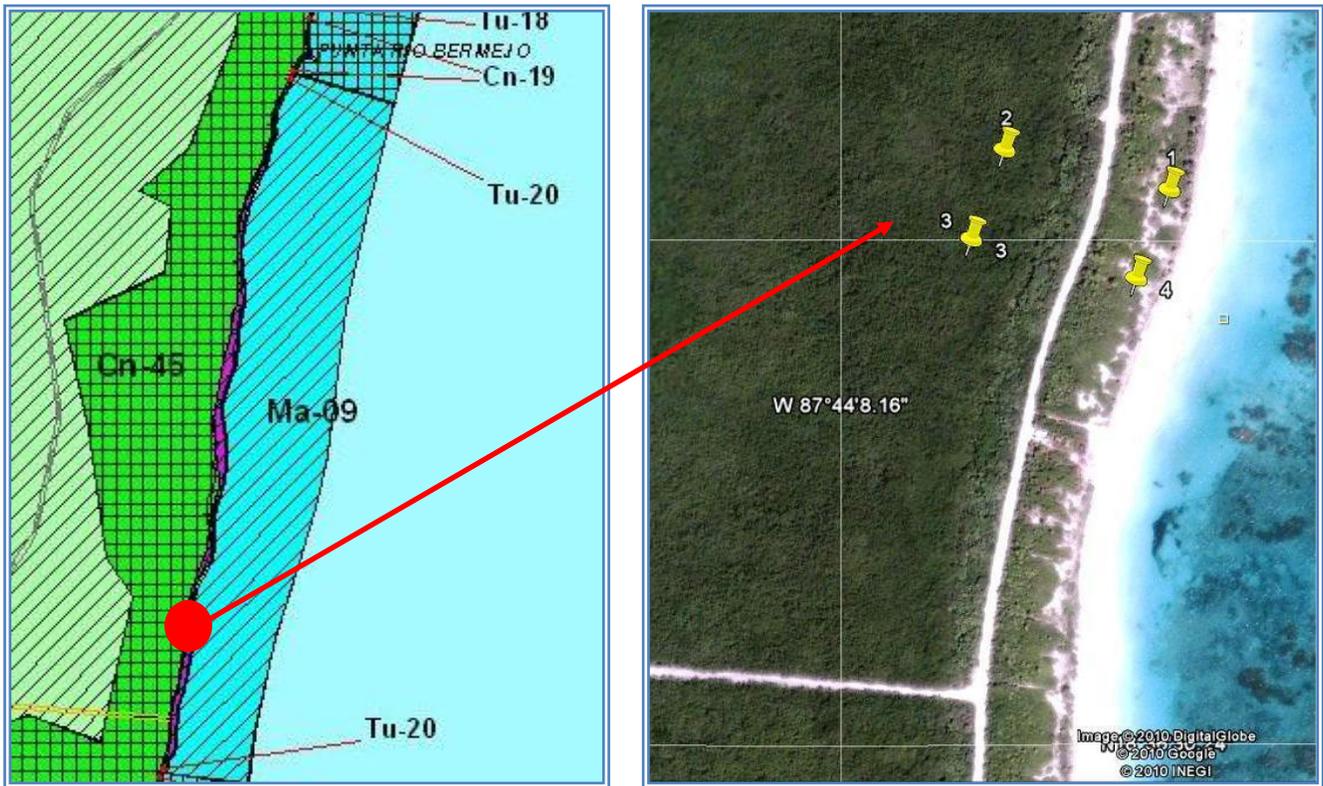
El área en que se pretende erigir el proyecto Residencia y Club de Playa "Alma Plena" se ubica en el lote 04 del predio rústico denominado Puerto Ángel Fracción 2, a la altura aproximada del kilómetro 12+55 del camino costero Mahahual-Xcalak, en el municipio de Othón P. Blanco, Quintana Roo.

Esta zonificación se halla a su vez contenida en la franja costera SE del estado de Quintana Roo, en la región denominada Costa Maya, misma que rige su uso de suelo conforme a lo dispuesto en el **DECRETO MEDIANTE EL CUAL SE REFORMA EL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL DE LA REGIÓN COSTA MAYA, QUINTANA ROO, MÉXICO** decretado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo con fecha 31 de octubre de 2006.

De este modo, conforme a lo referido en dicho POET, al área en que se ubicará el Proyecto en cuestión le corresponden los criterios ambientales correspondientes a tres **UGA's**: la **UGA Tu-20**, misma que tiene una Política Ambiental de Conservación con uso predominante para turismo de hasta 10 cuartos/Ha; la **UGA Cn-45** con Política Ambiental de Conservación y Uso predominante de Protección y finalmente la **UGA Ma-09**.

La ubicación en el contexto del POET la podemos apreciar en la siguiente figura, extraída del **Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Costa Maya vigente**.

**Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"**



*Ubicación del sitio de estudio en el contexto del POET Costa Maya.*

Al sitio de estudio, por su ubicación, le corresponde el cumplimiento de los criterios ambientales generales más los específicos aplicables a la UGA Tu-20, Cn-45 y Ma-09 los cuales se listan a continuación:

Nombre de la UGA: <b>Tu-20</b>	Política:	Superficie (Ha):	Densidad (Ctos/Ha):
	CONSERVACIÓN	68.11	10
<b>Usos</b>			
Predominante:	TURISMO		
Compatible:	MANEJO DE FLORA Y FAUNA		

**Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"**

Condicionado:	ASENTAMIENTO HUMANO; CORREDOR NATURAL
Incompatible:	ACUACULTURA; AGRICOLA; ÁREA NATURAL; FORESTAL; INDUSTRIA; CENTRO POBLACIÓN; MINERIA; PECUARIO; PESCA

<b>AA</b> <i>Agua abasto</i>	AA-01	<b>CAM</b> <i>Caminos</i>	CAM-02, CAM-03, CAM-04, CAM-05
<b>CON</b> <i>Construcción</i>	CON-02, CON-03, CON-04, CON-05, CON-06, CON-08, CON-09, CON-10, CON-11, CON-13, CON-14, CON-15, CON-16, CON-17, CON-18		
<b>DEN</b> <i>Densidad</i>	DEN-04, DEN-12, DEN-13, DEN-14, DEN-15	<b>DUN</b> <i>Dunas</i>	DUN-01, DUN-02, DUN-03,
<b>GLF</b> <i>Golf</i>	GLF-02	<b>MFF</b> <i>Manejo de Flora y Fauna</i>	MFF-02, MFF-03, MFF-04, MFF-05, MFF-06, MFF-07, MFF-08, MFF-11, MFF-12, MFF-13, MFF-14, MFF-15
<b>MYM</b> <i>Marinas y Mulles</i>	MYM-02, MYM-06	<b>PET</b> <i>Materiales Pétreos</i>	PET-06
<b>RS</b> <i>Residuos Sólidos</i>	RS-01, RS-02, RS-03, RS-05	<b>RL</b> <i>Residuos Líquidos</i>	RL-01, RL-02, RL-03, RL-05, RL-07
<b>RP</b> <i>Residuos Peligrosos</i>	RP-01	<b>ZFM</b> <i>Zona Fed. Mar. Terr.</i>	ZFM-01, ZFM-02

**Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"**

Nombre de la UGA: <b>Cn-45</b>	Política: PROTECCIÓN	Superficie (Ha): 3989.46	Densidad (Ctos/Ha): 0
<b>Usos</b>			
Predominante:	CORREDOR NATURAL		
Compatible:	MANEJO DE FLORA Y FAUNA		
Condicionado:	ÁREA NATURAL		
Incompatible:	ACUACULTURA; AGRICOLA; ASENTAMIENTO HUMANO; FORESTAL; INDUSTRIA; CENTRO POBLACIÓN; MINERIA; PECUARIO; TURISMO; PESCA		

<b>AA</b> Agua abasto	AA-01	<b>ANP</b> Área Natural	ANP-01
<b>CON</b> Construcción	CON-01, CON-07		
<b>DEN</b> Densidad	DEN-12	<b>HUM</b> Humedales	HUM-02,
<b>GLF</b> Golf	GLF-02	<b>MFF</b> Manejo de Flora y Fauna	MFF-01, MFF-09, MFF-11
<b>PET</b> Materiales Pétreos	PET-06	<b>RS</b> Residuos Sólidos	RS-03

**Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"**

Nombre de la UGA: <b>Ma-09</b>	Política:	Superficie (Ha):	Densidad (Ctos/Ha):
<b>Usos</b>			
<b>CON</b> <i>Construcción</i>	CON-12, CON-19, CON-20		
<b>MA</b> <i>Marino Anclaje</i>	MA-01	<b>MYM</b> <i>Marinas y Mulles</i>	MYM-02, MYM-05, MYM-06, MYM-12
<b>MP</b> <i>Marino Pesca</i>	MP-04	<b>ZFM</b> <i>Zona Fed. Mar. Terr.</i>	ZFM-02
<b>NAV</b> <i>Navegación</i>	NAV-04		

## **Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"**

Una vez que se ha establecido qué criterios le aplican por su localización, se procede a describir el modo de cumplimiento de cada uno de los mismos, sean generales ó específicos.

<b>CLAVE</b>	<b>CRITERIOS GENERALES</b>
GE-01	<p>Sólo se permite utilizar plaguicidas <b>biodegradables</b> avalados por la autoridad competente (SEMARNAT-SAGARPA).</p> <p><b>Cumplimiento:</b> <u>En las áreas verdes jardinadas con especies endémicas solamente se emplearán fertilizantes biodegradables y sustancias que estén autorizadas por la normatividad vigente, específicamente por el catálogo de CICOPLAFEST.</u></p>
GE-02	<p>Los desarrollos turísticos deberán de presentar un programa de ahorro en el <b>uso del agua</b>. Asimismo, en las viviendas unifamiliares no urbanas deberán implementarse medidas para el ahorro de agua.</p> <p><b>Cumplimiento:</b> <u>El Proyecto contará con 9 cisternas, de ellas 4 serán para agua lluvia, 1 para agua potable y 4 para agua tratada que será reutilizada en los servicios sanitarios y en actividades de limpieza, el volumen combinado de las 9 cisternas será de 122.2 m<sup>3</sup>); adicionalmente se contará con 5 tinacos (de 2,500 litros para agua potable) y 3 tinacos (de 2,500 litros para agua tratada) para dar servicio a las diferentes áreas. Las actividades de limpieza, retretes y riego de áreas verdes se realizará con el efluente de las Plantas de Tratamiento. La alberca tendrá un sistema de filtración de primera generación para potencializar la durabilidad del agua, la cual se estima en mínimo año y medio años con un adecuado tratamiento.</u></p> <p><u>Todos los muebles de baño, tarjas, regaderas y llaves contarán con dispositivos ahorradores de agua.</u></p>
GE-03	<p>La localización, prospección, extracción, potabilización, distribución primaria, drenaje sanitario y pluvial; monitoreo, medición del estado de salud de los acuíferos; la normatividad y reglamentación de los usos de <b>agua potable</b>; así como la recolección y tratamiento de las <b>aguas residuales</b> en la región comprendida en el ordenamiento serán responsabilidad de la <b>CNA y CAPA</b>.</p>

**Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"**

CLAVE	CRITERIOS GENERALES
	<p><u><b>Cumplimiento:</b> El drenaje pluvial se canalizará a las cisternas, el drenaje sanitario a las PTAR's y una vez tratado a la cisternas para su reuso. En ningún momento se emplearán pozos de extracción y/o acuíferos superficiales para abastecer el proyecto.</u></p>
GE-04	<p>Los proyectos y obras de carácter público y privado habrán de contar con sistemas que aseguren el tratamiento de <b>aguas residuales</b> antes de retornarlas al acuífero, conforme a las normas oficiales mexicanas.</p> <p><u><b>Cumplimiento:</b> El Proyecto contará con 4 PTAR's con tecnología BOSS, 3 de ellas con capacidad de 1.20 m<sup>3</sup> y una con capacidad de 4.8 m<sup>3</sup>, mismas que cumplen con la normatividad ambiental vigente en materia de aguas residuales y su tratamiento; en ningún momento el efluente tratado se retornará al acuífero sea superficial y/o subterráneo; el agua tratada se empleará en muebles de los sanitarios así como en actividades de riego y limpieza.</u></p>
GE-05	<p>El alumbramiento de los <b>pozos de extracción</b> se sujetará a la autorización de la Comisión Nacional del Agua.</p> <p><u><b>Cumplimiento:</b> No se cuenta ni se prevé la creación de pozos de extracción en el sitio.</u></p>
GE-06	<p>En las vialidades que atraviesan Unidades de Gestión Ambiental con política de conservación o protección, deberán existir reductores de velocidad, pasos subterráneos y señalamientos de protección a la fauna.</p> <p><u><b>Cumplimiento:</b> Se colocarán reductores de velocidad al inicio y fin del tramo de la servidumbre de paso que corresponde al proyecto, se emplearán sogas marinas para este fin así como letreros indicadores de reducción de velocidad.</u></p>
GE-07	<p>La construcción o rehabilitación de <b>vialidades</b> deberá garantizar la permanencia de las corrientes superficiales y subsuperficiales de agua.</p> <p><u><b>Cumplimiento:</b> En el sitio del proyecto, al interior del predio, no hay vialidades ni accesos diferentes del camino costero (legalmente servidumbre de paso) que comunica toda la región Costa Maya y que fue construido por el gobierno Estatal y recientemente rehabilitado por el Ayuntamiento de Othón P. Blanco. La ejecución del Proyecto no prevé la construcción de vialidades adicionales ni su rehabilitación.</u></p>

**Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"**

CLAVE	CRITERIOS GENERALES
GE-08	<p>La cimentación de las <b>construcciones</b> deberá minimizar la obstrucción de la circulación del agua subterránea entre el <b>humedal y el mar</b>.</p> <p><b>Cumplimiento:</b> <u>El Proyecto en su totalidad se desplantará en la UGA Tu-20 en la cual no se cuenta con humedales, no obstante estar distante en aproximadamente 30 metros del inicio de una asociación con individuos aislados de <i>Conocarpus erectus</i>. Sin embargo la cimentación, de 1.50 metros para el caso de los edificios, 1.90 metros para la alberca y 2.10 metros para el caso exclusivo de las cisternas no interrumpirá la recarga del acuífero, las escorrentías ni la dinámica hídrica subterránea, pues en esta zona costera el manto se ubica entre los 5 metros de profundidad y los 10.00 metros de profundidad. Adicionalmente se conservará el 66.17 % de la superficie total del predio como área de conservación (el 100% de la UGA C-45) garantizando un bajo impacto sobre el uso del suelo y la recarga libre en esa superficie. En el sitio del Proyecto no se cuenta con cuerpos de agua superficial, cárcavas ni dolinas.</u></p>
GE-09	<p>A excepción de las <b>estaciones de servicios (gasolineras)</b>, no se permiten las instalaciones de infraestructura y depósitos de la industria petroquímica, conducción o manejo de hidrocarburos.</p> <p><b>Cumplimiento:</b> <u>No aplica, el sitio no cuenta con gasolineras ni se prevé éste tipo de actividades.</u></p>
GE-10	<p>El <b>uso de explosivos</b> se prohíbe en las áreas marinas. En las áreas terrestres, su uso estará supeditado a los lineamientos regulatorios que marque la Secretaría de la Defensa Nacional y la SEMARNAT.</p> <p><b>Cumplimiento:</b> <u>En el sitio y su área marina colindante no se emplearán, en ninguna etapa explosivos.</u></p>
GE-11	<p>En áreas sujetas a inundaciones, la <b>infraestructura</b> deberá construirse garantizando el flujo laminar del agua.</p> <p><b>Cumplimiento:</b> <u>En la zona en que se desplantarán las edificaciones no hay áreas sujetas a inundación, sea de carácter temporal o permanente ni cuerpos de agua interiores.</u></p>

**Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"**

CLAVE	CRITERIOS GENERALES
GE-12	<p>Cualquier cese de <b>actividad, obra o desarrollo</b>, deberá presentar un programa de abandono, que contemple la rehabilitación del sitio.</p> <p><u><b>Cumplimiento:</b> La vida útil de las edificaciones se estima en 50 años con el adecuado mantenimiento y respeto de las características estructurales propuestas por lo que no se ha elaborado aún un programa de abandono, sin embargo, de darse el caso, nos veríamos en la necesidad de demoler las obras y reforestar el sitio con vegetación original.</u></p>
GE-13	<p>La construcción de <b>viviendas unifamiliares no urbanas y servicios vinculados al turismo</b>, no estará sujeta a los criterios de densidad de cuartos hoteleros de la UGA en la que se ubiquen.</p> <p><u><b>Cumplimiento:</b> El diseño conceptual de "Alma Plena" se ajusta a este criterio, pues se prevé la ejecución de una Residencia familiar para los propietarios (en un edificio privado e independiente), y adicionalmente se prestará servicios turísticos en la modalidad de club de playa (con spa, gimnasio, yoga, mirador) y restaurante.</u></p>
GE-14	<p>Se deberán mantener los drenes naturales de escurrimientos pluviales.</p> <p><u><b>Cumplimiento:</b> El Proyecto conserva libre de construcción el 91.42 % de la superficie total del lote (considerando únicamente los 864.26 m<sup>2</sup> efectivos de construcción en planta baja, que representan el 8.5781%) por lo que se estima que no se afectará en gran medida la recarga del acuífero, adicionalmente no se encontraron indicios en el lote de escorrentías horizontales dada la geomorfología del sitio que favorece la infiltración vertical por la gran porosidad del terreno.</u></p>
GE-15	<p>En los <b>cuerpos de agua interiores y el mar</b> se prohíbe la instalación o construcción de plataformas flotantes ligadas o no a tierra.</p> <p><u><b>Cumplimiento:</b> No se tiene prevista la instalación de plataformas ni estructuras flotante. El muelle que se ha diseñado contará con pilotes de madera rústica anclados al lecho marino.</u></p>
GE-16	<p>Se prohíbe la <b>extracción de arena</b> en las playas y arenales de toda la Región de Costa Maya.</p> <p><u><b>Cumplimiento:</b> En ninguna etapa se realizará este tipo de actividades.</u></p>

**Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"**

CLAVE	CRITERIOS GENERALES
GE-17	<p>No se permite la <b>cacería de fauna silvestre</b> con fines comerciales y deportivos, excepto dentro de unidades de conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre (UMAS) o en los casos en que por manejo de las Áreas Naturales Protegidas se requiera el control de las poblaciones de algunas especies, bajo las consideraciones del Programa de Manejo.</p> <p><b>Cumplimiento:</b> <u>Cuando se esté en la etapa de preparación del sitio y construcción se instruirá a los trabajadores a respetar este criterio y se pondrá a disposición de las autoridades a quien sea visto realizando estas actividades. Durante la operación los habitantes y usuarios serán advertidos de esta disposición.</u></p>
GE-18	<p>Los desarrollos turísticos y habitacionales deberán monitorear los impactos a las poblaciones de <b>fauna</b>, de acuerdo a lo que señale el resolutivo en materia de impacto ambiental.</p> <p><b>Cumplimiento:</b> <u>Aún cuando dentro del sitio no se observaron nidos ni madrigueras de fauna residente si la autoridad así lo estima pertinente en su resolución se llevarán a cabo monitoreos de fauna con la regularidad que la SEMARNAT determine.</u></p>
GE-19	<p>Para la captura y colecta de flora y fauna silvestre con fines de rescate, manejo de especies, mejoramiento del hábitat e investigación, así como su comercialización, se requiere autorización expresa de la SEMARNAT.</p> <p><b>Cumplimiento:</b> <u>En ninguna etapa se tiene previsto realizar actividades de captura y colecta de fauna y/o flora.</u></p>
GE-20	<p>En las zonas arqueológicas se deberá preservar la <b>cobertura vegetal original</b>, salvo para la construcción de obras e infraestructura avaladas por el Instituto Nacional de Antropología e Historia.</p> <p><b>Cumplimiento:</b> <u>No aplica. No hay zonas arqueológicas en la región de estudio.</u></p>
GE-21	<p>Previo al desmonte para la construcción de obras, se deberá llevar a cabo el rescate de ejemplares de <b>flora y fauna silvestre</b> susceptibles de ser reubicados.</p> <p><b>Cumplimiento:</b> <u>Actualmente el predio se encuentra cubierto por matorral costero, con una baja densidad de elementos arbóreos entre los cuales predominan las palmas de coco, la palma de chit y la uva de playa; los individuos que se</u></p>

**Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"**

CLAVE	CRITERIOS GENERALES
	<p><u>encuentren sitios en las áreas que serán forzosamente desmontadas, y , que por su edad y estado fitozanitario sean susceptibles de rescate y reubicación serán sujetos de ello, los que no sobrevivan a un rescate y reubicación serán trozados e incorporados en las áreas de verdes y/o de conservación; por cada uno de los individuos que no sobrevivan o no sean susceptibles de rescate se deberá realizar una forestación a razón de 3:1. Adicionalmente se realizarán esfuerzos para la creación de áreas verdes, dentro de las áreas previstas para el aprovechamiento, que se caractericen por la abundante presencia de especímenes endémicos y de alto valor ecológico, los cuales deberán ser adquiridos en viveros autorizados por la SEMARNAT y se conservarán las facturas para probarle a la autoridad la legal procedencia de los individuos vegetales.</u></p>
GE-22	<p>El aprovechamiento extractivo de las especies de la flora silvestre con especial énfasis en las <b>palmas</b> chit (<i>Thrinax radiata</i>); palma kuka (<i>Pseudophoenix sargentii</i>); nakas (<i>Coccothrinax readii</i>); xiat (<i>Chamaedorea seifrizii</i>); despeinada (<i>Beaucarnea ameliae</i>), deberá darse a través de las unidades para el manejo, conservación y aprovechamiento de la vida silvestre (UMAS), autorizadas por la SEMARNAT.</p> <p><b>Cumplimiento:</b> <u>En ninguna etapa se ha realizado o se tiene previsto el aprovechamiento extractivo de especies de palma, o bien, de ningún espécimen vegetal.</u></p>
GE-23	<p>La forma y tipo de <b>restauración</b> en las áreas afectadas por fenómenos como fuego o ciclones, será definida por la SEMARNAT y la CONAFOR.</p> <p><b>Cumplimiento:</b> <u>En el pasado reciente el sitio de estudio fue severamente afectado por el Huracán Dean en agosto de 2007, y hasta el momento no se han definido actividades de restauración por lo que el Promovente propone un programa de reforestación con especímenes endémicos y de alto valor ecológico en todas las áreas verdes y jardinadas de las zonas de aprovechamiento del Proyecto.</u></p>

**Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"**

CLAVE	CRITERIOS GENERALES
GE-24	<p>El aprovechamiento de <b>leña para uso doméstico</b> deberá sujetarse a lo establecido en la NOM-012.SEMARNAT-1996.</p> <p><b>Cumplimiento:</b> <u>No se requiere en ninguna etapa el uso de leña, no se permitirá a los trabajadores de la construcción el empleo de la misma para labores de cocina, para evitar la dispersión de emisión producto de la combustión, sus alimentos les serán entregados en el sitio por personas que se dedican a estos servicios en la cercana comunidad de Mahahual.</u></p>
GE-25	<p>Los <b>viveros</b> que pretendan establecerse con <b>finés comerciales</b> deberán registrarse como UMAS ante la SEMARNAT y las autoridades competentes.</p> <p><b>Cumplimiento:</b> <u>No se pretende establecer viveros en ninguna etapa, cuando se requieran especímenes vegetales para las actividades de forestación y creación de áreas verdes serán adquiridos en establecimientos formales que cuenten con las autorizaciones pertinentes.</u></p>
GE-26	<p>La remoción de pastos marinos, vegetación sumergida o algas nativas de la región, solo se permitirá en el área de contacto para el hincado de pilotes de muelles debidamente autorizados en materia ambiental.</p> <p><b>Cumplimiento:</b> <u>El muelle se realizará hasta en tanto se obtenga el cambio de uso de la concesión de ZOFEMAT, que actualmente es para protección. Por otra parte el hincado de los pilotes del muelle rústico no requerirá la remoción de pastos y/o algas pues es los primeros 90.00 metros lineales mar adentro en esta zona no hay pastizales marinos, como se demostrará en el apartado del medio biótico.</u></p>
GE-27	<p>Queda prohibida la introducción, uso, reproducción o comercialización de flora exótica tales como 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>).</p> <p>Consultar el anexo 4: Lista de flora nativa y cultivada recomendadas para uso ornamental y lista de flora exótica no recomendada para su uso en la Región de Costa Maya.</p> <p><b>Cumplimiento:</b> <u>Cuando se llegue a la etapa de establecimiento de áreas verdes se emplearán exclusivamente especies endémicas y de alto valor ecológico.</u></p>

**Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"**

CLAVE	CRITERIOS GENERALES
	<u>especialmente las listadas en el anexo 4 del POET Costa Maya.</u>
GE-28	<p>Queda prohibida la introducción, uso, reproducción o comercialización de <b>fauna exótica</b>.</p> <p><b>Cumplimiento:</b> <u>Se cumplirá este criterio.</u></p>
GE-29	<p>El uso extractivo, obras y actividades en el <b>manglar y los humedales</b> estará sujeto a las disposiciones de las NOM-059-SEMARNAT-2001, NOM-022-SEMARNAT-2003, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley General de Vida Silvestre y la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y sus Reglamentos.</p> <p><b>Cumplimiento:</b> <u>Dentro del polígono de aprovechamiento del Proyecto, restringido exclusivamente a la UGA Tu-20, no se cuenta con ésta asociación vegetal, de la cual, a aproximadamente 30 metros por detrás del estacionamiento, dentro de la UGA Cn-45, hay evidencia de individuos aislados de <i>Conocarpus erectus</i>. Independientemente en ningún momento se pretende realizar obras extractivas ni actividades en zonas de manglar que pudieran ser cercanas al área de influencia del sitio del proyecto. Se instruirá a los trabajadores sobre este criterio y no se les permitirá ninguna actividad en sitios cercanos que cuenten con esta asociaciones vegetales.</u></p>
GE-30	<p>Las rutas para el <b>tránsito de las embarcaciones</b> serán autorizadas por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, previo cumplimiento de la normatividad aplicable.</p> <p><b>Cumplimiento:</b> <u>No aplica ya que no se realizan ni se prevén actividades que impliquen el uso de embarcaciones.</u></p>
GE-31	<p>Se prohíbe el uso de <b>embarcaciones</b> motorizadas en las lagunas costeras.</p> <p><b>Cumplimiento:</b> <u>No se prevé brindar actividades de recreo en embarcaciones. Se darán cursos de buceo y preparación en la alberca y, para los clientes que deseen dar un tour de buceo se les pondrá en contacto con los permisionarios y/o cooperativas establecidas que brindan estos servicios.</u></p>

**Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"**

CLAVE	CRITERIOS GENERALES
GE-32	<p>Todas las actividades <b>pesqueras</b> estarán sujetas a lo establecido en la LGEEPA, Ley Federal de Pesca y sus reglamentos vigentes.</p> <p><b>Cumplimiento:</b> <u>No aplica ya que no se realizan ni se prevén actividades de pesca sea deportiva o comercial.</u></p>
GE-33	<p>La autorización de las <b>actividades náutico recreativas</b> deberán estar sujetas al Reglamento de Turismo Náutico y a los permisos que otorgue la Capitanía de Puerto. Asimismo deberán contar con autorización en materia de impacto ambiental.</p> <p><b>Cumplimiento:</b> <u>El Proyecto en sí no será proveedor de actividades náutico recreativas, los usuarios que deseen realizarlas tendrán a su disposición los contactos con los permisionarios libres y/o cooperativas que brinda estos servicios en la zona.</u></p>
GE-34	<p>Las <b>actividades náuticas recreativas</b> que se realicen en las zonas marinas fuera de las ANP se sujetarán al reglamento que para este efecto establezcan los tres órdenes de gobierno, de común acuerdo.</p> <p><b>Cumplimiento:</b> <u>El Proyecto en sí no será proveedor de actividades náutico recreativas, los usuarios que deseen realizarlas tendrán a su disposición los contactos con los permisionarios libres y/o cooperativas que brinda estos servicios en la zona.</u></p>
GE-35	<p>Los prestadores de servicios que realicen <b>actividades recreativas</b> asociadas a cenotes y lagunas costeras deberán aplicar medidas de prevención de impactos ambientales a la flora, fauna y formaciones geológicas, conforme a lo señalado en la NOM-011-TUR-2001.</p> <p><b>Cumplimiento:</b> <u>El Proyecto en sí no será proveedor de actividades náutico recreativas, los usuarios que deseen realizarlas tendrán a su disposición los contactos con los permisionarios libres y/o cooperativas que brinda estos servicios en la zona.</u></p>
GE-36	<p>Las <b>actividades recreativas específicas</b> deberán ser conducidas por <b>guías especializados, acreditados</b> de acuerdo a lo establecido por la NOM-009-TUR-2002, el Reglamento de la Ley de Turismo del Estado de Quintana Roo y su</p>

**Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"**

CLAVE	CRITERIOS GENERALES
	<p>homologo federal.</p> <p><b>Cumplimiento:</b> <u>El Proyecto en sí no será proveedor de actividades náutico recreativas, los usuarios que deseen realizarlas tendrán a su disposición los contactos con los permisionarios libres y/o cooperativas que brinda estos servicios en la zona.</u></p>
GE-37	<p>El número máximo de visitantes para <b>buceo</b> libre, será de 8 personas por guía; para buceo autónomo diurno, 6 personas por guía; y, para buceo autónomo nocturno, 4 personas por guía.</p> <p><b>Cumplimiento:</b> <u>El Proyecto en sí no será proveedor de actividades náutico recreativas, los usuarios que deseen realizarlas tendrán a su disposición los contactos con los permisionarios libres y/o cooperativas que brinda estos servicios en la zona.</u></p>
GE-38	<p>El número máximo de visitantes por unidad de tiempo en las formaciones arrénciales será de 8 personas/ha y el número de grupos por hectárea será como máximo de 2 al día. Para el buceo libre es necesario contar con chaleco salvavidas.</p> <p><b>Cumplimiento:</b> <u>El Proyecto en sí no será proveedor de actividades náutico recreativas, los usuarios que deseen realizarlas tendrán a su disposición los contactos con los permisionarios libres y/o cooperativas que brinda estos servicios en la zona.</u></p>
GE-39	<p>Toda emisión de <b>aguas residuales</b> deberá cumplir con la normatividad incluida en: NOM-001-SEMARNAT-1996, NOM-002-SEMARNAT-1996 y NOM-003-SEMARNAT-1996.</p> <p><b>Cumplimiento:</b> <u>Las aguas residuales que se generen en todas las etapas del proyecto serán canalizadas durante la etapa de construcción a una microplanta de tratamiento prefabricada marca Septi BOSS y, en la operación, a 4 Plantas de Tratamiento distribuidas en el predio para este fin, que operarán con la tecnología SeptiBOSS misma que cumple con las especificaciones técnicas y legales de la normatividad vigente. Favor de consultar en anexos los planos, especificaciones técnicas y autorizaciones de esta tecnología.</u></p>

**Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"**

CLAVE	CRITERIOS GENERALES
GE-40	<p>Todas las construcciones que generen descargas de <b>aguas residuales</b> ubicadas donde no existan servicios públicos de tratamiento, deberán contar con un sistema individual de tratamiento de aguas residuales.</p> <p><u><b>Cumplimiento:</b> En el sitio del Proyecto se instalarán 4 Plantas de Tratamiento para dar cumplimiento a este criterio.</u></p>
GE-41	<p>Todas las construcciones que se encuentren en lugares donde existan o se instalen servicios públicos de tratamiento de <b>aguas residuales</b>, deberán estar conectadas a ese sistema.</p> <p><u><b>Cumplimiento:</b> En el sitio de estudio no se cuenta con servicios ni líneas a cargo de la CAPA.</u></p>
GE-42	<p>La disposición final de <b>efluentes con tratamiento</b>, en manglares y humedales, será posible únicamente previa autorización en materia de Impacto Ambiental tomando como límites máximos permisibles los establecidos para la protección de vida acuática (NOM-001-SEMARNAT-1996).</p> <p><u><b>Cumplimiento:</b> En ningún momento se dispondrá el efluente ya tratado en manglares y/o en cuerpos de agua, se empleará en muebles de baño, labores de limpieza y riego.</u></p>
GE-43	<p>Se prohíbe la disposición final de <b>aguas residuales</b> con o sin tratamiento en cuerpos de agua naturales, tales como lagunas, cenotes o afloramientos.</p> <p><u><b>Cumplimiento:</b> En ninguna etapa se verterán las aguas residuales, con o sin tratamiento, a cuerpos de agua natural cuando entre en operación el Proyecto ni durante las etapas previas.</u></p>
GE-44	<p>El manejo y la disposición de <b>baterías, acumuladores, plaguicidas y fertilizantes</b>, así como sus empaques y envases, deberá cumplir con lo dispuesto en la LGEEPA y su reglamento en materia de residuos peligrosos y la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos.</p> <p><u><b>Cumplimiento:</b> No se requerirá el empleo de baterías y/o acumuladores en el Proyecto y, en el caso de plaguicidas y fertilizantes únicamente se emplearán los autorizados por el CICOPLAFEST, de baja persistencia y que no contengan compuestos organoclorados y/o organofosforados.</u></p>

**Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"**

CLAVE	CRITERIOS GENERALES
GE-45	<p>El manejo de los <b>residuos biológico infecciosos</b> se sujetará a lo dispuesto en la NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002.</p> <p><b>Cumplimiento:</b> <u>No se llevará a cabo ningún tipo de actividad que genere este tipo de residuos; en caso de presentarse algún usuario o empleado enfermo se le llevará a la clínica de salud más cercana.</u></p>
GE-46	<p>Los desarrollos turísticos en la región, deberán contar con un programa integral de reducción, separación y disposición final de <b>residuos sólidos</b>. Las viviendas unifamiliares no urbanas deberán implementar medidas para el manejo de los residuos sólidos que permitan minimizar el impacto ambiental.</p> <p><b>Cumplimiento:</b> <u>En el Proyecto se implementará un programa de separación, clasificación, almacenamiento y entrega al servicio público de limpieza de todos los residuos que se generen en todas las etapas del Proyecto. Favor de consultar los programas ambientales de los residuos sólidos adjuntos en formato electrónico al presente estudio.</u></p>
GE-47	<p>Se prohíbe la disposición de cualquier tipo de <b>residuos sólidos</b>, incluidos los derivados de los procesos de construcción y demolición, excavaciones y rellenos (envases, empaques, cemento, cal, pintura, aceites, aguas industriales, bloques, losetas, ventanería, etc.), fuera de los sitios establecidos por el H. Ayuntamiento de Othón P. Blanco.</p> <p><b>Cumplimiento:</b> <u>Todos los residuos serán retirados diariamente, almacenados en tambos de 200 lts con tapas en el sitio de acopio destinado para este fin dentro del predio y entregados a la compañía constructora o bien a los camiones recolectores de basura del Ayuntamiento para su disposición final; estos camiones recorren la zona del Proyecto cada 3 días.</u></p>
GE-48	<p>Los sitios de disposición final de <b>residuos sólidos</b> deberán cumplir con lo establecido en la NOM-083-SEMARNAT-2003.</p> <p><b>Cumplimiento:</b> <u>En ningún momento se operará un sitio de disposición final de residuos sólidos en esta área ya que contraviene el POET.</u></p>
GE-49	<p>Se prohíbe la quema a cielo abierto de <b>residuos sólidos</b>.</p> <p><b>Cumplimiento:</b> <u>No se llevará a cabo este tipo de actividades en ninguna etapa ya</u></p>

**Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"**

CLAVE	CRITERIOS GENERALES
	<p><u>que se cuenta con un sitio de disposición final de residuos sólidos a cargo del H. Ayuntamiento de O.P.B., cercano al sitio, en la localidad de Mahahual.</u></p>
GE-50	<p>No se permite la <b>disposición temporal</b> de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre la vegetación nativa, cuerpos de agua o ZOFEMAT.  <b>Cumplimiento:</b> <u>No se llevará a cabo la disposición de ningún tipo de material en la Zona Federal, sobre la vegetación o en los cuerpos de agua. Se definirá un sitio permanente (en la bodega de materiales) para el acopio de este tipo de residuos para su posterior traslado al sitio de disposición final.</u></p>
GE-51	<p>En la <b>Zona Federal Marítima Terrestre</b> sólo se permite la construcción de estructuras temporales, como palapas de madera o asoleaderos, previa autorización emitida por la SEMARNAT.  <b>Cumplimiento:</b> <u>Actualmente se cuenta con la Concesión de ZOFEMAT para uso de protección por lo que antes de la construcción del muelle se solicitará la modificación de las bases de dicha concesión; no obstante, salvo por el muelle rústico de madera pilotado no se tiene prevista en ninguna etapa la colocación de obras, por parte del promovente en la ZOFEMAT. En caso de requerirse en alguna etapa futura se tramitará el permiso correspondiente ante esta Autoridad.</u></p>
GE-52	<p>Las diferentes actividades humanas que se desarrollen en el área sujeta a ordenamiento ecológico, deberán atender las Normas Oficiales Mexicanas que les correspondan de acuerdo al anexo 4.  <b>Cumplimiento:</b> <u>En el diseño del Proyecto se considerará la aplicatoriedad y cumplimiento de cada uno de los ordenamientos jurídicos vigentes, así como las NOM's y NMX's que aplican.</u></p>
GE-53	<p>No se permite la transferencia de densidades de cuartos de hotel entre UGAS.  <b>Cumplimiento:</b> <u>El área de aprovechamiento del proyecto se asienta exclusivamente sobre la UGA Tu-20, misma que es compatible con la vivienda residencial no urbana, la prestación de servicios turísticos y el turismo de bajo impacto; no sería posible la transferencia de densidades puesto que la UGA Cn-45 no tiene densidad pues su política es de protección.</u></p>

**Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"**

CLAVE	CRITERIOS GENERALES
GE-54	<p>Se recomienda que las viviendas unifamiliares no urbanas deberán estar construidas sobre pilotes, que tendrán una altura mínima de un metro contada a partir del nivel natural del terreno.</p> <p><b><u>Cumplimiento:</u></b> <u>Por las dimensiones del Proyecto, la necesidad de grandes cisternas para almacenar agua ya que hay una gran carencia del vital líquido en esta zona, al altura y peso de las edificaciones es incosteable que sea desplantado sobre pilotes; no obstante únicamente hay 864.26 m<sup>2</sup> considerados a ser construidos en planta baja (equivalentes a 8.5781% de la superficie total del predio) el resto de las áreas de aprovechamiento con las que se alcanza 1,976.79m<sup>2</sup> (senderos, acceso, basurero, estacionamiento) no tendrán piso impermeable ni obras por lo que se mantiene la máxima superficie posible (91.42%) libre de construcciones, no así de uso, pero no interrumpirán en flujo ni la recarga del acuífero.</u></p>

**Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"**

<b>CRITERIOS ESPECÍFICOS POET Costa Maya UGA 20</b>	
<b>Clave</b>	<b>Criterio</b>
AA-01	Se prohíbe el aprovechamiento extractivo de aguas superficiales y acuíferos subterráneos. <u>En ninguna de las etapas del proyecto el agua provendrá del medio natural, toda el agua que se empleará será de captación pluvial, del efluente de las plantas de tratamiento, o bien, de pipas contratadas para llenar la alberca o las cisternas de agua potable.</u>
CAM-01	La construcción o rehabilitación de caminos costeros deberá garantizar que se mantenga la infiltración natural y las corrientes superficiales. <u>No se prevé hacer ningún trabajo en la servidumbre de paso al predio.</u>
CAM-02	El ancho de cada andador al mar en cada predio no debe ser mayor de 5 m. <u>En el sitio la ZOFEMAT está despejada de vegetación y es de fácil acceso por lo que no se requieren andadores ni senderos.</u>
CAM-03	No deberán realizarse nuevos caminos sobre dunas. <u>En el sitio no hay duna consolidada evidente, de cualquier manera en la zona de playa y Zona Federal Marítima no se realizará ninguna obra salvo del hincado de los postes del muelle rústico, no caminos, ni sendero de acceso.</u>
CAM-04	Sólo se permite la construcción de andadores elevados de madera, angostos y en zigzag cuando se requiera acceso directo sobre las dunas. <u>En el sitio no hay duna consolidada evidente, de cualquier manera en la zona de playa y Zona Federal Marítima no se realizará ninguna obra salvo del hincado de los postes del muelle rústico, no caminos, ni sendero de acceso.</u>
CAM-05	No se permite la modificación del trazo de las vialidades existentes. <u>No se prevé hacer ningún trabajo en la servidumbre de paso al predio, ni la creación o modificación de vialidades.</u>
CAM-06	El trazo de nuevas vialidades deberá evita la alteración, modificación o destrucción de manglares, dunas o ecosistemas excepcionales. <u>No se prevé hacer ningún trabajo en la servidumbre de paso al predio, ni la creación o</u>

**Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"**

	<u>modificación de vialidades.</u>
CON-02	<p>Los proyectos sólo podrán desmontar las áreas destinadas a la construcción y vías de acceso en forma gradual de conformidad al avance del mismo, toda vez que cuente con la autorización de Cambio de Uso de Suelo Forestal.</p> <p><u>De manera simultánea a la presentación de la MIA-P se ha ingresado el ETJ para su evaluación, en el mismo se plantea un avance gradual en la construcción, distribuido en 4 etapas a lo largo de al menos 24 meses. Hasta en tanto no se cuente con ambas autorizaciones no se dará inicio al Proyecto.</u></p>
CON-03	<p>A excepción de los faros, las edificaciones no deberán rebasar los doce metros de altura, contados a partir del nivel natural del terreno.</p> <p><u>La única edificación que rebasa los 12 metros es el mirador, mismo que, en estructura, cuenta con una altura a la losa de techo de segundo nivel de sólo 7.90 metros, sin embargo se ha diseñado una sombrilla sobre la azotea del 2do nivel (mirador) que alcanza los 13.32 metros lineales, esto para dar sombra a los usuarios observadores diurnos (pues el mirador operará solo durante el día), pero si la Autoridad así lo requiere se reducirá la altura de la sombrilla; sin embargo debe tomarse en consideración que dicha sombrilla estará hecha a base de postes de madera y techumbre de palma, siendo por sus materiales no permanente y rústica, no contará con luces por la noche por lo que no creará confusión con los faros.</u></p> <p><u>Ninguna otra edificación del proyecto rebasa los 12.00 metros de altura.</u></p>
CON-04	<p>Los campamentos temporales para la construcción deberán ubicarse en áreas con vegetación perturbada o que serán utilizadas posteriormente en el proyecto. Nunca sobre humedales o Zona Federal Marítimo Terrestre.</p> <p><u>La bodega de materiales y almacén si situara en la zona que posteriormente será el estacionamiento, y abarcará un área de 100.00 m<sup>2</sup>, mientras que el área común de los empleados para su descanso y alimentación durante la construcción se ubicará sobre lo que después será el acceso principal y abarcará 50.00 m<sup>2</sup>.</u></p>
CON-05	<p>El almacenamiento y manejo de materiales de construcción deberá evitar la dispersión de polvos o partículas en suspensión.</p> <p><u>Los materiales se transportarán en volquetes o cajas de camionetas cubiertas con lonas</u></p>

**Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"**

	<u>plásticas, en fase húmeda y se almacenarán cubiertos igualmente.</u>
CON-06	<p>La instalación o construcción de estructuras fijas o permanentes, deberán llevarse a cabo detrás del primer cordón de dunas.</p> <p><u>La edificación más cercana a la línea de costa, la alberca, dista 30.55 metros lineales de la pleamar máxima; además de que en el sitio no hay presencia de cordón de dunas.</u></p>
CON-08	<p>En todas las edificaciones, la iluminación externa en las vialidades, fachadas, pasillos y balcones, debe ser de baja altura y orientada siempre al piso, con pantallas protectoras que eviten difusión o reflejo de la iluminación en forma horizontal o hacia arriba, que sobrepase la altura del dosel de los árboles. Evitando que llegue a las playas, duna y manglar. Sobre todo en playas de anidación de tortugas marinas.</p> <p><u>Se cumplirá puntualmente con esta restricción, todas las luces deberán ser de baja intensidad, ahorradoras, cubiertas por pantallas y que alumbren al piso. No se permitirá iluminación exterior nocturna que enfoque directamente al área de manglar, a la costa o en el mirador, salvo en el caso de emergencias.</u></p>
CON-09	<p>Se permiten instalaciones y servicios vinculados con la actividad turística, así como las obras de infraestructura necesaria para su operación (Por ejemplo clubes de playa, instalaciones comerciales, restaurantes).</p> <p><u>El diseño y desarrollo del proyecto está fundado en el presente criterio, previo al desarrollo conceptual se revisó el POET para conocer las actividades permisibles en el sitio, y éste criterio favoreció que se tomara la decisión de brindar servicios turísticos en la modalidad de club de playa y restaurante.</u></p>
CON-10	<p>Para la instalación de servicios vinculados a la actividad turística en predios de hasta 1000 metros cuadrados, se podrá desmontar hasta 350 metros cuadrados si el predio lo permite, para la construcción de las instalaciones, vialidades, jardines y servicios asociados; evitando la eliminación o fragmentación del hábitat de ejemplares de flora o fauna silvestre sujetos a un régimen de protección especial de conformidad con las normas oficiales mexicanas y otros instrumentos jurídicos aplicables.</p> <p><u>No aplica</u></p>
CON-11	<p>Para los servicios vinculados a la actividad turística que se construyan en predios mayores a 1000 metros cuadrados, el porcentaje máximo de despalme será del 50% de</p>

**Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"**

	<p>la superficie del predio; para la construcción de las instalaciones, vialidades, jardines y servicios asociados; evitando la eliminación o fragmentación del hábitat de ejemplares de flora o fauna silvestre sujetos a un régimen de protección especial de conformidad con las normas oficiales mexicanas y otros instrumentos jurídicos aplicables.</p> <p><u>El presente proyecto abarcará una superficie máxima de aprovechamiento de 19.62% con respecto a la superficie total del predio y, de 27.71% con respecto a la superficie de la UGA Tu-20 que corresponde al área prevista a desarrollar dentro del predio. De 33.81% si se considera la superficie de la servidumbre de paso.</u></p>
CON-12	<p>Durante las fases de construcción y operación de los desarrollos turísticos, se deberán contemplar medidas de prevención, mitigación y restauración de los ecosistemas excepcionales tales como formaciones arrecifales, selvas, humedales, cenotes y caletas, entre otros; así como los individuos de flora y fauna endémicas, amenazadas o en peligro de extinción.</p> <p><u>Se han establecido una serie de medidas de prevención, control y mitigación de los impactos que se describen detalladamente en el capítulo correspondiente, en atención a que el predio se encuentra cubierto por asociación de matorral costero en el cual se destaca la palma de chit (<i>Trhinax radiatta</i>), misma que es una especie bajo estatus de protección, así como en el polígono de conservación del predio se detecto la presencia de individuos aislados de <i>Conocarpus erectus</i>.</u></p>
CON-13	<p>Se prohíbe el uso de explosivos.</p> <p><u>En ninguna etapa se hará uso de explosivos.</u></p>
CON-15	<p>Toda subdivisión de los predios existentes deberá sujetarse a lo establecido en la Ley de Fraccionamientos del Estado de Quintana Roo.</p> <p><u>No se prevé la subdivisión del lote.</u></p>
CON-16	<p>La altura máxima de la vivienda unifamiliar no urbana en la línea de costa no deberá ser mayor a 8 metros, contados a partir del nivel natural del terreno.</p> <p><u>El edificio 1, mismo que corresponde a la vivienda (Residencia) alcanza una altura de 6.00 metros lineales hasta la losa de techo superior, sin embargo en la azotea se ha previsto un área de descanso jardinada con techumbre rústica de zacate para sombra que alcanza los 8.95 metros. Adicional a esto en el cubo de la escalera se diseñó una</u></p>

**Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"**

	<p><u>sombrilla rústica de zacate para brindar sombra que alcanza los 11.17 metros lineales. Estas sombrillas debe considerarse como edificaciones rústicas no permanentes por sus materiales, y su única función es la de proporcionar sombra a la vegetación de la azotea y al cubo de la escalera; no obstante si la autoridad no los considera procedentes habrá de ser eliminada la sombrilla rústica del diseño original.</u></p>
CON-17	<p>En los predios en los cuales se desee instalar servicios de hotelería, servicios vinculados al turismo o vivienda unifamiliar no urbana, en cualquier combinación de dos o más de ellos, la superficie de desmonte para todo el proyecto, no deberá exceder el 50% de la superficie del predio.</p> <p><u>La superficie máxima de aprovechamiento que se alcanza, incluida el área del camino costero (servidumbre de paso) asciende a 33.8361% de la UGA susceptible de aprovechamiento, es decir, en la UGA Tu-20.</u></p>
CON-18	<p>Se prohíben los desarrollos inmobiliarios habitacionales.</p> <p><u>No aplica</u></p>
CON-19	<p>Las viviendas unifamiliares no urbanas, no podrán ofrecer ningún tipo de servicios de hospedaje.</p> <p><u>El proyecto no cuenta con espacios para alojamiento a huéspedes, la Residencia contará con 4 recámaras y el edificio 3 con un espacio para descanso del velador y del gerente, es decir 2 empleados permanentes al servicio del Club de playa y del restaurante.</u></p>
CON-20	<p>Las actividades que pretendan realizarse en zonas arrecifales deberán cumplir los siguientes parámetros ambientales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperatura entre 23 a 28°C.</li> <li>• Visibilidad del agua: 6 a 10 m.</li> <li>• Riqueza de especies de algas (promedio de las diferentes zonas de coral): 16 a 40.</li> <li>• Riqueza de especies de corales duros (promedio de las diferentes zonas de coral): 15 a 30.</li> <li>• Riqueza de especies de peces (promedio de las diferentes zonas de coral): 16 a 30.</li> <li>• Abundancia de peces por clases de tamaño (individuos por m<sup>2</sup>): 5 a 7</li> </ul>

**Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"**

	<p>individuos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cobertura de algas (promedio de las diferentes zonas arrecifales): 40 al 65%.</li> <li>• Cobertura de coral duro: 21 a 40%.</li> <li>• Número de colonias de coral duro con menos de 5 cm de diámetro: 9 a 11 colonias por m<sup>2</sup>.</li> </ul> <p><u>No se pretende realizar actividades en zonas arrecifales por cuenta del Proyecto, en caso de que los huéspedes o alumnos de buceo deseen realizar actividades se contará con el vínculo comercial con permisionarios libres y/o cooperativas que brinden estos servicios de turismo náutico y que cuenten con los permisos correspondientes.</u></p>
DEN-04	<p>Los desarrollos hoteleros establecidos en ésta área no excederán una densidad máxima de 10 cuartos por hectárea.</p> <p><u>No aplica, el presente proyecto es una Residencia privada con la prestación de servicios turísticos sin alojamiento, a saber Club de Playa y Restaurante.</u></p>
DEN-12	<p>No se permite el establecimiento de nuevos Centros de Población</p> <p><u>No aplica.</u></p>
DEN-13	<p>Una recamara de cualquier tipo de producto turístico es equivalente a un cuarto de hotel. Salvo para los siguientes casos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Una Junior suite a 1.5 cuartos de hotel,</li> <li>b) Una Suite a 2.0 cuartos de hotel,</li> <li>c) Un dormitorio para el personal de servicio a un cuarto de hotel,</li> <li>d) Un departamento residencial turístico igual a 2 cuartos de hotel,</li> <li>e) 1 vivienda residencial turística igual a 2.5 cuartos de hotel,</li> <li>f) Tres casas de campaña en sitios para acampada a un cuarto de hotel,</li> <li>g) Un estacionamiento de vehículos recreativos (casa rodante) equivale a un cuarto de hotel</li> </ol> <p><u>No aplica</u></p>
DEN-14	<p>La superficie mínima para desarrollo turístico hotelero será de una hectárea, considerando exclusivamente la parte del predio que se encuentre dentro de la UGA con densidad desarrollable.</p>

**Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"**

	<u>Aún cuando sí se cuenta con 1 hectárea de superficie, el presente proyecto no es un desarrollo turístico hotelero.</u>
DEN-15	<p>En predios que abarquen dos o más UGA´s, la superficie de desmonte permitida sólo se aplicará en aquella porción del predio que pertenezca a la o las Unidades de Gestión Ambiental que tengan asignada densidad de cuartos por hectárea. Así mismo, el número de cuartos a construir se calculará considerando exclusivamente la superficie que se encuentra dentro de la o las UGA´s con densidad.</p> <p><u>El proyecto se ha diseñado para situarse exclusivamente dentro de la UGA Tu-20, dejando el 100% de la UGA Cn-45 como área de conservación sin ningún tipo de obra o actividad a ser realizada en ella, salvo por la vigilancia y protección del ecosistema.</u></p>
DUN-01	<p>Se prohíben modificar las características físicas y químicas de las dunas y playas.</p> <p><u>No se realizarán acciones que pudieran modificar los parámetros fisico-químicos, la única obra, el sembrado de los pilotes del muelle, será de modo manual y con materiales rústicos que no tienen por que alterar los valores naturales.</u></p>
DUN-02	<p>No se permite el acceso de vehículos al frente de playa, salvo en caso de inspección, vigilancia y emergencia.</p> <p><u>Se respetará este criterio.</u></p>
DUN-03	<p>Las acciones para establecer medidas para el control de la erosión en la zona costera estarán sujetas a autorización en materia de impacto ambiental.</p> <p><u>Salvo por las actividades de forestación de la barrera vegetal que indica el POET y la limpieza de residuos de la playa no se realizarán acciones tendientes al control de la erosión, se considera que conservación y siembra de rastreras en la playa coadyuvarán en gran medida al control de la erosión sin que se requiera de obras adicionales.</u></p>
GLF-02	<p>Se prohíben los campos de golf.</p> <p><u>No aplica.</u></p>
MFF-02	<p>Se deberá conservar una barrera vegetal cuyas hojas, ramas y tronco cubran el 60% del frente de playa, considerando como altura base para el diseño de la barrera vegetal, el promedio de la altura de la vegetación original del predio. En ancho de la barrera vegetal no podrá ser menor a 5 metros y deberá conservar una densidad igual a la proporcionada por la vegetación original.</p>

**Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"**

	<p><u>El frente de playa del predio alcanza los 75.00 metros lineales, por lo que de acuerdo a este criterio al menos 45 metros deberán tener una barrera de vegetación. Esta tendrá que ser en sí misma una actividad de reforestación pues actualmente no hay barrera vegetal en el frente de playa, el cual tiene únicamente rastreras por lo que estaríamos hablando de una modificación de las condiciones originales y no de la conservación de la barrera vegetal pues actualmente no existe como tal.</u></p>
MFF-03	<p>Durante la época de arribo, desove y eclosión de tortugas marinas, se deberá restringir el acceso a las playas.</p> <p><u>Se respetará puntualmente esta disposición. En caso de que se dé el avistamiento en estas playas de tortugas se dará aviso a las autoridades de la CONANP, PROFEPA o SEMARNAT para que tomen las medidas pertinentes, mientras tanto se vigilará que no haya caza furtiva, o que no se molesten a las tortugas, nidos o crías que pudieran detectarse en el sitio o alrededores.</u></p>
MFF-04	<p>Durante la época de arribo, desove y eclosión de tortugas marinas, se deberá evitar la iluminación directa hacia la playa. Se recomienda el uso de alumbrado color ámbar o rojo de baja intensidad (Máximo 20 lux).</p> <p><u>Esta medida se respetará permanentemente y no solo durante la época de arribo y desove.</u></p>
MFF-05	<p>Durante la época de arribo, desove y eclosión de tortugas marinas, se deberá restringir el tránsito, durante la noche, de vehículos en la terracería o camino costero.</p> <p><u>En camino costero en este sitio no corre adyacente a la ZOFEMAT sino que queda separado por un tramo del terreno, al ser un camino costero o servidumbre de paso de uso público los promoventes no pueden restringir el tránsito en el mismo.</u></p>
MFF-06	<p>Durante la época de arribo, desove y eclosión de tortugas marinas, se deberá impedir el acceso de fauna doméstica en la zona de desove.</p> <p><u>No se permitirá fauna doméstica en la playa y ZOFEMAT del predio.</u></p>
MFF-07	<p>En estas playas las autorizaciones en materia de impacto ambiental deberán poner especial atención a la no afectación de las poblaciones de tortuga y su reproducción.</p> <p><u>Se respetará cada una de las medidas de precaución que establezca la autoridad.</u></p>
MFF-08	<p>Queda estrictamente prohibido capturar, perseguir, molestar o dañar en cualquier forma</p>

**Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"**

	<p>a ejemplares de las especies y subespecies de tortuga marina, así como coleccionar, poseer y comerciar con sus huevos o productos.</p> <p><u>Se respetará permanentemente este criterio y se hará de conocimiento de los trabajadores y usuarios, mediante el empleo de carteles informativos en el sitio de esta disposición.</u></p>
MFF-11	<p>Durante los meses de agosto y septiembre se deberán restringir las actividades en las zonas de manglar.</p> <p><u>En ninguna etapa del proyecto se realizarán actividades en dichas zonas.</u></p>
MFF-12	<p>Dentro de los desarrollos, los productos del desmonte, previamente picados, deberán ser reincorporados a las áreas en restauración para promover su recuperación natural.</p> <p><u>Se respetará esta disposición.</u></p>
MFF-13	<p>No se permite la remoción de la vegetación de duna costera.</p> <p><u>Aún cuando no hay duna no se prevé la remoción de la vegetación en la playa y ZOFEMAT sino más bien una reforestación y limpieza permanente para fomentar la consolidación de la arena.</u></p>
MFF-14	<p>Las áreas donde se mantenga la vegetación nativa dentro de la UGA que sean empleados para la creación de desarrollos, estarán sujetas a un programa de restauración, conservación y mantenimiento que será responsabilidad de los promoventes del desarrollo.</p> <p><u>Se respetará este criterio, las áreas de conservación estarán sujetas a un programa de limpieza y mantenimiento permanente.</u></p>
MFF-15	<p>El área de desmonte permitida no será mayor del 50% de la superficie del predio.</p> <p><u>Incluyendo la servidumbre de paso el área de desmonte alcanza el 33.83% de la UGA Tu-20 de aprovechamiento y el 19.62% de la superficie total del predio.</u></p>
MYM-02	<p>Se permite la construcción de muelles rústicos previa autorización en Materia de Impacto Ambiental, que permitan el mantenimiento de los procesos de transporte de litoral y la calidad del agua.</p> <p><u>En este criterio se funda la solicitud de autorización del muelle rústico para el proyecto.</u></p>
MYM-06	<p>No se permite la instalación de marinas.</p> <p><u>No se prevé la construcción de marinas en ninguna etapa.</u></p>

**Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"**

PET-06	<p>Se prohíbe la ubicación de nuevos bancos de extracción de material.</p> <p><u>Todos los materiales provendrán del comercio formal nunca de los ecosistemas cercanos.</u></p>
RL-01	<p>Toda obra urbana, suburbana y turística deberá contar con drenaje pluvial y sanitario separados.</p> <p><u>Se respeta este criterio, favor de consultar el plano hidráulico y sanitario.</u></p>
RL-02	<p>En los desarrollos turísticos, los campos de golf y los servicios de jardinería, se deberán utilizar aguas tratadas para el riego, mismas que deberán cumplir con la normatividad existente en la materia (NOM-003-SEMARNAT-1997).</p> <p><u>Se respeta este criterio, las aguas tratadas serán empleadas en las cajas de los sanitarios, jardineras y actividades de limpieza.</u></p>
RL-03	<p>La construcción de obras e infraestructura para el drenaje pluvial deberá remitirse al Manual de Diseño de Drenaje Pluvial de la Comisión Nacional del Agua. Considerando un retorno mínimo de 25 años para el máximo de precipitación.</p> <p><u>No aplica.</u></p>
RL-05	<p>Las plantas de tratamiento de aguas servidas deberán contar con un sistema para la estabilización, desinfección y disposición final del 100% de los lodos de acuerdo con las disposiciones de la NOM-004-SEMARNAT-2002.</p> <p><u>El sistema de tratamiento a ser empleado en el Proyecto, Septi-BoSS cumple con las disposiciones oficiales. *Favor de consultar el anexo técnico de la PTAR.</u></p>
RL-07	<p>El agua proveniente del drenaje pluvial deberá estar libre de sedimentos, grasas y aceites antes de su descarga final.</p> <p><u>El agua de drenaje pluvial será empleada en el mismo proyecto, no será descargada al ambiente o inyectada a pozos.</u></p>
RP-01	<p>En toda obra, durante las etapas de preparación de sitio, construcción y operación se deberán aplicar medidas preventivas para el manejo adecuado de grasas, aceites, emisiones atmosféricas, hidrocarburos y ruido provenientes de la maquinaria en uso.</p> <p><u>Se tendrá un programa especial de afinación, limpieza de maquinaria, almacenamiento de combustible para la maquinaria durante la construcción a cargo de la empresa constructora CAMM, durante la operación la maquinaria que se usará (Planta</u></p>

**Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"**

	<u>generadora) no requiere de este tipo de combustibles pues opera con Gas L.P.</u>
RS-01	Toda obra, en su etapa de construcción deberá contar con un sistema de manejo de desechos sanitarios que evite la infiltración al manto acuífero. <u>Se contará con una PTAR para las cabinas de baño empleadas durante la construcción.</u>
RS-02	Se deberá contar con un sistema de almacenamiento temporal de residuos sólidos, para posteriormente trasladarlos al sitio de disposición final. <u>Durante la construcción se almacenará en la bodega de materiales en tambos de 200 lts y serán trasladados por la constructora al sitio de disposición final a cargo del H. Ayuntamiento cada 2 o 3 días según sea necesario. Durante la operación se tendrá un sitio especial para almacenar y transferir los residuos sólidos al sitio de disposición final.</u>
RS-03	Se prohíbe la ubicación de rellenos sanitarios. <u>No aplica.</u>
RS-05	Toda obra, en su etapa de construcción deberá contar con un sistema de manejo de residuos sólidos <u>Se contará con un programa de manejo de los residuos sólidos, se anexa al presente estudio. Los que sean susceptibles de reuso o reciclaje se separaran y entregarán a centros de acopio para este fin y los que no sean susceptibles se trasladarán por la compañía constructora al sitio de disposición final del H. Ayuntamiento.</u>
ZFM-01	Toda subdivisión en la zona costera, deberá contar con accesos públicos a la zona federal marítimo terrestre, de acuerdo a lo establecido en el reglamento para el uso y aprovechamiento del mar territorial, vías navegables, playas, zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados al mar. <u>No habrá subdivisiones en el sitio, en el predio de Puerto Ángel hay sitios previamente destinados a accesos públicos por la autoridad catastral.</u>
ZFM-02	No se permiten los dragados, la apertura de canales y/o cualquier obra o acción que modifique el contorno del litoral o las formaciones arrecifales. <u>En ninguna etapa se realizarán dragados, canales ni cualquier otra obra que modifique el contorno litoral.</u>

**Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"**

Aún cuando ninguna de las obras y/o actividades será realizada sobre el polígono del predio que cae sobre la UGA Cn-45 se describe detalladamente el modo de cumplimiento de cada uno de los criterios que aplican.

<b>CRITERIOS ESPECÍFICOS</b>	
<b>POET Costa Maya UGA 45</b>	
<b>Clave</b>	<b>Criterio</b>
AA-01	<p>Se prohíbe el aprovechamiento extractivo de aguas superficiales y acuíferos subterráneos.</p> <p><u>En ninguna de las etapas del proyecto se extraerá agua del manto freático o cuerpos circundantes, toda el agua que sea empleada provendrá de la captación de agua pluvial, pipas (de agua potable), botellones de agua purificada y agua tratada de los efluentes de las PTAR's.</u></p>
ANP-01	<p>Toda obra desarrollo o proyecto que se realice colindante con un área natural protegida, deberá considerar un área de amortiguamiento de al menos 200 metros de ancho a lo largo de toda la colindancia a expensas de los predios no sometidos al régimen de Área Natural Protegida.</p> <p><u>El polígono que abarca el lote 4 del predio Puerto Ángel, Fracción 2 no colinda en ninguno de sus linderos con algún Área Natural Protegida, sea de carácter privado, municipal, estatal y/o federal.</u></p>
DEN-12	<p>No se permite el establecimiento de nuevos Centros de Población.</p> <p><u>El presente proyecto no contempla la creación de un Centro de Población.</u></p>
GLF-02	<p>Se prohíben los campos de golf.</p> <p><u>No se prevén campos de golf en el proyecto.</u></p>
HUM-02	<p>No se permite hacer ninguna modificación en los manglares que se ubican en las orillas de los cuerpos de agua interiores, según lo dispuesto en la Ley General de Aprovechamiento Forestal Sustentable.</p> <p><u>Dentro del predio no se cuenta con cuerpos de agua permanentes o intermitentes, no obstante en ninguna etapa se realizarán labores y/o actividades de ningún tipo sobre la</u></p>

**Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"**

<b>CRITERIOS ESPECÍFICOS POET Costa Maya UGA 45</b>	
<b>Clave</b>	<b>Criterio</b>
	<u>porción del predio que queda inmersa en la UGA Cn-45 por lo que no se pondrá en riesgo, en ningún momento, la conservación y supervivencia de los elementos aislados de mangle botoncillo (<i>Conocarpus erectus</i>) encontrados en esta zona.</u>
MFF-01	No se permitirá el dragado, relleno, excavaciones, ampliaciones ni remoción de la vegetación acuática de lagunas, ríos y zona federal marítimo terrestre. <u>No se contemplan estas actividades dentro de ninguna de las etapas del proyecto, así como tampoco se contempla la ejecución de ninguna obra o actividad sobre la porción del predio que queda inmersa en la UGA Cn-45.</u>
MFF-09	Los promotores de los desarrollos turísticos y habitacionales deberán garantizar la permanencia del hábitat y las poblaciones de cocodrilos ( <i>Crocodilus moreletii</i> ). <u>Durante las visitas de caracterización no se avistó ningún espécimen de <i>Crocodilus moreletii</i> o de algún otra especie de reptiles superiores, principalmente por que el lote se sitúa a más de 1.43 kilómetros del cuerpo de agua interior ubicado al SW del proyecto, no obstante, si llegara a avistarse algún individuo de esta especie se dará parte a las autoridades y se vigilará que no sea molestado el espécimen para evitar riesgos al personal y usuarios.</u>
MFF-11	Durante los meses de agosto y septiembre se deberán restringir las actividades en las zonas de manglar. <u>En ninguna etapa del proyecto se realizarán actividades y obras en la UGA Cn-45, que si bien no es propiamente una comunidad de manglar si presenta matorral costero con individuos aislados de mangle botoncillo.</u>
PET-06	Se prohíbe la ubicación de nuevos bancos de extracción de material. <u>En ninguna etapa del proyecto se extraerán materiales directamente del medio circundante, todos los elementos y materiales constructivos provendrán del comercio formal.</u>

**Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"**

<b>CRITERIOS ESPECÍFICOS</b>	
<b>POET Costa Maya UGA 45</b>	
<b>Clave</b>	<b>Criterio</b>
RS-03	<p>Se prohíbe la ubicación de rellenos sanitarios.</p> <p><u>No se dispondrán residuos sanitarios, líquidos y/o sólidos en el ambiente, todos los residuos serán clasificados para su reuso, reciclado o bien disposición final en el sitio destinado para este fin a cargo del H. Ayuntamiento de O.P.B. en la cercana comunidad de Mahahual.</u></p>

<b>POET Costa Maya UGA Ma-09</b>	
<b>Clave</b>	<b>Criterio</b>
CON-12	<p>Durante las fases de construcción y operación de los desarrollos turísticos, se deberán contemplar medidas de prevención, mitigación y restauración de los ecosistemas excepcionales tales como formaciones arrecifales, selvas, humedales, cenotes y caletas, entre otros; así como los individuos de flora y fauna endémicas, amenazadas o en peligro de extinción.</p> <p><u>Se ha creado un extenso listado de medidas de prevención, control y mitigación de los impactos que permitan regular los que serán generados como causa directa de las etapas de ejecución del proyecto a cada uno de los sistemas y subsistemas que conforman el ambiente en esta región. Favor de consultar el listado en el capítulo correspondiente.</u></p>
CON-19	<p>Las <b>viviendas unifamiliares no urbanas</b>, no podrán ofrecer ningún tipo de servicios de hospedaje.</p> <p><u>El proyecto no prevé espacios para alojamiento al público en general, se contará únicamente con las recámaras de uso privado de la Residencia y con un espacio en el edificio 3 para albergar al velador y al gerente del club de playa y restaurante.</u></p>
CON-20	<p>Las actividades que pretendan realizarse en zonas arrecifales deberán cumplir los siguientes parámetros ambientales:</p>

## Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"

POET Costa Maya UGA Ma-09	
Clave	Criterio
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperatura: entre 23 a 28 °C</li> <li>• Visibilidad del agua: 6 a 10m</li> <li>• Riqueza de especies de algas (promedio de las diferentes zonas de coral): 16 a 40</li> <li>• Riqueza de especies de corales duros (promedio de las diferentes zonas de coral): 15 a 30</li> <li>• Riqueza de especies de peces (promedio de las diferentes zonas de coral): 16 a 30</li> <li>• Abundancia de peces por clases de tamaño (individuos por m<sup>2</sup>): 5 a 7 <i>individuos</i></li> <li>• Cobertura de algas (promedio de las diferentes zonas arrecifales): 40 a 65%</li> <li>• Cobertura de coral duro vivo: 21 a 40%</li> <li>• Número de colonias de coral duro con menos de 5 cm de diámetro: 9 a 11 colonias por m<sup>2</sup>.</li> </ul> <p><u>El Proyecto en sí no proveerá la prestación de servicios náutico-recreativos; a los comensales o usuarios que deseen realizar este tipo de actividades se les pondrá en contacto con permisionarios libres y/o cooperativas que cuenten con los permisos correspondientes.</u></p>
MA-01	<p>Los puntos de anclaje para embarcaciones deberán ubicarse en arenales o ceibadales (pastizales de <i>Thalassia testudinum</i>), a una distancia mínima de 100 m del arrecife.</p> <p><u>El Proyecto no contará con embarcaciones que requieran de anclaje, probablemente se contará con kayaks o bicicletas de mar pero estas son menores y no llevan ancla; además en la zona marina colindante a la playa del proyecto, en 90 metros mar adentro no se cuenta con pastizales ni arrecifes.</u></p>
MP-04	<p>Queda prohibida la extracción de <b>caracol rosado</b> (<i>Strombus gigas</i>) y <b>langosta</b> (<i>Panulirus sp.</i>) salvo en los casos de las cooperativas que cuenten con permiso otorgado por la SAGARPA.</p>

**Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"**

<b>POET Costa Maya UGA Ma-09</b>	
<b>Clave</b>	<b>Criterio</b>
	<u>En ninguna etapa se realizarán o promoverán actividades de pesca comercial y/o deportiva, o la extracción de ningún espécimen de los ecosistemas circundantes.</u>
MYM-02	<p>Se permite la construcción de <b>muelles rústicos</b> previa Autorización en Materia de Impacto Ambiental, que permitan el mantenimiento de los procesos de transporte de litoral y la calidad del agua.</p> <p><u>El muelle rústico que se propone para el Proyecto no interrumpirá los procesos de transporte litoral pues no requiere de estructuras que formen barreras sobre el lecho marino que pudieran bloquear el paso del agua o el movimiento natural de la arena y modificar las dinámicas y procesos; el muelle sólo requiere de pilotes de madera dura de la región de 30 centímetros de diámetro hincados sobre el lecho marino sin la necesidad de cimientos, zapatas o maquinaria pesada durante su edificación.</u></p>
MYM-05	<p>No se podrán construir <b>muelles</b> para embarcaciones de gran calado.</p> <p><u>El muelle contará con una longitud máxima de 38.40 metros lineales, en los cuales se alcanza una profundidad de 1.50 metros al ser una zona somera, por lo que no es factible en ninguna etapa el empleo de embarcaciones de gran calado.</u></p>
MYM-06	<p>No se permite la instalación de marinas.</p> <p><u>No se prevé la instalación de marinas.</u></p>
MYM-12	<p>Se deberá instalar un sistema de captación, recuperación y manejo de aceites, grasas, combustibles y otro tipo de hidrocarburos accidentalmente vertidos en el agua. El manejo de estas de sustancias deberá apegarse a la normatividad vigente en materia de manejo de residuos peligrosos y sustancias tóxicas. Los promoventes y/o Operadores de las instalaciones deberán monitorear los niveles de contaminantes y enviar esta información a la SEMARNAT para su incorporación a la Bitácora Ambiental.</p> <p><u>Los elementos de recreo que sean usados en el área marina, como kayaks, camas de agua y bicicletas de agua no llevan motores por lo que no hay riesgo de vertido accidental de hidrocarburos. El proyecto no considera el empleo de embarcaciones motorizadas.</u></p>
NAV-04	Todas las actividades que requieran <b>embarcaciones motorizadas</b> en las lagunas

## Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"

POET Costa Maya UGA Ma-09	
Clave	Criterio
	arrecifales deberán evitar la suspensión de sedimentos. <u>No se prevé el empleo de embarcaciones motorizadas.</u>
ZFM-02	No se permiten los dragados, la apertura de canales y cualquier obra o acción que modifique el contorno del litoral o las formaciones arrecifales. <u>En ninguna etapa del proyecto se realizarán dragados, canales ni acciones tendientes a modificar el contorno litoral o que pudieran afectar a las formaciones arrecifales, de las cuales no hay constancia de la zona marina cercana al proyecto.</u>

Como se puede apreciar en un análisis detallado de cada uno de los criterios ambientales que aplican en el sitio de estudio, únicamente se presentan discrepancias en el caso del criterio CON-03 siendo que, la sombrilla rústica que cubrirá parcialmente el mirador en la azotea del segundo nivel del edificio 3 rebasa los 12 metros de altura especificados en dicho inciso, no obstante esta techumbre estará conformada por elementos rústicos no permanentes como son los pilotes de madera y techo de zacate tejido; sin embargo, si la autoridad no lo considera procedente el Promoviente modificará la altura para ajustarse al máximo permitido.

Lo mismo sucede en el caso del criterio CON-16, siendo que en el Edificio 1 (Residencia), siendo la losa de techo de la vivienda alcanza los 6.00 metros, pero en la azotea y cubo de escaleras se ha diseñado unas sombrillas rústicas para que brinden sombra a las jardineras de la azotea y a la escalera, alcanzando las sombrillas una altura de 11.17 metros, no obstante la sombrilla y techumbre estará conformada por elementos rústicos no permanentes como son los pilotes de madera y techo de zacate tejido; sin embargo, si la autoridad no lo considera procedente el Promoviente modificará la altura para ajustarse al máximo permitido.

En el análisis de los demás criterios aplicables se aprecia que el proyecto es factible y se ajusta al cumplimiento de las regulaciones correspondientes.

## ***Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"***

- **Los Planes y Programas de Desarrollo Urbano Estatales, Municipales.**

El Lote 04, Fracción 2 del predio Puerto Ángel no se encuentra contenido dentro de ningún Plan y/o Programa de Desarrollo Urbano Estatal o Municipal vigente al momento de elaboración del presente estudio.

- **Otras Leyes Federales aplicables:**

Aún cuando dentro del polígono de aprovechamiento (UGA Tu-20), no hay presencia de asociación de manglar, en su polígono de conservación (UGA Cn-45), a aproximadamente 30 metros lineales por detrás del área de aprovechamiento se encuentran individuos aislados de mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*), por lo cual se deberá poner especial atención en la vinculación del proyecto con la NOM-022-SEMARNAT-2003, de la cual se lista el cumplimiento de sus numerales a continuación:

**VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LA NOM-022-SEMARNAT-2003 Y EL ACUERDO QUE ADICIONA LA ESPECIFICACIÓN 4.43 DE LA MISMA NOM, QUE ESTABLECE LAS ESPECIFICACIONES PARA LA PRESERVACIÓN, CONSERVACIÓN, APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE Y RESTAURACIÓN DE LOS HUMEDALES COSTEROS EN ZONAS DE MANGLAR Y MEDIANTE EL CUAL SE EXPIDEN LAS REGLA DE OPERACIÓN DEL PROGRAMA DE CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS FORESTALES RESPECTIVAMENTE.**

Se reconoce plenamente la aplicatoriedad de esta Normatividad para el caso concreto del proyecto de Residencia y Club de Playa "Alma Plena", dada su cercanía en 30.00 metros con un área en la que se encuentran individuos aislados de mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*). Con base en la caracterización ambiental realizada con motivo de la elaboración de la MIA-P y el Estudio Técnico Justificativo, se determinó la existencia de dicha especie a 36.47 metros por detrás del camino costero y a aproximadamente 30.00 metros lineales por detrás del área de aprovechamiento del Proyecto.

## ***Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"***

Se procede a hacer el análisis de cumplimiento de las observaciones y restricciones contenidas en la Normatividad de referencia:

### **ESPECIFICACIONES DE LA NOM-022-SEMARNAT-2003 Y SU GRADO DE CUMPLIMIENTO RESPECTO DEL PROYECTO "ALMA PLENA".**

#### **FUNDAMENTOS:**

**4.0** *El manglar deberá preservarse como comunidad vegetal. En la evaluación de las solicitudes en materia de cambio de uso de suelo, autorización de aprovechamiento de la vida silvestre e impacto ambiental se deberá garantizar en todos los casos la integralidad del mismo..."*

El Proyecto considera la conservación del 100% de la superficie del predio que cae sobre la UGA Cn-45 y que es donde se muestrearon los individuos aislados de mangle botoncillo, en dicha área no se realizará ninguna actividad u obra.

**4.1** *Toda obra de canalización, interrupción de flujo o desvío de agua que ponga en riesgo la dinámica e integridad ecológica de los humedales costeros, quedará prohibida, excepto en los casos en los que las obras descritas sean diseñadas para restaurar la circulación y así promover la regeneración del humedal costero.*

El Proyecto no prevé ninguna obra de la naturaleza aquí descrita.

**4.2** *Construcción de canales que, en su caso, deberán asegurar la reposición del mangle afectado y programas de monitoreo para asegurar el éxito de la restauración.*

El Proyecto no prevé en ninguna de sus etapas la construcción de canales, salvo que la Autoridad lo indique como una medida de compensación.

**4.3** *Los promoventes de un proyecto que requieran de la existencia de canales, deberán hacer una prospección con la intención de detectar los canales ya existentes que puedan ser aprovechados a fin de evitar la fragmentación del ecosistema, intrusión salina, asolvamiento y modificación del balance hidrológico.*

## ***Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"***

No aplica ya que, no se prevé la construcción de canales en ninguna etapa del proyecto.

**4.4** *El establecimiento de infraestructura marina fija (diques, rompeolas, muelles, marinas y bordos) o cualquier otra obra que gane terreno a la unidad hidrológica en zonas de manglar queda prohibida excepto cuando tenga por objeto el mantenimiento o restauración de ésta.*

En la zona marina de esta área no hay presencia de mangle de ninguna especie, en esta área el manglar inicia su presencia entre los 37 y 45 metros posterior al camino costero, hacia el Oeste, a más de 134.00 metros lineales de la línea de pleamar por lo que las obras de infraestructura marina no dañarían la integralidad del manglar. Sin embargo, se tiene previsto un muelle rústico pilotado en la zona marina colindante al predio (UGA Ma-09), obra que es permisible de acuerdo al POET, pero que no promoverá la creación de terrenos ganados al mar ni la modificación de la unidad hidrológica.

**4.5** *Cualquier bordo colindante con el manglar deberá evitar bloquear el flujo natural del agua hacia el humedal costero.*

El Proyecto no prevé la construcción de bordos en la zona posterior al camino, que es donde se da inicio la asociación con manglar.

**4.6** *Se debe evitar la degradación de los humedales costeros por contaminación y asolvamiento.*

No se realizará ninguna acción que obstruya los drenajes y escorrentías naturales y que pudieran ocasionar asolvamiento, así como tampoco se dispondrá fuera del área de aprovechamiento que sea la estrictamente autorizada por las autoridades ningún tipo de producto, material, residuo o aguas tratadas que pudieran ocasionar la contaminación de la zona.

**4.7** *La persona física o moral que utilice o vierta agua proveniente de la cuenca que alimenta a los humedales costeros, deberá restituirla al cuerpo de agua y asegurarse de que el volumen, pH, salinidad, oxígeno disuelto, temperatura y la calidad del agua que llega al humedal costero garanticen la viabilidad del mismo.*

## ***Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"***

En ningún momento en el Proyecto se empleará agua que provenga de las cuencas o humedales, toda el agua necesaria será captada de la lluvia o provendrá del abastecimiento con pipas y del efluente de las PTAR´s. Aún cuando el agua tratada que proceda del efluente de la PTAR cumple con las características que establece la NOM-001 para aguas tratadas que serán dispuestas en agua y bienes nacionales, las aguas tratadas del proyecto NO serán dispuestas en las zonas de conservación y/o humedales; exclusivamente se emplearán en la zona del proyecto para actividades de limpieza, sanitarios y jardinería.

**4.8** *Se deberá prevenir que el vertimiento de agua que contenga contaminantes orgánicos y químicos, sedimentos, carbón metales pesados, solventes, grasas, aceites combustibles o modifiquen la temperatura del cuerpo de agua; alteren el equilibrio ecológico, dañen el ecosistema o a sus componentes vivos. Las descargas provenientes de granjas acuícolas, centros pecuarios, industrias, centros urbanos, desarrollos turísticos y otras actividades productivas que se vierten a los humedales costeros deberán ser tratadas y cumplir cabalmente con las normas establecidas según el caso.*

En ninguna etapa del proyecto, aún cuando el agua tratada cumplirá con la normatividad, se verterá en los cuerpos naturales de agua, zona marina, suelo natural y/o humedales. Adicionalmente, en todas las etapas del Proyecto se privilegiará el empleo de sustancias biodegradables y, en los casos que por las características de la sustancia presente una toxicidad o persistencia elevadas, como en el caso del Diesel y/o aceites, estos se encontrarán confinados en la bodega de la vivienda o en el cuarto de máquina, las cuales tendrán piso de concreto impermeable y bordo para evitar que en caso de un derrame el líquido se filtre y absorba en el terreno natural lo que pudiera ocasionar una contaminación de los cuerpos de agua circundantes, suelos o del manto freático.

**4.9** *El permiso de vertimiento de aguas residuales a la unidad hidrológica debe ser solicitado directamente a la autoridad competente, quien le fijará las condiciones de calidad de la descarga y el monitoreo que deberá realizar.*

En ninguna de las etapas del Proyecto se verterán aguas residuales en cuencas, humedales, pozos o área marina.

## **Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"**

**4.10** *La extracción de agua subterránea por bombeo en áreas colindantes a un manglar debe de garantizar el balance hidrológico en el cuerpo de agua y la vegetación, evitando la intrusión de la cuña salina en el acuífero.*

El Proyecto no prevé, en ninguna etapa, la extracción de agua subterránea o de cuerpos superficiales circundantes, el agua necesaria será abastecida mediante pipas adquiridas expresamente para tal fin ó, mediante la captación de agua pluvial.

**4.11** *Se debe evitar la introducción de ejemplares o poblaciones que se puedan tornar perjudiciales, en aquellos casos en donde existan evidencias de que algunas especies estén provocando un daño inminente a los humedales costeros en zona de manglar, la Secretaría evaluará el daño ambiental y dictará las medidas de control correspondientes.*

No se introducirán especímenes florísticos ó faunísticos que puedan considerarse exóticos, introducidos ó competitivos; en las áreas jardinadas y zonas a reforestar en el predio se utilizarán exclusivamente los recomendados en el anexo florístico del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Costa Maya.

**4.12** *Se deberá considerar en los estudios de impacto ambiental, así como en los ordenamientos ecológicos el balance entre el aporte hídrico proveniente de la cuenca continental y el de las mareas, mismas que determinan la mezcla de aguas dulce y salada recreando las condiciones estuarinas, determinantes en los humedales costeros y las comunidades vegetales que soportan.*

El presente proyecto no contará en ninguna de sus etapas con pozos de extracción, así como tampoco, en ninguna etapa se extraerá agua de los cuerpos de agua naturales, lagunas y/o humedales, motivo por el cual en la MIA-P el balance hídrico se realizó para la zona en un contexto regional y no particular. Tampoco se prevé la modificación de la escorrentía y el drenaje horizontal, esto, aunado al hecho de que la superficie constructiva total abarca exclusivamente un área equivalente al 19.6205 % de la superficie total del predio (superficie construida en planta baja), garantiza que no se interrumpirán ni obstruirán las zonas de recarga del acuífero por lo que no se modificará el balance hídrico en el contexto de la micro región ni la tasa actual de recarga del acuífero.

## **Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"**

**4.13** *En caso de que sea necesario trazar una vía de comunicación en tramos cortos de un humedal o sobre un humedal, se deberá garantizar que la vía de comunicación es trazada sobre pilotes que permitirán el libre flujo hidráulico dentro del ecosistema, así como garantizar el libre paso de la fauna silvestre. Durante el proceso constructivo se utilizarán métodos de construcción en fase (por sobre posición continua de la obra) que no dañen el suelo del humedal, no generen depósito de material de construcción ni genere residuos sólidos en el área.*

El Proyecto no prevé en ninguna de sus etapas el nuevo trazo y/o modificación de las vías de comunicación existentes.

**4.14** *La construcción de vías de comunicación aledañas, colindantes o paralelas al flujo del humedal costero, deberá incluir drenes y alcantarillas que permitan el libre flujo del agua y de luz. Se deberá dejar una franja de protección de 100 m (cien metros) como mínimo la cual se medirá a partir del límite del derecho de vía al límite de la comunidad vegetal, y los taludes recubiertos con vegetación nativa que garanticen su estabilidad.*

El Proyecto no prevé en ninguna de sus etapas el nuevo trazo y/o modificación de las vías de comunicación existentes.

**4.15** *Cualquier servicio que utilice postes, ductos, torres y líneas, deberá ser dispuesto sobre el derecho de vía. En caso de no existir alguna vía de comunicación se deberá buscar en lo posible bordear la comunidad de manglar, o en el caso de cruzar el manglar procurar el menor impacto posible.*

El Proyecto no prevé la infraestructura de postes, ductos, torres y líneas dado que no cuenta con el abasto de energía eléctrica, por lo cual no se requieren estas instalaciones.

**4.16** *Las actividades productivas como la agropecuaria, acuícola intensiva o semi-intensiva, infraestructura urbana, o alguna otra que sea aledaña o colindante con la vegetación de un humedal costero, deberá dejar una distancia mínima de 100 m respecto al límite de la vegetación, en la cual no se permitirá actividades productivas o de apoyo.*

El proyecto tiene una distancia de aproximadamente 30 metros lineales del área de aprovechamiento al área en que da inicio la asociación de matorral costero con individuos

## ***Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"***

aislados de mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*), no obstante, las obras del predio que se sitúan de modo posterior al camino no tendrán piso, cimientos, zapatas, cisternas ni ninguna obra que modifique las escorrentías, flujos hídricos o recarga del acuífero, estas serán únicamente espacios destinados a estacionamiento pero sin piso ni infraestructura; igualmente el camino costero en sí constituye por sí mismo una barrera física que separa la porción frontal del predio de la posterior y el camino da inicio a aproximadamente 44.00 metros lineales de la zona con presencia de mangle botoncillo.

En el caso del presente proyecto se considera que debe ser exentado conforme a la regulación 4.43 de la presente NOM.

*4.17 La obtención del material para construcción, se deberá realizar de los bancos de préstamo señalados por la autoridad competente, los cuales estarán ubicados fuera del área que ocupan los manglares y en sitios que no tengan influencia sobre la dinámica ecológica de los ecosistemas que los contienen.*

Los materiales de construcción necesarios para todas las etapas del proyecto serán adquiridos en establecimientos formales especializados que cuenten con las autorizaciones correspondientes, en ningún momento se extraerá material directamente del entorno ni se crearán nuevos bancos de material. El cumplimiento de ésta medida quedará bajo la responsabilidad de la Empresa Constructora, CAMM, con la que se signará un contrato de servicios y se hará de su conocimiento todas las restricciones ambientales que apliquen para que conozca de sus responsabilidades legales en caso de incumplimiento.

*4.18 Queda prohibido el relleno, desmonte, quema y desecación de vegetación de humedal costero, para ser transformado en potreros, rellenos sanitarios, asentamientos humanos, bordos, o cualquier otra obra que implique pérdida de vegetación, que no haya sido autorizada por medio de un cambio de utilización de terrenos forestales y especificada en el informe preventivo o, en su caso, el estudio de impacto ambiental.*

No se pretende hacer ningún uso ni actividad en las zonas fuera del predio del Proyecto, las que sean estrictamente autorizadas por la autoridad competente.

## **Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"**

**4.19** *Queda prohibida la ubicación de zonas de tiro o disposición del material de dragado dentro del manglar, y en sitios en la unidad hidrológica donde haya el riesgo de obstrucción de los flujos hidrológicos de escurrimiento y mareas.*

El Proyecto no prevé actividades de dragado en ninguna de sus etapas.

**4.20** *Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros.*

En ningún momento se dispondrán los residuos sólidos en la zona posterior al camino, se implementará un programa, descrito en la MIA-P para la recolección y traslado de todo tipo de residuos.

**4.21** *Queda prohibida la instalación de granjas camaronícolas industriales intensivas o semintensivas en zonas de manglar y lagunas costeras, y queda limitado a zonas de marismas y a terrenos más elevados sin vegetación primaria en los que la superficie del proyecto no exceda el equivalente de 10% de la superficie de la laguna costera receptora de sus efluentes en lo que se determina la capacidad de carga de la unidad hidrológica. Esta medida responde a la afectación que tienen las aguas residuales de las granjas camaronícolas en la calidad del agua, así como su tiempo de residencia en el humedal costero y el ecosistema.*

No se prevé la creación de granjas camaronícolas en ninguna etapa del Proyecto.

**4.22** *No se permite la construcción de infraestructura acuícola en áreas cubiertas de vegetación de manglar, a excepción de canales de toma y descarga, los cuales deberán contar previamente con autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de utilización de terrenos forestales.*

No se prevé la creación de infraestructura acuícola en ninguna etapa del Proyecto.

**4.23** *En los casos de autorización de canalización, el área de manglar a deforestar deberá ser exclusivamente la aprobada tanto en la resolución de impacto ambiental y la autorización de cambio de utilización de terrenos forestales. No se permite la desviación o rectificación de canales naturales o de cualquier porción de una unidad hidrológica que contenga o no vegetación de manglar.*

## **Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"**

No se prevén obras y/o actividades tendientes a la canalización del recurso hídrico.

**4.24** *Se favorecerán los proyectos de unidades de producción acuícola que utilicen tecnología de toma descarga de agua, diferente a la canalización.*

El Proyecto no constituye una actividad de producción acuícola en ninguna etapa.

**4.25** *La actividad acuícola deberá contemplar preferentemente post-larvas de especies nativas producidas en laboratorio.*

El Proyecto no constituye una actividad de producción acuícola en ninguna etapa.

**4.26** *Los canales de llamada que extraigan agua de la unidad hidrológica donde se ubique la zona de manglares deberá evitar, la remoción de larvas y juveniles de peces y moluscos.*

En ninguna etapa del proyecto se extraerá agua de la unidad hidrológica.

**4.27** *Las obras o actividades extractivas relacionadas con la producción de sal, sólo podrán ubicarse en salitrales naturales; los bordos no deberán exceder el límite natural del salitral, ni obstruir el flujo natural de agua en el ecosistema.*

No se prevé la creación de salinas ni actividades tendientes a la extracción ó producción de sal.

**4.28** *La infraestructura turística ubicada dentro de un humedal costero debe ser de bajo impacto, con materiales locales, de preferencia en palafitos que no alteren el flujo superficial del agua, cuya conexión sea a través de veredas flotantes, en áreas lejanas de sitios de anidación y percha de aves acuáticas, y requiere de zonificación, monitoreo y el informe preventivo.*

No habrá infraestructura turística ubicada dentro del humedal costero, siendo que no hay humedal propiamente conformado sino una asociación de matorral con individuos aislados de mangle botoncillo, no obstante, esta asociación se sitúa en la UGA Cn-45 y en la porción del predio que cae sobre tal UGA NO se desarrollara ninguna obra y/o actividad siendo que quedará al 100% como área de conservación.

## **Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"**

**4.29** *Las actividades de turismo náutico en los humedales costeros en zonas de manglar deben llevarse a cabo de tal forma que se evite cualquier daño al entorno ecológico, así como a las especies de fauna silvestre que en ellos se encuentran. Para ello, se establecerán zonas de embarque y desembarque, áreas específicas de restricción y áreas donde se reporte la presencia de especies en riesgo.*

No se prevén actividades de turismo náutico en humedales ninguna etapa del Proyecto, así como tampoco se contempla la realización de ningún tipo de actividad fuera del polígono propiedad de la empresa promovente.

**4.30** *En áreas restringidas los motores fuera de borda deberán ser operados con precaución, navegando a velocidades bajas (no mayor de 8 nudos), y evitando zonas donde haya especies en riesgo como el manatí.*

No se prevén actividades de turismo náutico y/o pesca en ninguna etapa del Proyecto. Aunado a esto, en el sitio circundante al área de estudio no hay presencia de manatí ya que el nivel de salinidad del Mar Caribe es un factor de restricción al hábitat usual de esta especie.

**4.31** *El turismo educativo, ecoturismo y observación de aves en el humedal costero deberán llevarse a cabo a través de veredas flotantes, evitando la compactación del sustrato y el potencial de riesgo de disturbio a zonas de anidación de aves, tortugas y otras especies.*

Las actividades de turismo educativo, ecoturismo y/o observación de aves estarán restringidas al polígono de aprovechamiento del predio, para ello se contará con el mirador, no se promoverán las caminatas (senderismo) dentro de predios adyacentes pues son propiedad privada y no se puede garantizar la seguridad de los usuarios.

**4.32** *Deberá de evitarse la fragmentación del humedal costero mediante la reducción del número de caminos de acceso a la playa en centros turísticos y otros. Un humedal costero menor a 5 km de longitud del eje mayor, deberá tener un solo acceso a la playa y éste deberá ser ubicado en su periferia. Los accesos que crucen humedales costeros mayores a 5 km de longitud con respecto al eje mayor, deben estar ubicados como mínimo a una distancia de 30 km uno de otro.*

## ***Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"***

En el Proyecto No se prevé la creación de caminos de acceso a las playas, de hecho, el polígono del lote 04 de Puerto Ángel fracción 2 tiene 75 metros de frente de playa por lo que no es necesaria la instalación y/o creación de infraestructura para acceder a la playa.

**4.33** *La construcción de canales deberá garantizar que no se fragmentará el ecosistema y que los canales permitirán su continuidad, se dará preferencia a las obras o el desarrollo de infraestructura que tienda a reducir el número de canales en los manglares.*

No se crearán canales en ninguna etapa o zona del Proyecto.

**4.34** *Se debe evitar la compactación del sedimento en marismas y humedales costeros como resultado del paso de ganado, personas, vehículos y otros factores antropogénicos.*

No se prevé ninguna actividad o tránsito en la zona de humedal, así mismo se manifiesta que en la zona marina que colinda al Proyecto no hay presencia de marismas, sin embargo, se tendrá especial atención de este lineamiento. Adicional a esto no se considera la presencia de ganado en ninguna etapa del proyecto y las medidas planteadas en la MIA-P establecen que está prohibido el tránsito de vehículos motorizados en la zona de playa.

**4.35** *Se dará preferencia a las obras y actividades que tiendan a restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre.*

El Promovente del Proyecto colaborará con las Autoridades en todas las acciones en las que se solicite su colaboración y que se consideren pertinentes para la restauración, protección y conservación de la zona de manglar.

**4.36** *Se deberán restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre, de acuerdo como se determinen en el Informe Preventivo.*

Dentro del polígono del predio no hay presencia de estuarios, lagunas, cenotes ni cuerpos de agua diferentes de la colindancia al Mar Caribe y, sobre la línea de playa de toda esta región

## ***Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"***

no se presentan asociaciones de manglar, la aparición del manglar queda confinada hacia las zonas que se hallan en la parte posterior al camino costero, fuera del polígono de aprovechamiento.

**4.37** *Se deberá favorecer y propiciar la regeneración natural de la unidad hidrológica, comunidad vegetales y animales mediante el restablecimiento de la dinámica hidrológica y flujos hídricos continentales (ríos de superficie y subterráneos, arroyos permanentes y temporales, escurrimientos terrestres laminares, aportes del manto freático), la eliminación de vertimientos de aguas residuales y sin tratamiento protegiendo las áreas que presenten potencial para ello.*

Se tomarán todas las medidas posibles para privilegiar el cumplimiento de este lineamiento, evitando en todo momento el vertimiento de aguas residuales aún cuando estén tratadas, la interrupción de las escorrentías, manteniendo limpia el área adyacente al camino para evitar la acumulación de residuos sólidos en la vegetación y el taponamiento de los drenes naturales, entre otras.

**4.38** *Los programas proyectos de restauración de manglares deberán estar fundamentados científica y técnicamente y aprobados en la resolución de impacto ambiental, previa consulta a un grupo colegiado. Dicho proyecto deberá contar con un protocolo que sirva de línea de base para determinar las acciones a realizar.*

El Proyecto no se constituye en un programa para la restauración de manglar, sin embargo, se coadyuvará con la autoridad en la aplicación de todas las medidas necesarias para privilegiar la restitución del manglar, colaborando en los programas federales de reforestación ó apoyo que se nos requiera.

**4.39** *La restauración de humedales costeros con zonas de manglar deberá utilizar el mayor número de especies nativas dominantes en el área a ser restaurada, tomando en cuenta la estructura y composición de la comunidad vegetal local, los suelos, hidrología y las condiciones del ecosistema donde se encuentre.*

NA dado que el Proyecto no contempla un Programa de Restauración de Manglar por no contar con esta asociación dentro del área de aprovechamiento de la vivienda, no obstante

## ***Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"***

que se realizarán acciones tendientes a su conservación y se pondrá a disposición a la persona moral para apoyar a las autoridades y coadyuvar en las acciones que se le requieran para este fin.

*4.40 Queda estrictamente prohibido introducir especies exóticas para las actividades de restauración de los humedales costeros.*

En ninguna etapa del proyecto se introducirán especies exóticas. Para la creación de las áreas jardinadas se considerarán los especímenes listados en el listado florístico contenido en el anexo 4 del POET Costa Maya.

*4.41 La mayoría de los humedales costeros restaurados y creados requerirán de por lo menos de tres a cinco años de monitoreo, con la finalidad de asegurar que el humedal costero alcance la madurez y el desempeño óptimo.*

El manglar que se encuentra disperso en la zona de conservación del proyecto no es vegetación inducida sino original por lo que no puede ser considerado como humedal restaurado y/o creado por lo que el monitoreo no aplica.

*4.42 Los estudios de impacto ambiental y ordenamiento deberán considerar un estudio integral de la unidad hidrológica donde se ubican los humedales costeros.*

Para la elaboración de la MIA-P se tomó en consideración las características de la región hidrológica en que se ubica el Proyecto, así como las tasas de recarga del acuífero, porcentajes de infiltración, pérdidas por evapotranspiración, entre otros. Esta información se puede corroborar en el capítulo correspondiente de la MIA-P.

### **VINCULACIÓN CON LA ESPECIFICACIÓN 4.43 DE LA NOM-022-SEMARNAT-2003.**

**Artículo Único.-** Se adiciona la especificación 4.43 a la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003 (D.O.F. 7 de mayo de 2004), Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar, para quedar como sigue:

## **Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"**

"4.43 La prohibición de obras y actividades estipuladas en los numerales 4.4 y 4.22 y los límites establecidos en los numerales 4.14 y 4.16 podrán exceptuarse siempre que en el informe preventivo o en la manifestación de impacto ambiental, según sea el caso se establezcan medidas de compensación en beneficio de los humedales y se obtenga la autorización de cambio de uso de suelo correspondiente."

De conformidad con lo establecido en la especificación 4.43, se procede a hacer el análisis de cada uno de los numerales mencionados vinculándolos con el Proyecto "Alma Plena".

**4.4** *El establecimiento de infraestructura marina fija (diques, rompeolas, muelles, marinas y bordos) o cualquier otra obra que gane terreno a la unidad hidrológica en zonas de manglar queda prohibida excepto cuando tenga por objeto el mantenimiento o restauración de ésta.*

En la zona marina de esta área no hay presencia de mangle de ninguna especie, en esta área el manglar inicia su presencia entre los 37 y 45 metros posterior al camino costero, hacia el Oeste, a más de 134.00 metros lineales de la línea de pleamar por lo que las obras de infraestructura marina no dañarían la integralidad del manglar. Sin embargo, se tiene previsto un muelle rústico pilotado en la zona marina colindante al predio (UGA Ma-09), obra que es permisible de acuerdo al POET, pero que no promoverá la creación de terrenos ganados al mar ni la modificación de la unidad hidrológica.

**4.14** *La construcción de vías de comunicación aledañas, colindantes o paralelas al flujo del humedal costero, deberá incluir drenes y alcantarillas que permitan el libre flujo del agua y de luz. Se deberá dejar una franja de protección de 100 m (cien metros) como mínimo la cual se medirá a partir del límite del derecho de vía al límite de la comunidad vegetal, y los taludes recubiertos con vegetación nativa que garanticen su estabilidad.*

El Proyecto no prevé en ninguna de sus etapas el nuevo trazo y/o modificación de las vías de comunicación existentes.

**4.16** *Las actividades productivas como la agropecuaria, acuícola intensiva o semi-intensiva, infraestructura urbana, o alguna otra que sea aledaña o colindante con la vegetación de un*

## ***Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"***

*humedal costero, deberá dejar una distancia mínima de 100 m respecto al límite de la vegetación, en la cual no se permitirá actividades productivas o de apoyo.*

De acuerdo con la especificación 4.43 la distancia mínima puede ser exceptuada siempre que se establezcan medidas de compensación en beneficio del manglar (mismas que es establecen en el apartado de control, mitigación y compensación de los impacto ambientales de la MIA-P) y que se obtenga la autorización del cambio de uso de suelo correspondiente, misma que está siendo tramitada de manera simultánea a la presente MIA-P a través del Estudio Técnico Justificativo correspondiente.

**4.22** *No se permite la construcción de infraestructura acuícola en áreas cubiertas de vegetación de manglar, a excepción de canales de toma y descarga, los cuales deberán contar previamente con autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de utilización de terrenos forestales.*

No se prevé la creación de infraestructura acuícola en ninguna etapa del Proyecto.

De conformidad con el análisis precedente se puede determinar que el Proyecto de Residencia y Club de Playa "Alma Plena" NO se contrapone a lo establecido en las especificaciones 4.16, 4.43 ni a ninguna otra de las especificaciones contenidas en la NOM-022-SEMARNAT-2003. Considerando adicionalmente que contará con las medidas necesarias para garantizar el control, mitigación y compensación de los impactos ambientales que pudieran generarse durante cada una de las etapas del Proyecto.

### **VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LA LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE Y EL DECRETO QUE ADICIONA EL ARTÍCULO 60 TER Y EL SEGUNDO PÁRRAFO DEL ARTÍCULO 90 DE LA MISMA LEY.**

**Artículo 18.** *Los propietarios y legítimos poseedores de predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat conforme a lo establecido en la presente Ley; asimismo podrán transferir esta prerrogativa a terceros, conservando el derecho a participar de los beneficios que se deriven de dicho aprovechamiento.*

## **Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"**

*Los propietarios y legítimos poseedores de dichos predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat.*

Aún cuando la Ley garantiza el derecho para la realización del aprovechamiento sustentable de la vida silvestre, en el Proyecto "Alma Plena", NO se llevará a cabo, en ninguna etapa el aprovechamiento, extracción y/o uso de ningún espécimen faunístico. En la MIA-P, en el listado de medidas contempladas para el control, reducción y mitigación de los impacto se establece que se comunicará esta prohibición a los trabajadores de la construcción en el sitio y se pondrá a disposición de la autoridad a toda persona que moleste, cace, perturbe y/o trate de dañar a los individuos animales que pudieran localizar en la zona del Proyecto y áreas de influencia.

En cuanto a la obligación de contribuir a la conservación del hábitat, el Promovente se pone a la disposición de las Autoridades para colaborar en las acciones que se juzguen necesarias para el cumplimiento de esta especificación.

**Artículo 60 TER.-** *Queda prohibida la remoción, relleno, transplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos.*

*Se exceptuarán de la prohibición a que se refiere el párrafo anterior las obras o actividades que tengan por objeto proteger, restaurar, investigar o conservar las áreas de manglar.*

Como se ha manifestado anteriormente, en ninguna de las etapas del proyecto se prevé llevar a cabo actividades de cualquier tipo en el área de manglar dado que se sitúa dentro del área que permanecerá destinada a la conservación. Las únicas acciones en ese sitio que se realizarán periódicamente serán las de limpieza de la zona y sus alrededores para evitar la

## ***Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"***

acumulación de residuos sólidos que pudieran obstruir los flujos y drenes naturales hacia la zona de manglar posterior al camino costero.

Adicionalmente se colaborará con las Autoridades en el cumplimiento de las acciones que consideren necesarias para la restauración del manglar en zonas prioritarias.

También se comunicará a las autoridades en caso de detectar la tala y/o cualquier tipo de actividad en dicha zona que pudiera actuar en detrimento de la vegetación.

Se considera que, el pago por la Compensación forestal que será impuesto a la Promovente a raíz de la evaluación de ETJ debe fungir como motivo de excepción del presente artículo pues fomenta la conservación del manglar en áreas prioritarias que la Federación determina y aplica los derechos en dichos sitios.

***Artículo 70.*** *Cuando se presenten problemas de destrucción, contaminación, degradación, desertificación o desequilibrio del hábitat de la vida silvestre, la Secretaría formulará y ejecutará a la brevedad posible, programas de prevención, de atención de emergencias y de restauración para la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales de la vida silvestre, tomando en cuenta lo dispuesto en los artículos 78, 78 BIS y 78 BIS 1 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, y de conformidad con lo establecido en el reglamento y las demás disposiciones aplicables.*

Si la Secretaría, dentro de sus obligaciones y atribuciones, en cumplimiento del presente Artículo llegase a formular y ejecutar un programa de prevención, atención de emergencia y restauración de la recuperación y restablecimiento de los procesos naturales el Promovente se pone a su disposición para coadyuvar en las acciones que a la ciudadanía y particulares competan.

***Artículo 73.*** *Queda prohibido el uso de cercos u otros métodos, de conformidad con lo establecido en el reglamento, para retener o atraer ejemplares de la fauna silvestre nativa que de otro modo se desarrollarían en varios predios. La Secretaría aprobará el*

## **Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"**

establecimiento de cercos no permeables y otros métodos como medida de manejo para ejemplares y poblaciones de especies nativas, cuando así se requiera para proyectos de recuperación y actividades de reproducción, repoblación, reintroducción, traslocación o preliberación.

En el Proyecto no se contempla la colocación de cercos para retener o atraer ejemplares de fauna silvestre. En ningún momento se prevé la realización de actividades de aprovechamiento y/o extracción de especímenes de fauna silvestre.

**Artículo 99, párrafo segundo.-** Las obras y actividades de aprovechamiento no extractivo que se lleven a cabo en manglares, deberán sujetarse a las disposiciones previstas por el artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

En ninguna etapa del Proyecto se realizarán obras o actividades en el área con asociación de manglar, sean o no de carácter extractivo. La zona de asociación de humedal que se hallaba situada en la parte posterior al camino costero, en la UGA Cn-45, no tendrá ningún tipo de uso o desarrollo de actividades por parte del Promovente del Proyecto "Alma Plena".

- **Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas.**

El polígono del lote 04, del predio Puerto Ángel Fracción 2 no se halla inmerso en o colindante a algún Área Natural Protegida de carácter Municipal, Estatal y/o Federal, sin embargo, se halla a aproximadamente 11.75 Km en línea recta del Polígono del Parque Nacional Arrecifes de Xcalak, misma que se ubica al Sur del área del Proyecto.

Así mismo el predio del Proyecto se halla a aproximadamente 58.00 kilómetros en línea recta al Sur del polígono de la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an y, a aproximadamente 15.29 kilómetros en línea recta al SE del Área de Protección de Flora y Fauna Uaymil.

**CAPÍTULO IV. EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS.- EN ESTE INCISO SE LISTARÁN LOS IMPACTOS QUE FUERON IDENTIFICADOS A GENERARSE EN CADA UNA DE LAS ETAPAS DEL PROYECTO, EL SISTEMA Y SUBSISTEMA SOBRE EL QUE INCIDEN, SU VALORACIÓN, PONDERACIÓN Y LAS MATRICES Y GRÁFICAS QUE PERMITEN SU ANÁLISIS.**

**IV.1 Metodología para identificar los Impactos Ambientales**

**Justificación para el uso de la metodología seleccionada.**

Frente a la complejidad de los fenómenos naturales y socioeconómicos a observar ante la enorme diversidad de los proyectos de desarrollo, los estudiosos y profesionales del tema han diseñado distintas estrategias de aproximación hacia el proceso de la manifestación de impactos ambientales. La clasificación más ampliamente aceptada divide a las técnicas para identificar, predecir y evaluar los impactos ambientales en los siguientes grupos:

<b>Técnicas para identificar, predecir y evaluar impactos ambientales</b>	
Procedimientos pragmáticos	Grupo interdisciplinario
Listados	Lista estandarizada de impactos asociados con el tipo de proyecto
Matrices	Listas generalizadas de las posibles actividades de un proyecto y de los factores ambientales afectados por más de una acción
Redes	Trazado de ligas causales
Modelos	Conceptual-describe las relaciones entre las partes del sistema. Matemático-Modelo conceptual cuantitativo

## ***Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"***

	Simulación- Representación dinámica del sistema
Sobreposiciones	Evaluaciones producto de la sobreposición de imágenes o mapas capaces de ilustrar los escenarios y las condiciones ecológicas antes y después del proyecto
Procedimiento adaptativo	Combinación de técnicas

Estos métodos han sido elaborados en los Estados Unidos y Europa y, están diseñados conforme a los lineamientos técnicos legales de aquellos países, por lo que para ser aplicados en México se han adecuado a las condiciones nacionales. A continuación se presenta una breve descripción de las características generales de las técnicas mencionadas para fundamentar la elección de cada una de esta.

Para el presente estudio, se ha realizado una adaptación de diversas técnicas de identificación y evaluación de impactos, tomando como referencia las citadas en la tabla anterior, se ha realizado una identificación de impactos y una matriz para poder darles una valoración cualitativa y cuantitativa a los impacto que serán generados y de ese modo poder proponer puntualmente las técnicas para su mitigación y control.

Se presenta el listado descriptivo de la técnica empleada, junto con la tabla de valores asignados para cuantificación:

### **Fase 1: Identificación**

Consistente en circunscribir separadamente las actividades del proyecto que podrían provocar impactos sobre el ambiente en las etapas de selección y preparación del sitio; construcción, operación y mantenimiento y abandono al término de la vida útil. Asimismo se identifican los factores ambientales y sus atributos que se verían afectados.

### **Fase 2: Predicción**

## ***Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"***

Consiste en establecer la naturaleza y extensión de los impactos ambientales de las actividades identificadas para prever su significado e importancia en el futuro. En esta fase se requiere cuantificar con indicadores efectivos el significado de los impactos.

### **Fase 3: Evaluación**

Consiste en evaluar los impactos ambientales cuantitativa y cualitativamente. De hecho, la política de estudiar los efectos en el ambiente carecería de utilidad si no se contara con una determinación cualitativa y cuantitativa de los impactos.

Al conocer la naturaleza y dimensión de un impacto es posible tomar una decisión, la cual puede consistir en:

- Diseñar alguna medida de prevención o mitigación, o
- Determinar una alternativa del proyecto que genere impactos de menor magnitud e importancia.

La elección de cualquiera de estas opciones implica las correspondientes consideraciones técnicas, económicas, sociales y financieras.

Retomando el contenido del presente inciso tenemos que, para la identificación de impactos se adaptaron las rutinas implícitas en la conformación de un catalogo de impactos según describe Batelle, que contempla las cuatro categorías citadas: a) ecología; b) contaminación ambiental; c) estética, y d) interés humano; a la vez que se consideraron los criterios "Metodología Georgia" (*Instituto de Ecología, University of Georgia 1971*), que incorpora componentes ambientales adicionales para la evaluación de alternativas.

Para la calificación de los impactos identificados se recurrió a los procedimientos de Leopold *et.al* 1971, adaptándolos a las condiciones del proyecto, para lo cual se consideraron los criterios siguientes:

#### **a) El carácter genérico del impacto.**

## ***Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"***

Que hace referencia al carácter positivo (Benéfico); o, negativo (Adverso) de la acción realizada con respecto al estado previo o inicial al desarrollo de actividades u obra proyectada.

### **b) La magnitud de los impactos ambientales.**

Para brindar certidumbre al proceso de dotar de parámetros cuantitativos a elementos cualitativos, recurrimos a los postulados de *Adkins y Burke (1971)* otorgando artificialmente valores a los factores por calificar; parámetros que en el presente estudio se acotan entre el -3 y el +3 todo ello para obtener una escala práctica de valores relativos entre ellos durante las etapas de construcción y operación.

- 1) Poco Significativo. Cuando la recuperación de las condiciones semejantes a las originales, requieren de acciones preventivas y con respuesta positiva en corto plazo.
- 2) Significativo. Cuando la magnitud del impacto requiere de la aplicación de medidas y acciones correctivas específicas para la recuperación o compensación de las condiciones iniciales del ambiente, el cual se obtiene después de un tiempo relativamente prolongado.
- 3) Crítico. Cuando la magnitud del impacto es superior al umbral de lo aceptable y se caracteriza por producir la pérdida permanente de la calidad de las condiciones o características ambientales, sin la posibilidad de recuperación, incluso con la aplicación de medidas o acciones específicas.

Por otra parte, las características particulares de los impactos se califican de acuerdo a cuatro posibles categorías; según los siguientes criterios:

### **c) El tipo de acción del impacto.**

En donde se indica la forma en que se produce el efecto de la obra o actividad que se desarrolla sobre los elementos o características ambientales; así se considera el efecto como Directo (ejemplo: desmonte del predio); o bien, Indirecto (ejemplo: posterior erosión del suelo).

### **d) Las características de los impactos en el tiempo.**

## ***Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"***

Se relaciona con la permanencia del impacto: si este ocurre y luego se retorna a las condiciones originales, se considera de tipo Temporal; o bien, si éste es continuo y sin posibilidad de que se restablezcan las condiciones iniciales, se considera de tipo Permanente.

### **e) La extensión del impacto.**

Considera la situación de que las modificaciones producidas sean de carácter puntual, es decir que solo afecte una superficie de escasas proporciones, situación cuando se califica como Localizado; o bien, si se afecta una superficie extensa se denomina de tipo Extensivo.

### **f) La reversibilidad de las modificaciones realizadas.**

En este caso, si las características originales del sitio afectado retornan a las condiciones iniciales después de cierto tiempo y únicamente por la acción de mecanismos naturales el impacto es de tipo Reversible; mientras que el impacto será Irreversible si se da el caso contrario.

A continuación se describen uno a uno los impactos detectados, sobre los cuales se aplicarán juicios que permiten la obtención de valores cuantificables para facilitar el análisis y ponderación, valorando su magnitud, su persistencia, la amplitud de sus afectaciones, o las consecuencias benéficas y perjudiciales que pudiera traer consigo.

Una relatoría que se presenta estructurada teniendo como ejes principales, los cuatro grandes recursos naturales y la incidencia sobre estos de las actividades programadas para cada fase del proyecto.

Cuadro de Criterios de la metodología para la evaluación de los impactos ambientales

	Denominación o significado del criterio	Valor	Clasificación	Impacto
<b>(CI)</b>	<b>A. Carácter del impacto.</b>			
	Se refiere al efecto benéfico (+) o perjudicial (-) de las diferentes acciones que van a incidir sobre los factores considerados.	(+)	Positivo.	
		(-)	Negativo.	
		(X)	Previsto.	Pero difícil de calificar sin estudios detallados, que reflejarán efectos cambiantes difíciles de predecir o efectos asociados a circunstancias externas al proyecto, cuya naturaleza (beneficiosa o perjudicial) no puede precisarse sin un estudio global de las mismas.
<b>(I)</b>	<b>B. Intensidad del impacto.</b>			
	(Grado de afectación) Representa la cuantía o el grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en que actúa.	(1)	Baja.	Afectación mínima.
		(2)	Media.	
		(4)	Alta.	
		(8)	Muy alta.	
		(12)	Total	Destrucción casi total del factor.
<b>(EX)</b>	<b>C. Extensión del impacto.</b>			
	Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del	(1)	Puntual.	Efecto muy localizado.
(2)		Parcial.	Incidencia apreciable en el medio.	

**Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"**

	<b>Denominación o significado del criterio</b>	<b>Valor</b>	<b>Clasificación</b>	<b>Impacto</b>
	proyecto (% del área respecto al entorno en que se manifiesta el efecto).	<b>(4)</b>	Extenso.	Afecta una gran parte del medio.
		<b>(8)</b>	Total.	Generalizado en todo el entorno
		<b>(+4)</b>	Crítico.	El impacto se produce en una situación crítica; se atribuye un valor de +4 por encima del valor que le correspondía.
<b>(SI)</b>	<b>D. Sinergia.</b>			
	Este criterio contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples, pudiéndose generar efectos sucesivos y relacionados que acentúan las consecuencias del impacto analizado.	<b>(1)</b>	No sinérgico	Cuando una acción actuando sobre un factor no incide en otras acciones que actúan sobre un mismo factor.
		<b>(2)</b>	Sinérgico	Presenta sinergismo moderado.
		<b>(4)</b>	Muy sinérgico	Altamente sinérgico
<b>(PE)</b>	<b>E. Persistencia .</b>			
	Refleja el tiempo en supuestamente permanecería el efecto desde su aparición.	<b>(1)</b>	Fugaz.	(< 1 año).
		<b>(2)</b>	Temporal.	( de 1 a 10 años).
		<b>(4)</b>	Permanente.	(> 10 años).
<b>(EF)</b>	<b>F. Efecto.</b>			
	Se interpreta como la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción, o lo	<b>(D)</b>	Directo o primario.	Su efecto tiene una incidencia inmediata en algún factor ambiental, siendo la representación de la acción consecuencia directa de esta.

**Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"**

	<b>Denominación o significado del criterio</b>	<b>Valor</b>	<b>Clasificación</b>	<b>Impacto</b>
	que es lo mismo, expresa la relación causa – efecto.	<b>(I)</b>	Indirecto o secundario.	Su manifestación no es directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando este como una acción de segundo orden.
	<b>G. Momento del impacto.</b>			
<b>(MO)</b>	Alude al tiempo que transcurre entre la acción y el comienzo del efecto sobre el factor ambiental.	<b>(1)</b>	Largo plazo.	El efecto demora más de 5 años en manifestarse.
		<b>(2)</b>	Mediano Plazo.	Se manifiesta en términos de 1 a 5 años.
		<b>(4)</b>	Corto Plazo.	Se manifiesta en términos de 1 año.
		<b>(+4)</b>	Crítico,	Si ocurriera alguna circunstancia crítica en el momento del impacto se adicionan 4 unidades.
	<b>H. Acumulación.</b>			
<b>(AC)</b>	Este criterio o atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.	<b>(1)</b>	Simple.	Es el impacto que se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencia en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación, ni en la de sinergia.

**Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"**

	Denominación o significado del criterio	Valor	Clasificación	Impacto
		(4)	Acumulativo.	Es el efecto que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecer el medio de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento de la acción causante del impacto.
(MC)	<b>I. Recuperabilidad.</b>			
	Posibilidad de introducir medidas correctoras, protectoras y de recuperación. Se refiere a la posibilidad de reconstrucción total o parcial del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retomar a las condiciones iniciales (previas a la acción) por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras, protectoras o de recuperación).	(1)	Recuperable de inmediato.	
		(2)	Recuperable a mediano plazo.	
		(4)	Mitigable.	El efecto puede recuperarse parcialmente.
(8)		Irrecuperable.	Alteración imposible de recuperar, tanto por la acción natural como por la humana.	
(RV)	<b>J. Reversibilidad.</b>			

**Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"**

	<b>Denominación o significado del criterio</b>	<b>Valor</b>	<b>Clasificación</b>	<b>Impacto</b>
	Posibilidad de regresar a las condiciones iniciales por medios naturales. Hace referencia al efecto en el que la alteración puede ser asimilada por entorno (de forma medible a corto, mediano o largo plazo) debido al funcionamiento de los procesos naturales; es decir la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales.	<b>(1)</b>	Corto plazo.	Retorno a las condiciones iniciales en menos de 1 año.
		<b>(2)</b>	Mediano plazo.	Retorno a las condiciones iniciales en entre 1 y 10 años.
		<b>(4)</b>	Irreversible.	Imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a las condiciones naturales, o hacerlo en un periodo mayor de 10 años.
<b><i>K. Periodicidad.</i></b>				
<b>(PR)</b>	Regularidad de manifestación del efecto.	<b>(1)</b>	Irregular.	El efecto se manifiesta de forma impredecible.
	Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto.	<b>(2)</b>	Periódica.	El efecto se manifiesta de manera cíclica o recurrente.
		<b>(4)</b>	Continua.	El efecto se manifiesta constante en el tiempo.
<b><i>Valoración cuantitativa del impacto</i></b>				
<b><i>Importancia del efecto.</i></b>				
<b>(IM)</b>	Se obtiene a partir de la valoración cuantitativa de los criterios explicados anteriormente	<b><math>IM = \pm[3(I) + 2(EX) + SI + PE + EF + MO + AC + MC + RV + PR]</math></b>		
<b>(CLI)</b>	<b><i>Clasificación del impacto.</i></b>			

**Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"**

	Denominación o significado del criterio	Valor	Clasificación	Impacto
)	Partiendo del análisis del rango de la variación del mencionado importancia del efecto <b>(IM)</b> .	<b>(CO)</b>	<b>COMPATIBLE</b>	Si el valor es menor o igual que 25
		<b>(M)</b>	<b>MODERADO</b>	si su valor es mayor que 25 y menor o igual que 50
		<b>(S)</b>	<b>SEVERO</b>	si el valor es mayor que 50 y menor o igual que 75
		<b>(C)</b>	<b>CRITICO</b>	Si el valor es mayor que 75

## **IV.2. Análisis y Evaluación de los impactos generados.**

Considerando los criterios antes descritos, los impactos ambientales que se puedan generar en el sitio del proyecto, han sido ordenados de acuerdo a los distintos ámbitos y recursos que se verán afectados por el desarrollo del proyecto. Asimismo, al final del presente capítulo, se realiza el balance de todas estas afectaciones.

### a) **Fase de Preparación del sitio**

- **AL SUELO Y COBERTURA VEGETAL**

- (1). Retiro de cobertura vegetal para el marcaje de cimientos para zapatas y columnas.
- (2). Retiro del suelo natural.

### b) **Fase de Construcción**

- **A LA TOPOGRAFÍA Y FISIOGRAFÍA**

- (3). Transporte automotor de los materiales de construcción a través del camino costero.
- (4). Colocación de zapatas, cimientos y columnas.
- (5). Construcción de los edificios del Proyecto e instalaciones.
- (6). Requerimiento de Materiales Pétreos para la construcción.

- **A LA GEOMORFOLOGÍA.**

- (7) Posible cambio en la continuidad de la superficie del terreno y su inclinación.
- (8) Aumento de las probabilidades de ocurrencia de procesos geomorfológicos degradantes (erosión, deslizamientos).
- (9) Relleno de formas erosivas lineales (cárcavas).

## ***Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"***

- **A LOS SUELOS.**

- (10) Aumento de la intensidad de erosión.
- (11) Compactación de los suelos.
- (12) Pérdida parcial de la humedad natural de los suelos en el área del camino.
- (13) Cambios en las propiedades físicas y químicas de los suelos.
- (14) Pérdida de la materia orgánica.

- **AL CLIMA.**

- (15) Aumento de la insolación y de la temperatura en la superficie de construcción.

- **AL AIRE Y RUIDO**

- (16) Aumento de los niveles de polvo sedimentable en el aire, debido al tiro de material de construcción.
- (17) Aumento de los niveles de contaminación por gases de escape de la maquinaria de construcción.
- (18) Aumento de los niveles de ruido y de vibraciones por el transporte automotor.

- **A LAS AGUAS.**

- (19) Aumento del acarreo de sedimentos a los cuerpos superficiales de agua.
- (20) Aumento de los sólidos en suspensión en las corrientes fluviales.
- (21) Posible alteración de parámetros físicos y químicos de los cuerpos de agua por incorporación accidental de volúmenes de material de construcción, residuos de lubricantes y combustibles, y otras sustancias.

- **A LA VEGETACIÓN.**

## ***Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"***

- (22) Deforestación parcial de ejemplares arbóreos y arbustivos aislados.
- (23) Fragmentación del hábitat.

- **A LA FAUNA.**

- (24) Estimulación a la migración de especies a causa del estrés y vibraciones.

- **A LAS RELACIONES ECOLÓGICAS**

- (25) Posible fragmentación del hábitat.
- (26) Posible interrupción del tránsito de especies.

- **AI PAISAJE**

- (27) Contaminación Paisajística por residuos sólidos.
- (28) Contaminación Paisajística por el retiro de la cobertura vegetal.

- **AL MEDIO SOCIOECONÓMICO**

- (29) Generación de empleos temporales de trabajadores de la construcción.
- (30) Adquisición de los materiales de construcción en el comercio local.

c) **Fase Operación y mantenimiento del Proyecto "Alma Plena"**

- (31) Generación de empleos permanentes para la operación.
- (32) Dotación de energía eléctrica con otras alternativas (eólica, solar, eléctrica).
- (33) Recuperación de los atributos paisajísticos mediante programas de jardinería con especies endémicas.
- (34) Consolidación del suelo natural mediante el empleo de vegetación.
- (35) Aumento de la cobertura vegetal, densidad y diversidad.
- (36) Reducción de la insolación y aumento de la temperatura mediante el empleo de barreras vegetales.

## **Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"**

- (37) Separación y clasificación de residuos sólidos y tratamiento de residuos líquidos.
- (38) Derrama económica por adquisición de víveres y enseres de uso diario en el comercio local.
- (39) Posible contaminación por un inadecuado manejo de residuos líquidos.
- (40) Posible contaminación por un inadecuado manejo de residuos sólidos.

Se presentan las matrices conteniendo una evaluación cruzada de los impactos ambientales identificados en el sitio del proyecto y su área de influencia, para cada uno de los subcomponentes de las 4 etapas en sus 3 fases principales del Proyecto, a saber, preparación del sitio, construcción de la obra y operación de la Residencia, Club de Playa y Restaurante. Se han identificado 41 indicadores de impacto los cuales se clasifican a continuación para definir en qué factor ambiental inciden directamente.

### **IV.3. Matriz de identificación de impactos.**

<b>FACTORES AMBIENTALES Y SOCIALES</b>	<b>ETAPAS DEL PROYECTO</b>		
	<b>PREPARACIÓN DEL SITIO</b>	<b>CONSTRUCCIÓN DEL SITIO</b>	<b>OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>
	<b>(a)</b>	<b>(b)</b>	<b>(c)</b>
<b>GEOMORFOLOGÍA</b>	2	3, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13	34
<b>SUELOS</b>	1, 2,	4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 27, 28, 34, 35, 37, 39, 40,	21, 27, 34, 37, 39
<b>CLIMA</b>	1	5, 12, 13, 14, 15, 17, 33, 36	34, 35, 36
<b>AIRE</b>	1	3, 4, 5, 8, 10, 12, 13, 17, 35	34, 35
<b>AGUA</b>	1	3, 5, 8, 7, 9, 10, 11, 13, 14, 16, 19, 20, 21, 35, 37 ,39	21, 27, 34, 35, 37, 39

**Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"**

<b>VEGETACIÓN</b>	1, 2	5, 7, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 33, 34, 35, 39, 40	21, 27, 33, 34, 35, 36, 39, 40
<b>FAUNA</b>	1	3, 5, 9, 10, 11, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 33, 35, 39	21, 27, 33, 34, 35, 36, 39, 40
<b>RELACIONES ECOLÓGICAS</b>	1, 2	3, 5, 7, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 33, 34, 35, 39, 40	21, 33, 34, 35, 36, 39, 40
<b>PAISAJE</b>	1	3, 5, 8, 11, 11, 13, 14, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 33, 37, 39	33, 34, 35, 36, 39, 40
<b>MEDIO SOCIOECONÓMI CO</b>		3, 4, 5, 6, 29, 30, 31, 32, 38, 39	31, 32, 38

En esta tabla en la cual se ha cruzado la información de los atributos ambientales y sociales que se ven directamente impactados, sea positiva ó negativamente por las actividades e impactos que fueron identificados se aprecia que los factores más impactos son: el agua, la vegetación, la fauna, las relaciones ecológicas y el paisaje y, que la mayoría de estos impactos se presentan durante la etapa de construcción del sitio.

**IV.3.1. Matriz de valoración de impactos.**

Para cada uno de los posibles impactos identificados en cada componente ambiental se ha establecido una valoración que permite cuantificar el impacto para establecer las compatibilidades y perfeccionar el establecimiento de medidas tendientes a la prevención, control y mitigación de cada uno de ellos.

## Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"

Se han considerado tanto los efectos negativos como los positivos para poder hacer una sustracción cuantitativa al final de esta valoración y ponderar adecuadamente las medidas correctivas y de compensación que deban ser ejecutadas.

Impacto Identificado	Criterios de evaluación											Importancia del efecto (IM),	Clasificación del impacto
	Carácter del impacto	Intensidad	Extensión	Sinergia	Persistencia	Efecto	Momento del impacto	Acumulación	Recuperabilidad	Reversibilidad	Periodicidad		
	CI	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	MC	RV	PR		
1	-	3	2	2	1	D	4	4	2	2	3	31	MODERADO
2	-	3	2	2	1	D	4	4	2	2	3	31	MODERADO
3	-	2	2	2	1	D	2	3	1	1	1	20	COMPATIBLE
4	-	3	1	2	1	D	3	4	1	1	3	26	MODERADO
5	A	4	1	3	5	D	3	3	8	8	3	47	MODERADO
6	-	3	2	2	2	D	3	2	1	1	2	26	MODERADO
7	-	1	1	2	5	I	2	3	2	2	3	24	COMPATIBLE
8	-	1	1	2	2	I	2	2	2	2	3	20	COMPATIBLE
9	-	2	1	2	5	I	3	3	2	2	3	28	MODERADO
10	-	2	2	2	2	I	3	2	2	2	3	26	MODERADO
11	-	3	1	2	5	I	4	3	8	8	2	43	MODERADO
12	-	3	2	2	1	I	3	3	2	2	3	29	MODERADO
13	-	2	1	2	5	D	3	3	4	4	3	32	MODERADO
14	-	5	2	2	1	D	4	4	2	2	3	37	MODERADO
15	-	3	1	2	1	I	3	2	2	2	3	26	MODERADO
16	-	4	2	2	2	D	3	2	1	1	1	28	MODERADO
17	-	2	1	2	1	D	3	2	1	1	1	19	COMPATIBLE
18	-	2	2	2	1	D	4	2	1	1	1	22	COMPATIBLE
19	-	2	2	3	1	I	3	2	1	1	2	23	COMPATIBLE
20	-	2	2	3	1	I	3	2	1	1	2	23	COMPATIBLE
21	-	2	2	3	2	I	3	2	4	4	1	29	MODERADO
22	-	4	2	4	3	D	4	4	3	3	3	40	MODERADO
23	-	4	2	4	3	I	4	4	3	3	3	40	MODERADO
24	-	4	2	4	3	I	4	4	3	3	3	40	MODERADO
25	-	4	2	4	3	I	4	4	3	3	3	40	MODERADO
26	-	4	2	4	3	I	4	4	3	3	3	40	MODERADO
27	-	3	1	2	2	D	4	2	1	1	1	24	COMPATIBLE
28	-	4	1	3	3	D	4	3	3	3	3	36	MODERADO
29	-	4	2	2	3	D	3	3	1	1	2	31	MODERADO

## **Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"**

<b>30</b>	+	4	2	2	3	D	3	3	1	1	2	<b>31</b>	MODERADO
<b>31</b>	+	5	2	2	5	D	2	3	1	1	3	<b>36</b>	MODERADO
<b>32</b>	+	5	2	1	5	D	3	4	1	1	3	<b>37</b>	MODERADO
<b>33</b>	+	5	2	4	5	D	2	4	4	4	3	<b>45</b>	MODERADO
<b>34</b>	+	5	2	3	5	I	2	3	4	4	3	<b>43</b>	MODERADO
<b>35</b>	+	5	2	4	5	D	2	4	4	4	3	<b>45</b>	MODERADO
<b>36</b>	+	4	2	3	5	I	3	2	4	4	3	<b>40</b>	MODERADO
<b>37</b>	+	4	2	2	5	D	4	3	1	1	2	<b>34</b>	MODERADO
<b>38</b>	+	4	2	2	5	D	3	2	1	1	2	<b>32</b>	MODERADO
<b>39</b>	+	2	2	3	2	D	4	4	3	3	1	<b>30</b>	MODERADO
<b>40</b>	-	2	1	3	1	D	4	4	1	1	1	<b>23</b>	COMPATIBLE

Del análisis de la presente tabla se obtienen 9 resultantes de impactos clasificados como compatibles, de los cuales ninguno es considerado como positivos. Por otra parte el restante 31 por cierto clasifica como impactos moderados, de los cuales únicamente 10 son considerados positivos y por ende los restantes son negativos.

Esto implica que la mayoría de las actividades que se llevarán a cabo en las 3 etapas del Proyecto "Alma Plena" presentan impactos negativos que van de compatibles (con solo 9) a moderados; con valores diversos especificados en la tabla para su reversibilidad, sinergia y recuperación. No se alcanzó ningún impacto con clasificación crítica no obstante haber valores muy altos en los índices de intensidad, recuperabilidad y reversibilidad (cuyos valores en este caso son inversos, a menor número mayor la compatibilidad con el medio).

Los impactos que mayor IM (Importancia del Efecto) alcanzaron, corresponden a:

- Topografía y fisiografía: El Impacto Negativo de la persistencia, sinergia y bajas recuperabilidad y reversibilidad de las edificaciones en sí del Proyecto.
- Suelos: El Impacto negativo por la compactación permanente de los suelos en la superficie de desplante de los edificios.
- Vegetación: El Impacto Negativo que se generará por la deforestación parcial de ejemplares arbóreos y arbustivos aislados y por la Fragmentación del hábitat.
- Fauna: El Impacto Negativo que puede generar la estimulación a la migración de especies a causa del estrés y vibraciones.

## ***Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"***

- Relaciones Ecológicas: El Impacto Negativo que puede generar la fragmentación del hábitat y la interrupción del tránsito de especies.

Por ello hay que crear estrategias y programas que permitan el control y la prevención de los impactos a estos factores ambientales de forma que no se comprometa la viabilidad del Proyecto por no contemplar las medidas adecuadas para subsanar cualquier efecto que pudiera ser generado en el ambiente.

En la mayoría de los impactos se observó una mayor o menor reversibilidad, no obstante habrá zonas puntuales en las que los impactos serán permanentes, pero estas zonas deberán quedar restringidas exclusivamente a las áreas de desplante de edificaciones.

### **CAPÍTULO V. MEDIDAS DE PREVENCIÓN, CONTROL, MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN.- EN ESTE APARTADO SE LISTARÁN LAS MEDIDAS QUE SE PROPONEN PARA CADA IMPACTO IDENTIFICADO DE ACUERDO A SU ETAPA EN EL DESARROLLO DEL PROYECTO Y AL SISTEMA SOBRE EL QUE INCIDE.**

#### **VI.1. Descripción del programa de medidas de mitigación correctivas por componente ambiental**

Sujeta a las condiciones que le otorga, por su Política de Protección con vocación para el turismo de bajo impacto y la vivienda residencial no urbana con prestación de servicios turísticos, la ejecución del Proyecto de "Alma Plena", deberá sujetarse al cumplimiento riguroso de las condicionantes que le imponen los criterios del manejo sustentable de los recursos naturales y con ello de los criterios del Ordenamiento Ecológico Territorial aplicables en la región, los cuales garantizan la conservación de los procesos que mantiene una gran diversidad de recursos naturales.

Adicionalmente, por el deterioro ecosistémico que presenta el medio circundante y la fragilidad de la franja en que se asienta el Proyecto se deberá considerar medidas

## ***Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"***

extraordinarias no sólo de prevención y control de los impactos, sino también de compensación de los mismos para coadyuvar a la recuperación gradual del entorno circundante y no constreñirse exclusivamente a trabajar y prevenir los impactos en su predio; por lo tanto, debe ponerse a disposición de las autoridades en la materia para apoyar en los programas y acciones que le sean requeridas.

A continuación se enuncian las actividades más relevantes para el proyecto divididas de acuerdo a la fase del Proyecto en que pudieran presentarse y el componente ó atributo ambiental ó social que pudieran impactar, así como las recomendaciones puntuales para prevenir, controlar, mitigar y compensar sus efectos sobre el entorno.

### **a) Etapa de selección del sitio.**

En esta etapa no se prevé que haya efectos que puedan resultar adversos o negativos para el entorno ambiental del sitio.

Esta etapa ha sido concretada en su totalidad con la adquisición del terreno, su caracterización y la presentación de esta Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular.

### **b) Etapa de preparación del sitio.**

Con el análisis detallado del presente estudio se podrá observar que el desplante de las edificaciones planteadas se ubican exclusivamente dentro de la UGA con posibilidades de desarrollo y uso de suelo compatible, con una representatividad ecológica baja, a causa en parte por el reciente intemperismo severo y luego por la presión cada vez más cercana de los cambios de uso de suelo y proyectos circundantes; por esta razón hay una escasa diversidad de individuos florísticos ni faunísticos, y de los presentes hay pocos con edad y condiciones fitosanitarias que los hagan susceptibles de rescate y reubicación, por lo que se deberá

## ***Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"***

reforzar las actividades de forestación y jardinería orientadas principalmente al empleo de especímenes endémicos y de alto valor ecológico, mismos que deberán ser adquiridos en viveros autorizados y se deberá guardar las facturas que demuestren la legal procedencia de los individuos y el costo de los trabajos de forestación, así mismo estas actividades y documentos deberán entregarse periódicamente a la SEMARNAT y a la PROFEPA como prueba del cumplimiento de las condicionantes ambientales.

A continuación se describe cada una de las medidas que se realizarán en esta etapa del Proyecto.

### Desmante

No obstante que son pocos los especímenes susceptibles de rescate, en el predio se presentan un amplio manto de vegetación rastrera halófito por lo que será necesaria una limpieza siguiendo las medidas propuestas:

1. Las actividades de limpieza deberán realizarse de manera manual sin excepción.
2. Se deberá regar ligeramente el sitio desmontado por lo menos cada dos días para evitar que el suelo sea retirado por la acción del viento, no obstante el riego no deberá ser excesivo para que no se "lave" la tierra natural.
3. En caso de haber en algunas zonas capa de suelo fértil de donde será retirada la vegetación está se deberá colocar en las áreas destinadas a ser jardinadas y cubierta por una membrana para que no se lave o vuele con el viento.
4. La vegetación que sea retirada se trozará y se mezclará con la capa de suelo y se almacenará para su posterior empleo en las áreas verdes.

En un ámbito regional y por las dimensiones del predio, la afectación por las actividades de desmante se considera que es mínima, por lo que el impacto ambiental aún cuando se considera negativo tiene una repercusión temporal-mitigable.

## ***Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"***

### Exposición y erosión de suelos.

Como consecuencia de la remoción de la vegetación, se exponen los suelos a procesos de erosión, debido a los cambios climáticos, principalmente lluvia y viento, provocando de esta manera la pérdida de la capa fértil.

1. Inmediatamente después del desmonte, se realizarán las actividades de construcción, con el fin de disminuir los tiempos de exposición del suelo.
2. El desmonte será gradual conforme al avance del proyecto para que los suelos estén expuesto el menor tiempo posible e inmediatamente al término de la obra se reforestará para consolidar los suelos y evitar su erosión.

### Relleno y nivelado:

1. La programación de las actividades de construcción del proyecto deberán dar inicio de manera inmediata a las actividades de relleno y nivelado, con el fin de disminuir los tiempos de exposición del suelo.

Se considera que, debido a que las áreas de aprovechamiento son reducidas en comparación del tamaño del predio este impacto será moderado pero permanente.

### Contaminación y alteración de volúmenes de Mantos Freáticos.

Por efectos del desmonte y nivelado del área de construcción, disminuye la cobertura vegetal y por lo tanto la capacidad de captación de agua, lo cual puede reflejarse en los volúmenes de flujo del agua continental hacia el mar. Asimismo, el uso de aceites, grasas, etc., en la operación de equipo, puede generar un aporte de contaminantes, ya sea por escurrimientos superficiales o por percolación.

Sin embargo, en cuanto a la alteración de los volúmenes de flujo de agua, el sitio del proyecto no se encuentra sobre una zona importante de captación, adicional a lo anterior, la superficie de aprovechamiento es baja en comparación con las dimensiones del predio (únicamente el **33.81 %** del área aprovechable del predio (UGA Tu-20) quedará sujeto a un aprovechamiento permanente); en cuanto al arrastre de contaminantes, se considera que

## ***Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"***

con las medidas de mitigación apropiadas se puede minimizar los impactos. Por lo anterior el impacto en cuanto a contaminación y alteración de los volúmenes del manto freático, es adverso pero no significativo.

1. Para evitar cualquier contaminación de los mantos freáticos por sustancias como aceites y grasas, la reparación y mantenimiento de los equipos será realizada en talleres fuera del área del proyecto.
2. Se pondrá especial atención, en la disposición de los residuos líquidos generados durante esta etapa.
3. Será obligatorio instalar un sanitario con planta de tratamiento prefabricada ó sistema séptico para el uso de los trabajadores durante la preparación del sitio y construcción de la obra a razón de 1 por cada 15 trabajadores.
4. Se deberá colocar una membrana alrededor del área de construcción para evitar en la medida de lo posible que los polvos de la obra lleguen al mar.
5. En ninguna etapa se permitirá el manejo de solventes, organoclorados, organofosforados y/o sustancias listadas en el catálogo CICOPRAFEST.
6. No se permitirá el almacén de combustibles, grasas y/o aceites quemados en la obra.
7. En caso de requerir el trasvase de combustibles dentro del área para la maquinaria como revolvedoras, deberá realizarse sobre una zona a la que se le colocará desde el inicio una losa de cemento.

### Calidad del Aire.

El uso de maquinaria, tránsito y movimiento de material durante las actividades de relleno y compactación, provocan una alteración de la calidad del aire, ya que la emisión de humos y polvos se incrementa y, si no se toman las medidas adecuadas de uso y mantenimiento de los equipos, los niveles pueden rebasar los parámetros establecidos en las distintas normas oficiales que regulan la operación de los mismos.

Adicionalmente, el traslado de material para el relleno de las áreas, provocará movimiento de polvos, que podrían afectar a la vegetación circundante en el predio. A continuación se proponen las medidas de mitigación correspondientes:

## ***Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"***

1. La emisión de polvos se minimiza, con acciones de riego constante en los sitios de desmonte.
2. En el transporte del material, los camiones colocarán lonas con el fin de evitar la dispersión de los polvos.
3. Los materiales deberán transportarse en fase húmeda.
4. Deberán colocarse membranas alrededor del área de construcción para disminuir en la medida de lo posible la dispersión de polvos.
5. En cuanto a la emisión de humos y partículas contaminantes generadas por el equipo y maquinaria, se solicitará al contratista responsable de la construcción, que se cumpla con lo estipulado en la normatividad correspondiente para que los vehículos que laboren en la obra se encuentren en condiciones adecuadas y se les dé un mantenimiento periódico en los talleres autorizados para tal fin, y nunca en las inmediaciones del sitio.

Se considera que la permanencia del impacto es temporal y se limitan sus efectos a la etapa de preparación y construcción, por lo que se clasifica como adverso no significativo.

### Ruido.

Los niveles de ruido en el área del proyecto se incrementarán por el uso del transporte, equipo y por la presencia de trabajadores en la zona de obra, lo que afectará principalmente a la fauna del sitio, provocando el desplazamiento o bien interrumpiendo sus actividades dentro de la zona. Las medidas de mitigación implementadas para disminuir al máximo los impactos son:

1. El cumplimiento de la normatividad respecto a los niveles de ruido permitidos.
2. Limitar el horario de trabajo de 7:00am a 18:00pm, disminuye el impacto posible de generar.
3. Limitar el movimiento del personal y maquinaria de obra, sólo en el área en que se desarrollará la misma.
4. El uso de maquinaria afinada y que sea sometida periódicamente a revisión mecánica y afinación, fuera del área del proyecto.

## ***Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"***

### Instalación de Servicios de apoyo.

Desde el inicio de las obras deberán instalarse los sanitarios portátiles que se requieran, a razón de 1 por cada 15 trabajadores; el sanitario, así como la bodega de material y el cuarto de los trabajadores deberán estar ubicados en zonas previamente impactadas del predio ó que posteriormente vayan a emplearse para no aumentar la superficie de impacto.

La bodega y el cuarto de los trabajadores se edificarán con materiales de la región (madera y lámina de cartón) y deberán removerse total e inmediatamente al término de la obra.

Inmediatamente finalizada la obra deberán removerse la caseta del sanitario y la microplanta de tratamiento SeptiBOSS que le dará servicio deberá conectarse a la red sanitaria a la que dará servicio durante la etapa de operación.

### Manejo de residuos sólidos y líquidos:

1. Los desechos líquidos generados en el baño portátil serán canalizados a la microplanta de tratamiento que deberá estar instalada desde el inicio de las obras en el sitio, al término será removida la cabina portátil de los sanitarios y la PTAR será conectada a la red sanitaria de la zona del proyecto a la que dará servicio.
2. Los desechos sólidos, serán depositados en recipientes adecuados para tal fin, para que posteriormente se dispongan en el sitio que determine la autoridad municipal.
3. Los recipientes para residuos sólidos deberán estar distribuidos en número suficiente y en ubicaciones estratégicas, deberán contar con tapa.
4. Se deberá instruir a los trabajadores a colocar los residuos clasificados y exclusivamente en los recipientes destinados para tal fin.
5. Diariamente, al término de la jornada laboral se deberá realizar una limpieza de los residuos de la construcción y disponerlos en contenedores adecuados para su posterior recolección.
6. Se debe especificar un sitio permanente para el acopio de los residuos y la colocación de los tambos.

## ***Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"***

7. Desde el inicio de la obra se deberá contactar con el servicio de limpia municipal para que brinde la recolecta.
8. No se permitirá al personal de la obra consumir alimentos fuera del área autorizada, para evitar la dispersión de residuos sólidos.
9. No se deberá realizar actividades de ningún tipo en la playa para evitar la dispersión de residuos.
10. Mínimo una vez por semana los residuos de la construcción deberán ser trasladados al sitio de disposición final que determine la autoridad municipal.
11. Los desechos vegetales provenientes del desmonte se deberán triturar y esparcir por las áreas de conservación del predio.

### **Almacenamiento y manejo de sustancias consideradas peligrosas.**

El manejo de aceites y combustible, puede potencialmente generar un riesgo y afectación al ambiente, principalmente por derrame y contaminación de suelos y escurrimiento hacia mantos freáticos.

Durante las actividades de preparación, se tendrá un volumen mínimo de éste tipo de sustancias, el suministro de combustible de los equipos se realizará diariamente con el abastecimiento desde el poblado de Mahahual. Las medidas de prevención y mitigación serán las siguientes:

1. El volumen y cantidad de materiales como aceites y combustibles es mínimo, sin embargo el proyecto no prevé el almacenamiento de este tipo de sustancias y por tanto se reduce el riesgo de derrames.
2. No se permite el trasvase de combustible y/o aceites en zonas del predio que no tengan una cobertura impermeable para evitar los derrames y absorción en el terreno natural.
3. Estas sustancias, de ser indispensable su almacenamiento, deberán colocarse en contenedores especiales y sobre suelo impermeable y con bordos para evitar fugas y/o derrames.
4. No se permitirá realizar el mantenimiento de vehículos o maquinaria en el predio.

## ***Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"***

5. No se permitirá el almacenamiento de aceites quemados en el predio. El contratista deberá ser responsable por los residuos que genere la maquinaria que se emplee.

Afectación a especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2001 (actualmente se basa en la NOM-059-SEMARNAT-2010, pero la NOM-2001 estaba vigente al momento de elaborar la MIA-P del Estudio de Caso).

En el caso de las acciones de la etapa de preparación y construcción del sitio, existe la posibilidad de afectar no sólo a distintas especies de flora en las áreas circundantes sino además el hábitat de las mismas o bien, alguno de los procesos biológicos que se dan en el sitio del proyecto y sus cercanías; razón por la cual resulta fundamental tomar en cuenta las medidas preventivas y de mitigación tendientes a la protección y conservación de los recursos naturales presentes.

### 1.-Vegetación:

Una vez identificadas las distintas asociaciones vegetales que se distribuyen a lo largo del litoral y las especies que conforman a cada asociación, en especial las listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2001, se pueden tener los elementos técnicos para identificar de manera más precisa los impactos adversos que pueden resultar de las acciones de la etapa de preparación y al mismo tiempo proponer las medidas *ad hoc*, con el fin de disminuir la magnitud del impacto.

Para reducir y mitigar el impacto generado a la vegetación se deberán considerar las siguientes medidas:

1. Se deberá instruir a los trabajadores a no realizar ningún tipo de actividad fuera del polígono de la obra, especialmente en los lotes vecinos que aún conservan vegetación y en los polígonos de protección colindantes.
2. No se permitirá el uso de leña en ninguna actividad, para ello se les dotará de alimentos provenientes de cocinas económicas del poblado.
3. En ninguna etapa del Proyecto se permitirá la introducción de especies exóticas y/o invasivas.

## ***Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"***

4. El Programa de Reforestación deberá basarse en el Anexo 4 del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de Costa Maya.
5. Se coadyuvará con las autoridades en las acciones de erradicación de las especies que se consideren riesgosas para el ecosistema.

### 2.- Fauna:

Aún cuando no se realizaron avistamientos de fauna en el sitio es necesario tomar una serie de medidas preventivas, con el fin de evitar afectar a las distintas especies de fauna en zonas adyacentes o que pudieran estar en tránsito, en especial a las listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2001. (Actualmente la NOM vigente es la NOM-059-SEMARNAT-2010).

#### Medidas Preventivas:

1. Las actividades de desmonte, se llevarán a cabo de manera manual.
2. E horario de trabajo del personal y de los equipos se limitará a un horario diurno (7:00 a 18:00 horas).
3. Se participará en las acciones de conservación de flora y fauna que sea implementadas por la SEMARNAT, sobre todo aquellas dirigidas a las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT- 2001, que se encuentren en el área del proyecto.
4. Previo al inicio de la obra se revisará si existen organismos animales en el sitio del proyecto, en caso afirmativo se procederá a desplazarlos hacia sitios más seguros.
5. Se incluirán actividades de educación ambiental dirigidas hacia todos los trabajadores durante el proceso de construcción, que tendrán como propósito proteger a las distintas especies de flora y fauna.
6. Se pondrá a disposición de las autoridades a todo trabajador que afecte de manera ilegal a alguna especie de flora o fauna.
7. No se permitirá la introducción de fauna exótica ni animales domésticos.
8. Se deberá restringir el paso de fauna doméstica y/o exótica a la zona de playa.
9. En caso de avistamiento de tortugas marinas que suban a la playa a desovar se deberá dar parte de inmediato a las autoridades para que tomen las medidas pertinentes.

## ***Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"***

10. En caso de detectar tortugas marinas desovando en la playa del proyecto se deberá redoblar la vigilancia por parte de los responsables para que ningún usuario, empleado o ajeno al proyecto las moleste, cace, perturbe o haga daño a los huevos.

11. Si llegaran a desovar tortugas marinas en la playa del proyecto y los huevos no fueran rescatados por las autoridades, se deberá poner un letrero indicador y una cerca alrededor del sitio para que nadie pise la zona o la perturbe.

### **c) Etapa de Construcción del Sitio.**

#### Ruido.

Los niveles de ruido en el área del proyecto se incrementarán por el uso del transporte, maquinaria y equipo, así como por la presencia de trabajadores en la zona de obra, lo que afectará principalmente a la fauna del sitio, provocando el desplazamiento o bien interrumpiendo sus actividades dentro de la zona. Las medidas de mitigación, implementadas para disminuir al máximo los impactos son:

1. El cumplimiento de la normatividad respecto a los niveles de ruido permitidos.
2. Limitar el horario de trabajo de 7:00 a 18:00, disminuye el impacto posible de generar.
3. Limitar el movimiento del personal de obra, sólo en el área en que se desarrollará la misma.
4. El empleo de maquinaria y vehículos en buen estado y que cumplan con un programa periódico de afinación.

#### Calidad del Aire

La emisión de partículas a la atmósfera, por los equipos, maquinaria y vehículos de transporte de materiales de construcción puede afectar la calidad del aire, por lo que se aplicarán las siguientes medidas de mitigación:

1. Se llevará a cabo la correcta aplicación de la normatividad en cuanto a emisiones.
2. Se cumplirá con un programa de mantenimiento de todos los equipos.

## ***Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"***

3. Se deberá llevar una bitácora de afinación y servicio de la maquinaria y vehículos que se emplearán en esta etapa del Proyecto.
4. El mantenimiento y reparación de los equipos será realizado fuera del área del Proyecto, en talleres especializados.

### Calidad del Agua

1. Se instruirá a los trabajadores a no disponer ningún tipo de residuo en el agua.
2. No se permitirá el almacenamiento de combustibles en el sitio del proyecto.
3. En caso de ser indispensable el trasvase de combustible en el lote este será llevado a cabo sobre suelo de cemento, o bien, sobre una membrana para contener cualquier tipo de derrame accidental.
4. Ningún residuo líquido se dispondrá directamente al suelo.
5. No se permitirá el empleo de sustancias tóxicas, de alta persistencia, organoclorados, organofosforados y otras que puedan generar contaminación al manto por su filtración.
6. Se solicitará a los usuarios el empleo exclusivo de bloqueadores y bronceadores biodegradables.
7. Se solicitará a los usuarios y empleados el empleo exclusivo de jabones, detergentes y shamos biodegradables.

### Acumulación de partículas de polvo y humo

La acumulación de partículas de polvo y humo sobre el estrato vegetal, disminuye la capacidad fotosintética de los organismos vegetales.

Medida de mitigación:

1. Se llevará a cabo un riego regular, sobre la vegetación circundante a las obras del proyecto.
2. Los materiales de construcción deberán ser transportados y almacenados en fase húmeda y cubiertos por lonas.
3. Se colocará una membrana que rodee las áreas en construcción para minimizar la dispersión de partículas.
4. Se deberá regar periódicamente el camino costero.

## ***Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"***

### Ámbito paisajístico

En cuanto al impacto negativo provocado en el ámbito paisajístico, una de las etapas más impactantes en este aspecto es la construcción, debido al movimiento de maquinaria, material, presencia de albañiles, acumulación de basura, etc., para lo cual se proponen las siguientes medidas de mitigación:

1. Colocar una malla de protección alrededor de la obra, con el fin de disminuir el efecto visual.
2. Se llevarán a cabo actividades de limpieza diariamente.
3. Se colocará el número suficiente de recipientes para basura, los cuales deberá contar con tapas y ser colocados en sitios estratégicos dentro del predio.
4. Inmediatamente terminadas las principales labores de construcción se debe dar inicio a la forestación y creación de áreas verdes.

### Residuos sólidos y líquidos

1. Desde el inicio de las actividades deberá estar ubicado en el sitio un sanitario portátil a razón de 1 por cada 15 trabajadores; mismo que estará conectado a una microplanta de tratamiento Septi BOSS.
2. El tránsito y trabajos de los empleados de la obra se circunscribirá exclusivamente a las áreas de aprovechamiento dentro del predio, evitando que tiren basura en otros sitios.
3. Se deberá capacitar a los trabajadores mediante un programa de educación ambiental para orientarlos respecto al almacenamiento de los residuos.
4. El campamento de los trabajadores deberá contar con recipientes para basura en cantidad suficiente y colocados en sitios estratégicos.
5. La basura deberá recogerse diariamente y almacenarse en recipientes para este fin.
6. Al menos una vez por semana deberán trasladarse los residuos de la construcción al sitio de disposición final que defina el H. Ayuntamiento.
7. Los residuos que no sean de la construcción se almacenarán en un sitio específico a la espera del camión recolector.
8. Desde el inicio de la obra se deberá solicitar al Ayuntamiento el servicio de recoja de basura que opera en el área.

## ***Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"***

9. Deberá establecerse un sitio específico para la alimentación de los trabajadores para evitar la dispersión de residuos sólidos y de alimentos que puedan atraer fauna feral.
10. Los residuos generados en cualquier etapa del proyecto que sean susceptibles de reuso o reciclado deberán ser separados y donados o vendidos a empresas especializadas que operen en la región.
11. Se promoverá la clasificación de los residuos.

### Circulación Vehicular y acarreo de material:

El incremento de la circulación de vehículos de carga y materiales incrementará el nivel de ruido, afectando principalmente a las distintas especies de fauna que se desplazan en las inmediaciones del proyecto.

#### Medidas de mitigación

1. Se colocarán los señalamientos indicando los límites de velocidad.
2. El horario de trabajo se limitará de 7:00 a 18:00, se considera que la mayor actividad de la fauna es nocturna.
3. Con el fin de evitar la deposición de polvo y tierra sobre el follaje de la vegetación circundante al proyecto, se regará diariamente el camino y la zona de obras.
4. Todos los vehículos que transporten material deberán de traer una lona de protección.
5. El material se deberá almacenar en un sitio específico, en fase húmeda y cubierto por lonas.
6. No se permitirá el tránsito de vehículos pesados dentro del lote y hacia la zona de playa.

### Afectación a especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2001 (La NOM vigente es la NOM-059-SEMARNAT-2010).

Debido a que todas las acciones tienen una relación directa con la afectación a especies de flora y fauna, el análisis de los impactos potenciales de generarse se dejó al final del apartado. La presencia de trabajadores y la operación de equipos y maquinaria así como el acarreo de materiales, producirán de manera sinérgica efectos sobre el comportamiento de la fauna y sobre la calidad del estatus de la flora en los sitios aledaños a la zona de obras.

## ***Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"***

Medidas de mitigación:

1. Todos los vehículos que transporten material contarán con lonas de protección.
2. El promovente participará en las acciones de conservación de flora y fauna que sea implementadas, sobre todo aquellas dirigidas a las especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT- 2001, que se encuentren en el área del proyecto.
3. Se deberá coadyuvar a las acciones de las autoridades tendientes a la protección de la flora y fauna de la zona.
4. Se restringirá la circulación de los trabajadores hacia la Zona Federal Marítimo Terrestre y hacia zonas aledañas fuera del sitio de la construcción.
5. Previo al inicio de la obra se revisará si existen organismos animales en el sitio del proyecto, en caso afirmativo se procederá a desplazarlos hacia sitios más seguros.
6. Se pondrá a disposición de las autoridades a todo trabajador que afecte de manera ilegal a alguna especie de flora o fauna.
7. No se permitirá la introducción de fauna exótica ni doméstica.
8. No se permitirá el uso de leña en ninguna etapa.
9. No se permitirán fogatas en la ZOFEMAT en ninguna etapa.
10. Se debe incluir sanciones para los trabajadores que cacen, molesten o perturben a los especímenes de flora o fauna que se encuentren en el predio o sus alrededores.
11. No se permitirá ningún tipo de pesca en el sitio del Proyecto.
12. Inmediatamente terminada la obra deberá llevarse a cabo un Programa de Reforestación que privilegie la presencia de individuos endémicos y de alto valor ecológico. Los organismos deberán adquirirse en viveros de la región que cuenten con todos los permisos por parte de las autoridades.
13. En las obras de reforestación y jardinería no deberán emplearse plaguicidas organoclorados ni persistentes, deberá consultarse inicialmente el catálogo CICOPLAFEST.
14. Se deberá restringir el paso de fauna doméstica y/o exótica a la zona de playa.
15. En caso de avistamiento de tortugas marinas que suban a la playa a desovar se deberá dar parte de inmediato a las autoridades para que tomen las medidas pertinentes.
16. En caso de detectar tortugas marinas desovando en la playa del proyecto se deberá redoblar la vigilancia por parte de los responsables para que ningún usuario, empleado o ajeno al proyecto las moleste, cace, perturbe o haga daño a los huevos.

## ***Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"***

17. Si llegaran a desovar tortugas marinas en la playa del proyecto y los huevos no fueran rescatados por las autoridades, se deberá poner un letrero indicador y una cerca alrededor del sitio para que nadie pise la zona o la perturbe.

18. Dado que muchas especies de fauna tienen hábitos nocturnos deberán suspenderse las labores de construcción a media tarde para no provocar un estrés adicional.

19. Bajo ninguna circunstancia salvo emergencias o apoyo a las autoridades se permitirá la iluminación directa y/o de alta intensidad (mayor de 20 lúmenes) hacia la zona marina, playa y áreas de conservación).

20. Se deberá colocar reductores de velocidad en el camino de acceso al proyecto, así como letreros que indique que es una zona de tránsito de fauna.

### Salud Pública y Ocupacional

a) Para evitar la aparición de fauna nociva como cucarachas, moscas y ratas, se requerirá que diariamente los depósitos sean limpiados y las bolsas de plástico con la basura sean llevadas al área de acopio.

b) A los trabajadores se les proporcionará agua purificada para evitar enfermedades gastrointestinales.

c) En la medida de lo posible para la preparación del sitio y construcción se contratará personal que resida en la región para evitar la alteración de los patrones de migración.

d) Colocar colectores de basura en sitios estratégicos dentro de las instalaciones temporales para evitar la proliferación de fauna nociva.

e) Los trabajadores contarán con servicio médico como responsabilidad de la empresa Constructora.

f) En la etapa de preparación del sitio, construcción y operación y mantenimiento cualquier incidente será atendido por las instituciones públicas de emergencia, tales como la Cruz Roja, bomberos, seguridad pública o protección civil o en cualquiera de las clínicas del IMSS ya sea en Chetumal o en la Cd. De Felipe Carrillo Puerto, por lo cual todos los obreros de la construcción o empleados deberán estar afiliados y vigentes al IMSS.

g) Los residuos generados durante esta actividad permanecerán en el sitio el menor tiempo posible, para evitar accidentes y contaminación por dejarlos de manera permanente.

## ***Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"***

- h) Proporcionar a los trabajadores el equipo de seguridad necesario, dependiendo de su actividad, por ejemplo cascos, guantes de carnaza e impermeables entre otros.
- i) Los residuos sólidos se transportarán diariamente al área de acopio para su posterior separación y destino final.
- j) Los desperdicios tanto orgánicos (vegetación) como inorgánicos que se generen, serán colocados en el área de acopio, para su posterior traslado al sitio de disposición final con que cuenta el municipio de Othón P. Blanco.
- k) Al término de la preparación del sitio y construcción se retirarán todos los residuos producidos durante esta etapa para evitar la propagación de plagas e incendios forestales.

### **d) Etapa de Operación y Mantenimiento del proyecto**

Durante la etapa de operación del proyecto, los impactos que pueden ser evaluados son aquellos que se perciben de manera inmediata, sin embargo existe una serie de afectaciones que sólo son perceptibles y cuantificables a largo plazo, por lo que se recomienda llevar a cabo una serie de monitoreos de aquellos factores que puedan provocar afectaciones al paso del tiempo.

#### Operación de maquinaria y equipos.

Se contará con una planta de generación de energía a base de Gas L.P. la cual es una tecnología limpia y silenciosa, pero el equipo se deberá colocar en un sitio especial, ventilado, impermeable y con un diseño estructural dimensionado para la contención de incendios y explosiones.

Las tuberías de canalización del gas L.P. deberá estar pintadas con pintura epóxica y anticorrosiva y usar las distinciones y señalizaciones internacionales de la tabla CRETIB.

Los equipos y/o maquinaria que sea requerida para la operación de proyecto deberán estar en un programa periódico de servicio y afinación.

## ***Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"***

### Generación de residuos líquidos y sólidos.

Durante la fase de operación se generará basura diariamente, por lo que un mal manejo y disposición de los residuos puede originar impactos; como presencia de basura en las áreas de vegetación o bien en la playa o en el agua, pudiendo resultar peligroso para la fauna marina y silvestre; o bien dar pauta a la proliferación de fauna nociva (moscas, mosquitos, cucarachas y ratas) en la zona del proyecto.

Por otro lado un mal tratamiento de las aguas residuales y una mala disposición de las mismas puede afectar de manera directa la calidad de los mantos freáticos y las aguas marinas aledañas. Por esto se prevé que para el tratamiento del agua residual se usarán 4 plantas de tratamiento de aguas residuales marca Septi-BOSS, marca que cuenta con las autorizaciones y registros ambientales pertinentes.

Medidas de prevención:

1. El manejo de los residuos líquidos y sólidos generados por la operación será estrictamente conforme a lo propuesto en el presente escrito, o bien, como lo disponga la autoridad dictaminadora competente.
2. Las aguas residuales y de desecho generadas por la operación del proyecto serán tratadas en la PTAR y posteriormente usadas en las áreas verdes del predio, cajas de los sanitarios y actividades de limpieza.
3. Se contará con el número adecuado de recipientes para basura, con el fin de evitar la proliferación de fauna nociva.
4. Los residuos sólidos, serán separados adecuadamente según tipo de basura, para una mejor disposición.
5. Se debe fomentar, en todas las etapas el uso de materiales reusables y/o reciclables.
6. En todas las etapas se debe fomentar el uso de jabones, detergentes, bloqueadores, bronceadores, etc biodegradables.
7. Se deberá clasificar la basura y todos los residuos que sean susceptibles de reuso o reciclaje deberán entregarse o venderse a empresas especializadas que operen en la región.

## ***Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"***

### Calidad y ahorro del agua

1. El Proyecto operará con 9 cisternas y 8 tinacos para distintos tipos de agua (agua pluvial, agua potable y agua tratada), en ningún momento se permitirá la creación de pozos o extracción de agua de cuerpos superficiales.
2. Los muebles de baño contarán con sistemas de ahorro como tazas y regaderas ahorradoras.
3. Se pedirá a los usuarios del club de playa y restaurante el empleo exclusivo de bloqueadores y bronceadores biodegradables.
4. Se pedirá a los promoventes y empleados el empleo exclusivo de jabones, detergentes y shampoos biodegradables.
5. El efluente de la Planta de Tratamiento deberá emplearse en labores de riego, cajas de sanitarios y actividades de limpieza del Proyecto.

### Playa y ZOFEMAT

1. Limpieza continúa de la playa, retirando basura, hojarasca y residuos sólidos.
2. Se deberá mantener en buen estado y fomentar, en la franja paralela a la Zona Federal las especies propias de la vegetación, sobre todo las rastreras, como *Ipomea pes-caprae* y las consolidadoras como *Hymenochallis litoralis* y *Sesuvium portulacastrum*
3. Evitar el tránsito de vehículos motorizados en la zona federal.
4. No se permitirán dragados ni estructuras en la Zona Federal.
5. No se permitirá la iluminación directa a la playa y zona marina.
6. No se permitirá la introducción de fauna doméstica y/o exótica a la playa.

### Medidas de Compensación del Manglar

1. Se deberá identificar áreas de manglar cercanas a la zona del proyecto, así como la porción del proyecto que presenta esta asociación (Zona de conservación de la UGA Cn-45) e implementar un programa periódico de limpieza y retiro de residuos.
2. Se deberá coadyuvar con las autoridades en los esfuerzos de reforestación y recuperación de este ecosistema.
3. Se deberá poner a disposición de la Autoridad a toda persona que sea vista talando, desecando, rellenando, cortando o realizando actividades que afecten al manglar.

## ***Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"***

4. Se colaborará con el H. Ayuntamiento de Othón P. Blanco en la creación y consolidación del polígono destinado al Parque del Manglar en la vecina comunidad de Mahahual.
5. Antes del inicio de la obra se deberá colocar una membrana sea sintética o textil que proteja la vegetación situada en la parte posterior al camino, donde inicia la asociación con manglar, para reducir y controlar los polvos y partículas que se depositen sobre el mismo y perjudiquen sus índices y capacidad fotosintética y de evapotranspiración por la obstrucción de los poros vegetales.
6. Se colocarán letreros que indiquen a los trabajadores y personas en tránsito que está prohibido el ingreso de vehículos a esta zona, así como las actividades extractivas y/o de aprovechamiento.
7. Se instruirá a los trabajadores a no depositar ningún tipo de residuos, sea sólido o líquido en ésta zona.
8. Se instruirá a los trabajadores a no realizar actividades de ningún tipo fuera del área que sea autorizada para el desplante de la obra.
9. Se realizará, semanalmente, un programa de limpieza en la zona de manglar y en la zona de playa para retirar los residuos sólidos y escombros que se encuentran en el área.
10. Al inicio de la obra se buscará la ubicación de drenes y escorrentías naturales hacia el área del manglar y, de ser localizados se buscará su limpieza y desasolvamiento.
11. Se verificará que el camino costero cuente con drenajes y de ser el caso se buscará su limpieza y desasolve.
12. Se pondrá a disposición de las autoridades a cualquier persona que sea sorprendida realizando acciones de extracción, caza y/o aprovechamiento en la zona de humedales.
13. Se coadyuvará con las autoridades en las acciones y actividades que las mismas estimen pertinentes en beneficio del humedal de la región.
14. Se prohibirá explícitamente, en cualquier etapa del proyecto, el empleo de pozos de absorción, pozos ciegos o bien la disposición de aguas, inclusive las tratadas en cuerpos de agua y zonas de humedales.
15. Se realizará una inspección de campo en la zona de humedales para verificar que no existan especies invasivas y/o secundarias que puedan competir con el mangle, por ejemplo, el pino de mar, almendras, pastos y zacates y; en caso de encontrarles se les removerá del sitio para privilegiar el desarrollo exclusivo de individuos de mangle y endémicos.

## **V.2 Impactos residuales**

Se entiende por impacto residual al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación, por la naturaleza misma del proyecto, se considera que en este caso los impactos residuales se restringen al área que desplante de la obra y por tanto a la deforestación y ocupación permanente de los 1,976.79 m<sup>2</sup> que abarcará la obra en conjunto en Planta Baja.

## **V.3 Impactos Acumulativos.**

Los impactos generados por el desarrollo de viviendas y desarrollos turísticos, por el cambio de uso de suelo son un elemento acumulativo, ya que se va avanzando y modificando el ambiente, es cierto que el desarrollo es necesario y que en la zona la vegetación que se desarrolla está previamente afectada y carece de diversidad a causa de factores climáticos y antropogénicos, pero esto se suma al desmonte y la explotación de recursos en zonas adyacentes; sin embargo, el impacto positivo a nivel social es altamente significativo, pero para lograr un desarrollo que se acerque a la sostenibilidad es necesario que, tal como lo plantea el proyecto, se cuente con una superficie significativa de áreas verdes sujeta a la reforestación con especies endémicas y de la región lo cual otorga al proyecto un amplio impacto benéfico dada la actual condición de la zona.

## **Supervisión de las medidas de mitigación**

El encargado y el Promovente de la obra estará a cargo del cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas y serán responsables de su cumplimiento, así mismo será evidente el respeto de las mismas ya que al finalizar la construcción en el predio se deberá contar nuevamente con áreas verdes y zonas de conservación mayores al 66%, lo cual será fácilmente observable dadas las condiciones actuales. Se presentarán reportes de seguimiento de términos y condicionantes cada seis meses donde se presenten fotografías y

## ***Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"***

descripciones detalladas de las obras, su avance y el cumplimiento de las medidas que sean autorizadas a realizarse.

No se prevé que la zona marina pueda sufrir cambios en sus parámetros ya que, no se realizará en ella ningún tipo de descarga de líquidos ó sólidos puesto que independientemente de la legislación y la cultura ambiental del Promovente, la administración del Proyecto estará a cargo de una familia de alto nivel cultural y ambiental y este es el principal motivo para extremar precauciones y mantener la zona con una elevada calidad ambiental.

**CAPÍTULO VI. SEGUIMIENTO DEL PROYECTO.- SE INDICARÁ DE MANERA PUNTUAL LOS TÉRMINOS Y CONDICIONANTES QUE DEBE CUMPLIR EL PROYECTO, SU TEMPORALIDAD Y SE PRESENTARÁN LOS 3 REPORTES SEMESTRALES QUE SE HAN PRESENTADO A VALORACIÓN DE LA SEMARNAT Y LA PROFEPA DESDE QUE FUERA AUTORIZADA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO.**

La Autorización en materia de Impacto Ambiental fue emitida por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales mediante Oficio Resolutivo No. 04/SGA/1372/10, de fecha 28 de Octubre del año 2010, el desarrollo del Proyecto dió inicio el día 25 de Noviembre del año 2010.

A partir de esa fecha se ha hecho entrega de 3 reportes semestrales de seguimiento de términos y condicionantes y, en Octubre del presente año correspondió la entrega del primer reporte anual de seguimiento de términos y condicionantes puesto que el Proyecto ya se encuentra en su etapa de Operación.

## **CAPÍTULO VII. CONCLUSIONES.**

El desarrollo del Estudio de Impacto Ambiental fue exitoso siendo que se autorizaron en los términos en los que fuera solicitado, estando únicamente condicionado al cumplimiento de los términos y vinculaciones realizadas con los criterios ambientales del Ordenamiento y la Normatividad vigente, no habiendo sido necesaria la condición de modificación del proyecto. Al momento de elaborar el presente documento el proyecto se encuentra en Operación.

### **CONCLUSIÓN QUE FUE INCLUÍDA EN LA MIA-P DEL PROYECTO RESIDENCIA Y CLUB DE PLAYA "ALMA PLENA"**

DE ACUERDO A LAS CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO Y LAS CONDICIONES AMBIENTALES QUE RIGEN EL ÁREA, SE CONCLUYE QUE EL PROYECTO RESIDENCIA Y CLUB DE PLAYA "**ALMA PLENA**" A SER DESARROLLADO EN EL LOTE 04 DEL PREDIO RÚSTICO PUERTO ÁNGEL, FRACCIÓN 2, EN EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, ES VIABLE, YA QUE SE TRATA DE UNA OBRA QUE ES ACORDE CON EL MARCO JURIDICO AMBIENTAL VIGENTE.

LOS IMPACTOS DESCRITOS SE JUSTIFICAN AL TRATARSE DE UNA OBRA DE MEDIO IMPACTO Y QUE DURANTE SUS ETAPAS SE REALIZARAN LAS ACCIONES QUE SEAN NECESARIAS PARA REDUCIR, MITIGAR Y/O COMPENSAR LOS IMPACTOS QUE SE GENERARÁN A CAUSA DE SU DESARROLLO. PARA COMPENSAR EL DESPALME SE REALIZARA LA REFORESTACIÓN CON ESPECIES NATIVAS Y DE ALTO VALOR ECOLÓGICO, DE TAL FORMA QUE EXCLUSIVAMENTE EL 19.62% DE LA SUPERFICIE TOTAL DEL PREDIO SERÁ EMPLEADA EN EL DESPLANTE DE EDIFICACIONES EN PLANTA BAJA Y AREAS DE APROVECHAMIENTO VARIAS, MIENTRAS QUE LA SUPERFICIE RESTANTE RECUPERARÁ, MEDIANTE LA REFORESTACIÓN, SU VALOR ESCÉNICO Y PAISAJÍSTICO CON ORGANISMOS ENDEMICOS Y DE ALTO VALOR ECOLÓGICO PROPIOS DE UN ECOSISTEMA COSTERO.

## ***Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"***

RESULTA BENÉFICO SOCIALMENTE POR LA DOTACIÓN DE EMPLEOS TEMPORALES Y PERMANENTES QUE GENERARÁ Y, POR QUE ACTUALMENTE LA ZONA TIENE UNA BAJA CALIDAD PAISAJÍSTICA Y ECOLÓGICA AL HABER PERDIDO PARTE DE SUS ATRIBUTOS POR FACTORES NATURALES A LOS QUE FUE SOMETIDA, POR LO QUE SE REALIZARÁN ESFUERZOS EXHAUSTIVOS POR REVERTIR ESTA SITUACIÓN.

EL PROYECTO CONTARÁ CON SU PROPIA SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, CISTERNAS Y GENERACIÓN DE ENERGÍA, POR LO QUE NO REPRESENTARÁ UNA PRESIÓN ADICIONAL A LOS REQUERIMIENTOS ACTUALES DE LA POBLACIÓN.

POR ÚLTIMO, BRINDARÁ UNA ALTERNATIVA DE ALTO NIVEL PARA LOS RESIDENTES Y VISITANTES DE LA ZONA QUE DESEEN PASAR EL DÍA EN UN CLUB DE PLAYA DISEÑADO PARA EL DESCANSO Y RELAJACIÓN, CON ÁREA DE MASAJES, YOGA Y AROMATERAPIA, ASÍ COMO DISFRUTAR DE ALIMENTOS DE ALTA CALIDAD EN EL RESTAURANTE DE ALMA PLENA.

**CAPÍTULO VIII.1 BIBLIOGRAFÍA DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO ALMA PLENA**

Además de la revisión bibliográfica y cartográfica, se realizaron 3 visitas campo para registrar la distribución de las especies vegetales, y verificar la presencia de fauna.

Aguilera, H. (1958). *Los recursos naturales del sureste y su aprovechamiento* (Vol. Tomo II). México: IMERNAR.

Aguilera, H. N. (1958). *Los recursos naturales del sureste y su aprovechamiento* (Vol. Tomo 2). México: IMERNAR.

Butler, R. (1980). "The concept of tourist area cycle of evolution: implications for management of resources". *Canadian Geographer*, XXIV(1), 5-12.

Centro de Investigaciones de Quintana Roo. (s.f.).

*Climática de Köppen*. (s.f.). México.

Comisión Nacional del Agua. (1998). Registro de huracanes de 50 años.

Comisión Nacional del Agua. (1998). Registros pluviométricos mensuales, anuales y promedios de 59 años.

Dirección de Estadística de la Secretaría de Turismo del Estado de Quintana Roo (SEDETUR). (2005). Recuperado el 23 de Mayo de 2005, de <http://sedetur.qroo.gob.mx/estadisticas/2004/diciembre.php>

E. F. Cabrera, M. S. (1982). *Imágenes de la Flora Quintanarroense*. CICRO-SEDUE.

Espejel, S. F. (1994). *Tipos de vegetación de la Península de Yucatán. Etnoflora Yucateca*. México: Fascículo 3.

Fondo Nacional de Fomento al Turismo (FONATUR). (2005). *Diagnostico socioeconómico de Costa Maya*. FONATUR.

## ***Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"***

García, E. (1981). *Modificaciones al Sistema de Clasificación Koopen*. Cd. de México, Distrito Federal, México: UNAM-CETENAL.

Gobierno del Edo. de Quintana Roo. (17 de Marzo de 2005). ACUERDO POR EL QUE SE APRUEBA EL PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DE MAHAHUAL, MUNICIPIO DE OTHON P. BLANCO. *Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo, Sexta Época*(Número 14 EXTRAORDINARIO).

Gobierno del Estado de Quintana Roo. (1981). *Atlas General*. . Chetumal, Quintana Roo, México: Ediciones del Gobierno del Estado de Quintana Roo.

Gobierno del Estado de Quintana Roo. (1981). *Atlas General. Ediciones del Gobierno del Estado de Quintana Roo*. Chetumal, Quintana Roo, México: Gobierno del Estado de Quintana Roo.

Gobierno del Estado de Quintana Roo. (1999). Decreto por el que se aprueban los Planes de Desarrollo Urbano de las localidades de X'calak-Mahahual del municipio de Othón P. Blanco. Chetumal, Quintana Roo. *Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo, 5ta Época*(7 EXTRAORDINARIO), págs. 10-47.

Gobierno del Estado de Quintana Roo. (30 de Mayo de 2000). Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Quintana Roo en materia de Evaluación del Impacto Ambiental. (Última reforma publicada DOF 26-04-2012).

Gobierno del Estado de Quintana Roo. (29 de Junio de 2001). DECRETO NÚMERO 105. POR EL QUE SE APRUEBA LA LEY DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE DEL ESTADO DE QUINTANA ROO. *Sexta Época*(Número 5 EXTRAORDINARIO).

Gobierno del Estado de Quintana Roo. (2001). *Programa Estatal de Desarrollo Urbano, Informe Técnico*. Chetumal, Quintana Roo, México: Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente (SEDUMA).

## ***Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"***

- Gobierno del Estado de Quintana Roo. (2005). Acuerdo por el que se aprueba el Plan de Desarrollo Urbano de Mahahual, Municipio de Othón P. Blanco. *Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo, 6ta Época*(14).
- Gobierno del Estado de Quintana Roo. (31 de Octubre de 2006). DECRETO MEDIANTE EL CUAL SE REFORMA EL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL DE LA REGIÓN COSTA MAYA, QUINTANA ROO. *Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo, Séptima Época*(Número 95 EXTRAORDINARIO).
- Gobierno del Estado de Quintana Roo. (1981). Atlas General del Estado de Quintana Roo.
- Granados, S. D., Macías-Cuellar, H., Martínez C., J., & Navarro M., M. A. (1997). Producción Rural en la Región de Xcalak, Quintana Roo. (V. F. Goncalves, & P. M. Aguas, Edits.) *Revista Ciencia y Desarrollo, XXII*(133/134), 24-37.
- Grupo SYSPLAN S.A DE C.V Y Centro de Investigaciones de Quintana Roo. (1991). Plan de ordenamiento ecológico urbano y turístico: Región sur ( Bacalar- Xcalak). *Fondo para el Desarrollo Turístico Integral del Estado de Quintana Roo*, 153. Gobierno del Estado de Quintana Roo.
- IGUNAM (Instituto de Geología UNAM) . (1981). *Carta Geológica de la Península de Yucatán. Compilación Cartográfica*. México: UNAM.
- INEGI. (1984). *Carta de Aguas Superficiales de Cancún E 16-2-5 esc. 1:250000*.
- INEGI. (1984). *Carta Edafológica de Carrillo Puerto E16-1. Escala 1: 250 000*. México.
- INEGI. (1984). *Carta Geomorfológica Bahía Ascensión E 16-2-5. Escala 1: 250 000*. México.
- INEGI. (1984). *Carta Geológica de Carrillo Puerto E16-1. Escala 1: 250 000*. México.
- INEGI. (1984). *Carta Topográfica de Carrillo Puerto E16-1. Escala 1: 250 000*. México.
- INEGI. (1984). *Carta Edafológica Bahía Ascensión E16-2-5. Escala 1: 250 000*. México.
- INEGI. (1984). *Geología de la República Mexicana*. México: Facultad de Ingeniería-INEGI.

## ***Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"***

- INEGI. (1984). *Geología de la República Mexicana*. México: Facultad de Ingeniería- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
- INEGI. (1990). Quintana Roo. Resultados definitivos. Tabulados básicos. XI Censo General de población y vivienda. 224. (G. e. Instituto Nacional de Estadística, Ed.)
- INEGI. (1995). *Anuario Estadístico del Estado de Quintana Roo. Resultados definitivos Conteo de Población y Vivienda, Tabulados básicos de Quintana Roo*. México: INEGI.
- INEGI. (2000). Anuario Estadístico del Estado de Quintana Roo. Quintana Roo, México.
- INEGI. (2000). Resultado preeliminares del conteo de población y vivienda. México.
- INEGI. (2013). *INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA*. Recuperado el Junio de 2013, de <http://www.inegi.org.mx/default.aspx?>
- INEGI-H. Ayuntamiento Constitucional de Cozumel. (1994). *Cuaderno estadístico municipal de Othón P. Blanco, estado de Quintana Roo*. Chetumal, Quintana Roo, México: Gobierno del Estado de Quintana Roo.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. (1995). Censo general de población y vivienda. México.
- Jauregui, E., Vidal, J., & Cruz, F. (1980). *Los ciclones y tormentas tropicales en Quintana Roo durante el periodo 1871-1978*. CIQRO-UNAM.
- Jauregui, E., Vidal, J., & Cruz, F. (1980). Memorias del Simposio Quintana Roo Problemática y Perspectiva. *Los ciclones y tormentas tropicales en Quintana Roo durante el período 1871-1978*, 47-61. CIQRO-UNAM.
- Jiménez M. , A. (2001). *Desarrollo turístico y sustentabilidad: el caso de México*. México: Grupo editorial Porrúa.
- Konrad, H. W. (1996). Tormentas tropicales en el Caribe. *Revista Mexicana del Caribe*(1), 98-130.
- López , R. E. (1981). *Geología de México*. Escolar.

## ***Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"***

- López-Ramos, E. (1973). *Península de Yucatán Geología Superficial*. Heidi and Ward.
- Lugo-Hubp, Aceves-Quesada, & Espinasa-Pereña, R. (1992). Rasgos Geomorfológicos mayores de la Península de Yucatán. *Revista del Instituto de Geología*, 10(2), 143-150.
- M., R., & I., R. (1997). Dilemas del Turismo Ecológico en el Caribe Mexicano. Tenencia de la tierra y participación social en el Corredor turístico Costa Maya. *Revista Mexicana del Caribe, Año 2(4)*, 80-128.
- Mc Cann, J., & Rubinoff, P. (1997). "Una herramienta efectiva para promover el uso sustentable de los recursos costeros: el manejo costero integrado". (17), 5-7. (B. A. Xcalak, Ed.)
- Miranda, F. (1958). *Los recursos naturales el sureste de México*. México: INMENAR.
- Miranda, F. (1959). *Los recursos naturales del sureste y su aprovechamiento* (Vol. Tomo II). México, D.F., México: IMERNAR.
- Miranda, F. (1959). *Los Recursos Naturales del Sureste y su Aprovechamiento* (Vol. Tomo II). México, D.F., México: INMENAR.
- Navarro, L. D., & Robinson, J. G. (1990). *Diversidad biológica en la reserva de la biósfera Sian ka'an, Quintana Roo, México*. Chetumal, Quintana Roo, México: CIQRO.
- Ortiz, P. M., & Espinosa R., L. M. (1991). *Geografía y Desarrollo* (Vol. 2). México, D.F., México: IMERNAR.
- Pereira C., A., & Vester, H. (2000). Huracanes. En: World Bank.2000 (Scientific unpublished report). *El impacto de los huracanes en la península de Yucatán y sus corredores biológicos*.
- Presidencia de la República Mexicana. (28 de Enero de 1988). Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. *Última reforma publicada DOF 16-01-2014*. Estados Unidos Mexicanos.

## ***Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"***

- Proyecto para la Conservación y uso sostenible del Sistema Arrecifal Mesoamericano (SAM). (2004). *Manual para la evaluación rápida de la efectividad del manejo en áreas protegidas marinas de Mesoamérica.*(17), 54. Belice City, Belice, Belice.
- Rzedowski, J. (1983). *Vegetación de México*. Limusa.
- Sánchez, A. (1980). Quintana Roo y Perspectiva, memorias del simposio. *Características generales del medio físico de Quintana Roo.*, 30-32. Quintana Roo, México: CIQRO-UNAM.
- Sánchez, A. (1980). *Quintana Roo y perspectiva: memorias del simposio*. México, D.F., México: CIQRO-UNAM.
- Sánchez, E. F. (1994). *Estudio integral de la frontera México-Belice* (Vol. Tomo IV Recursos Naturales).
- Sánchez, O., Cabrera, E. F., Torres, S., Herrera, P., Serralta, R., & Salazar, C. (1991). *Estudios ecológicos preeliminares de la zona sur de Quintana Roo*.
- Sánchez, O., Cabrera, E., Torres, S., Herrera, P., Serralta, L., & Salazar, S. (1991). *Estudios Ecológicos Preliminares de la zona sur de Quintana Roo*. (T. Camarena-Luhrs, & S. Salazar-Vallejo, Edits.) Chetumal, Quintana Roo, México: CIQRO.
- SARH – CNA. (1989). Sinopsis geohidrológica del suelo de Quintana Roo. Subdirección General de Administración del Agua. Gerencia de Aguas Subterráneas. 43. Chetumal, Quintana Roo, México.
- SEDESOL. (16 de Mayo de 1994). NOM-059-ECOL-1994 que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y sujetas a protección especial y que establece especificaciones para su protección. *Diario Oficial de la Federación*(Primera Sección), págs. 2-60.
- SEMARNAT. (22 de Octubre de 1993). NOM-052-ECOL-1993 Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y sus límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad en el ambiente. *Diario Oficial de la Federación*.

## ***Estudio de Caso del Proyecto "Residencia y Club de Playa Alma Plena"***

- SEMARNAT. (06 de Marzo de 2002). NOM-059-ECOL-2002, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. *Diario Oficial de la Federación*.
- Souza, M., & Cabrera, E. F. (1983). *Flora de Quintana Roo* (Vol. II). México, D.F., México: Instituto de Biología UNAM.
- The concept of life cycle: An application to the tourist product. (1997). *Journal of Travel Research*, 36(2), 12.
- Trejo, J. C. (1991). *Diversidad marina y costera de México*. México: CONABIO-CIQRO.
- Universidad de Quintana Roo (UQROO). (1998). "*Informe del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Costa Maya*". Gobierno del Estado de Quintana Roo. Chetumal: UQROO.
- Universidad de Quintana Roo. (2001). Programa Estatal de Ordenamiento Territorial. Fase I. Caracterización. Chetumal, Quintana Roo, México.
- Wilson, E. M. (1980). *Yucatan a World Apart: Physical Geography of the Yucatán Peninsula*. (E. Moseley, & E. Ferry, Edits.) Alabama, Estados Unidos de Norteamérica: The University of Alabama Press, USA.