



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

- I. **Unidad administrativa que clasifica:** Delegación Federal en el estado de Quintana Roo.
- II. **Identificación del documento:** Se elabora la versión pública de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular, Bitácora número **23/MP-0113/03/21**.
- III. **Las partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente a el RFC, domicilio particular, correo electrónico y el número de teléfono de persona física en páginas 10 y 11.
- IV. **Fundamento legal y razones:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP y 113, fracción I de la LFTAIP. Artículos séptimo fracción III y Trigésimo octavo de los Lineamientos Generales en Materia de Clasificación y Desclasificación de la Información, así como para la elaboración de Versiones Públicas. Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identifiable.
- V. **Fecha, número e hipervínculo al acta de la sesión de Comité donde se aprobó la versión pública.**

ACTA-04-2021-SIPO-1T-ART69, en la sesión celebrada el 16 de abril de 2021.

http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2021/SIPO/ACTA_04_2021_SIPO_1T_ART.69.pdf

- VI. **Firma de titular:**


Lic. María Guadalupe Estrada Ramírez.

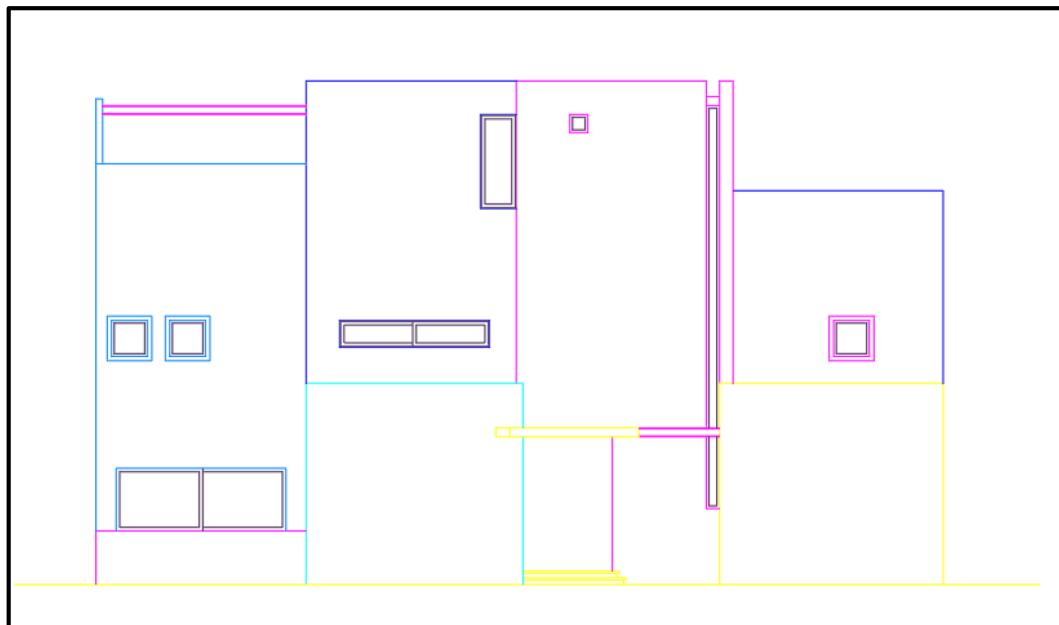
"Con fundamento en lo dispuesto por el artículo 39, en concordancia armónica e interpretativa Con los artículos 19 y 40, todos del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales¹; y de conformidad con los artículos 5, fracción XIV y 84 de ese mismo ordenamiento reglamentario, en suplencia por ausencia definitiva del Titular de la Oficina de Representación de la SEMARNAT en el estado de Quintana Roo, previa designación, firma la C. María Guadalupe Estrada Ramírez, Jefa de la Unidad Jurídica". *

*Oficio 00291 de fecha 12 de abril de 2021.

¹ En los términos del artículo 17 Bis en relación con los artículos Octavo y Décimo Tercero Transitorios del Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2018.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL **PROYECTO “CASA AMARANTO”**



MODALIDAD PARTICULAR

PROMOVENTE: LUIS EDGAR GUZMÁN TERRAZAS

**SE UBICA SOBRE EL BOULEVARD COSTERO DE BACALAR SUR NO 365,
REGIÓN 10 MANZANA 5, LOTE 307 DEL POBLADO DE BACALAR,
MUNICIPIO DE BACALAR QUINTANA ROO**

Tabla de contenido

<u>1.- DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</u>	9
<u>1.1.- DATOS GENERALES DEL PROYECTO:</u>	9
<u>1.1.1.- NOMBRE DEL PROYECTO</u>	9
<u>1.1.2.- UBICACIÓN DEL PROYECTO</u>	9
<u>1.1.3.- DURACIÓN DEL PROYECTO</u>	10
<u>1.2.- DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE</u>	10
<u>1.2.1.- NOMBRE O RAZÓN SOCIAL</u>	10
<u>1.2.2.- REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL PROMOVENTE</u>	10
<u>1.2.3.- NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL</u>	10
<u>1.2.4.- DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL PARA RECIBIR U OÍR NOTIFICACIONES</u>	10
<u>1.2.5.- NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO</u>	11
<u>2. Descripción del proyecto</u>	13
<u>2.1 Información general del proyecto</u>	13
<u>2.2 Naturaleza del proyecto</u>	13
<u>2.3 Ubicación y dimensiones del proyecto</u>	15
<u>2.4 Inversión requerida</u>	18
<u>2.5 Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias</u>	18
<u>2.6 Urbanización de área y descripción de servicios requeridos</u>	20
<u>2.7 Características particulares del proyecto</u>	22
<u>2.8 Programa de trabajo</u>	28
<u>2.9 Representación gráfica local</u>	29
<u>2.10 Etapa de preparación del sitio y construcción</u>	29
<u>2.10.1 Obras provisionales</u>	29
<u>2.10.2 Descripción del proyecto</u>	36
<u>2.10.3 Requerimiento de equipo</u>	54
<u>2.10.4 Requerimiento de mano de obra</u>	55
<u>2.11 Etapa de operación y mantenimiento</u>	58
<u>2.12 Etapa de abandono del sitio</u>	59
<u>2.13 Utilización de explosivos</u>	59
<u>2.14 Requerimiento de agua cruda</u>	59

<u>2.15 Requerimiento de energía</u>	60
<u>2.16 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera</u>	60
<u>2.17 Infraestructura para el manejo y disposición adecuada para los residuos</u>	63
<u>3. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA.....</u>	66
<u> 3.1. LEYES</u>	66
<u> 3.1.1 CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS</u>	66
<u> 3.1.2 LEY GENERAL DE EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA).....</u>	67
<u> 3.1.3 REGLAMENTO DE LGEEPA EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL</u>	68
<u> 3.1.4 LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS.....</u>	69
<u> 3.1.5 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL DE LA REGIÓN DE LA LAGUNA DE BACALAR, QUINTANA ROO, MÉXICO</u>	70
<u> 3.1.6 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO MARINO Y REGIONAL DEL GOLFO DE MÉXICO Y MAR CARIBE, PUBLICADO EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN EL 24 DE NOVIEMBRE DE 2012</u>	82
<u> 3.2 NORMAS OFICIALES MEXICANAS</u>	100
<u>4. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO</u>	115
<u> 4.1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA.....</u>	115
<u> 4.2. DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL</u>	116
<u> 4.3. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL.....</u>	117
<u> 4.3.1.- MEDIO ABIÓTICO.....</u>	118
<u> 4.3.2 Medio Biótico</u>	130
<u> 4.3.3 COMPONENTE SOCIO-ECONÓMICO</u>	143
<u> 4.3.4 FACTORES DE VULNERABILIDAD AMBIENTAL QUE AFECTAN EN LA ECONOMÍA</u>	146
<u>5. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS A REALIZAR EN LAS OBRAS EN RELACION AL SISTEMA AMBIENTAL.....</u>	150
<u> 5.1 Indicadores de impacto</u>	150
<u> b) Lista indicativa de indicadores de impacto.....</u>	151

<u>5.1.1 METODOLOGIA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....</u>	152
<u>5.2 CARACTERIZACION DE LOS IMPACTOS.....</u>	154
<u>5.2.1 CRITERIOS</u>	156
<u>5.2.2 INDICADORES DE IMPACTO</u>	157
<u>5.3. MATRICES Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS</u>	160
<u>5.3.1 MATRIZ DE LEOPOLD.....</u>	160
<u>5.3.2 EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS</u>	163
<u>5.3.2 IMPACTOS AMBIENTALES A SER GENERADOS</u>	165
<u>5.4. CONCLUSIONES.....</u>	172
<u>6. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES</u>	174
<u>6.1.- DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL</u>	174
<u>6.2.- IMPACTOS RESIDUALES</u>	177
<u>6.2.1.- PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL</u>	177
<u>7. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS</u>	186
<u>7.1 PRONÓSTICO DE ESCENARIO</u>	186
<u>7.1.1 ESCENARIO SIN PROYECTO</u>	186
<u>7.1.2 ESCENARIO CON PROYECTO SIN MEDIDAS DE MITIGACIÓN</u>	186
<u>7.1.3 ESCENARIO CON PROYECTO Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN.....</u>	186
<u>7.2 PRONOSTICO AMBIENTAL</u>	187
<u>7.3 CONCLUSIONES.....</u>	188
<u>8. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL</u>	190
<u>8.1. CARTAS TEMÁTICAS</u>	190
<u>8.2. PLANOS.....</u>	190
<u>8.2.1. MEMORIAS</u>	190
<u>8.3. MATRICES.....</u>	190
<u>8.4. PROGRAMAS.....</u>	190
<u>8.5. GLOSARIO DE TÉRMINOS</u>	190
<u>9. BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA (POR TEMA)</u>	195

Figuras

<u>Figura 1.</u>	<u>Mapa de Ubicación del predio de interés.....</u>	<u>9</u>
<u>Figura 2.</u>	<u>La presente imagen muestra la ubicación del predio No 365 donde se construirá el proyecto dentro de mancha urbana de la localidad de Bacalar.....</u>	<u>15</u>
<u>Figura 3.</u>	<u>Plano topográfico del predio “CASA AMARANTO”.....</u>	<u>16</u>
<u>Figura 4.</u>	<u>Ubicación del predio “CASA AMARANTO”, en el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región de Laguna de Bacalar, Quintana Roo, inmerso en la UGA Ah-1 Asentamientos Humanos cuya política ambiental es de aprovechamiento.</u>	<u>19</u>
<u>Figura 5.</u>	<u>Obras hidráulicas municipal, registro y red de agua potable preparado en el predio para su conexión, toda vez que las obras sean entregadas en su debido momento.</u>	<u>21</u>
<u>Figura 6.</u>	<u>Obras del drenaje municipal, excavación y pozo de reten que ubican frente al predio.</u>	<u>21</u>
<u>Figura 7.</u>	<u>Obras del drenaje municipal.....</u>	<u>22</u>
<u>Figura 8.</u>	<u>Plano de conjunto general integrado por 2 volúmenes, casa habitación tipo residencial y el segundo volumen kiosco.</u>	<u>23</u>
<u>Figura 9.</u>	<u>Distribución de áreas de la planta baja a nivel de calle.</u>	<u>24</u>
<u>Figura 10.</u>	<u>Distribución de áreas de la planta primer nivel.....</u>	<u>24</u>
<u>Figura 11.</u>	<u>Distribución de la planta de azotea considerando el solarium.....</u>	<u>25</u>
<u>Figura 12.</u>	<u>Proyección de pendiente con respecto a la morfología del terreno.</u>	<u>26</u>
<u>Figura 13.</u>	<u>Proyección altura con respecto al nivel de la calle.....</u>	<u>26</u>
<u>Figura 14.</u>	<u>Proyección de altura con respecto al nivel lagunar, en la imagen se aprecian los volúmenes de la casa residencial y el kiosco de obras, sobre las curvas de nivel.....</u>	<u>27</u>
<u>Figura 15.</u>	<u>Niveles de obras profundas con respecto al nivel de manto freático, siendo el punto más cercano las cimentaciones del kiosco a una distancia de 1.79 m.</u>	<u>27</u>
<u>Figura 16.</u>	<u>Sembrado de obras en el predio del proyecto CASA AMARANTO.</u>	<u>29</u>
<u>Figura 17.</u>	<u>Plano de obras provisionales en el predio del proyecto CASA AMARANTO.</u>	<u>30</u>
<u>Figura 18.</u>	<u>Colocación de malla de retención de polipropileno para delimitar el área de trabajo de obra.....</u>	<u>32</u>
<u>Figura 19.</u>	<u>La presente imagen es un ejemplo de la colocación de la cinta amarilla para proteger las especies seleccionadas. Al término de la construcción del proyecto, todas las cintas serán retiradas.....</u>	<u>32</u>
<u>Figura 20.</u>	<u>La presente imagen es un ejemplo de la colocación de la cinta amarilla para proteger las especies seleccionadas. Al término de la construcción del proyecto, todas las cintas serán retiradas.....</u>	<u>33</u>

<u>Figura 21.</u>	<u>Los contenedores serán rotulados para su fácil identificación y manejo. Los grupos para manejar serán el metal, el plástico, materia orgánica y papel.</u>	<u>34</u>
<u>Figura 22.</u>	<u>Ejemplo de un baño portátil. La imagen corresponde a un baño ecológico rentado.</u>	<u>35</u>
<u>Figura 23.</u>	<u>Ficha técnica de los sanitarios portátiles.....</u>	<u>35</u>
<u>Figura 24.</u>	<u>Para la limpieza del baño portátil la empresa arrendadora, también brinde este servicio.</u>	<u>36</u>
<u>Figura 25.</u>	<u>Distribución de la cimentación, el tipo de sistema constructivo tipo ZAPATA AISALADA, de acuerdo con el comportamiento de carga, con respecto al suelo.....</u>	<u>37</u>
<u>Figura 26.</u>	<u>Detalles de la cimentación, el tipo de sistema constructivo tipo ZAPATA AISALADA.</u>	<u>38</u>
<u>Figura 27.</u>	<u>Distribución de la cimentación, el tipo de sistema constructivo tipo ZAPATA CORRIDA, de acuerdo con el comportamiento de carga, con respecto al suelo.....</u>	<u>38</u>
<u>Figura 28.</u>	<u>Detalle constructivo de las columnas, castillos.</u>	<u>39</u>
<u>Figura 29.</u>	<u>Detalle constructivo de trabes de soporte.</u>	<u>39</u>
<u>Figura 30.</u>	<u>Losa de vigueta y bovedilla, correspondiente al primer nivel.</u>	<u>40</u>
<u>Figura 31.</u>	<u>Losa de vigueta y bovedilla, obra del Kiosco.</u>	<u>40</u>
<u>Figura 32.</u>	<u>Losa de vigueta y bovedilla, de entrepiso en los niveles 2 y 3, se aprecia la losa de azotea del 2 nivel.</u>	<u>42</u>
<u>Figura 33.</u>	<u>Losa de vigueta y bovedilla, losa de azotea que delimita solo al cubo de escalera, para acceso a la terraza.</u>	<u>43</u>
<u>Figura 34.</u>	<u>Detalle estructural de losa de vigueta y bovedilla.</u>	<u>43</u>
<u>Figura 35.</u>	<u>Plano de distribución eléctrico planta nivel sótano e instalación eléctrica de la Kiosco.</u>	<u>45</u>
<u>Figura 36.</u>	<u>Plano de distribución eléctrico planta nivel a calle.</u>	<u>46</u>
<u>Figura 37.</u>	<u>Detalles de conexión eléctrica para alimentación del proyecto.</u>	<u>46</u>
<u>Figura 38.</u>	<u>Plano de distribución eléctrico planta primer nivel.</u>	<u>47</u>
<u>Figura 39.</u>	<u>Plano de distribución eléctrico planta nivel solario.</u>	<u>47</u>
<u>Figura 40.</u>	<u>Plano de distribución hidráulica nivel sótano.</u>	<u>48</u>
<u>Figura 41.</u>	<u>Plano de distribución hidráulica nivel calle.</u>	<u>49</u>
<u>Figura 42.</u>	<u>Plano de distribución hidráulica primer nivel.</u>	<u>49</u>
<u>Figura 43.</u>	<u>Plano de distribución hidráulica nivel solar.</u>	<u>49</u>
<u>Figura 44.</u>	<u>Plano sanitario nivel sótano.</u>	<u>50</u>
<u>Figura 45.</u>	<u>Plano sanitario nivel de calle.</u>	<u>50</u>
<u>Figura 46.</u>	<u>Plano sanitario primer nivel....</u>	<u>51</u>

<u>Figura 47.</u>	<u>Plano sanitario nivel solario</u>	51
<u>Figura 48.</u>	<u>Diagrama de funcionamiento del cárcamo de bombeo con la instalación de la micro planta de tratamiento de aguas residuales.</u>	51
<u>Figura 49.</u>	<u>Detalle constructivo de las cajas de registro.</u>	52
<u>Figura 50.</u>	<u>Niveles de obras profundas con respecto al nivel de manto freático, siendo el punto más cercano las cimentaciones del kiosco a una distancia de 1.79 metros.</u>	75
<u>Figura 51.</u>	<u>Ubicación del Proyecto “Casa Amaranto” en el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.</u>	83
<u>Figura 52.</u>	<u>Mapa de la ubicación del sitio.....</u>	115
<u>Figura 53.</u>	<u>Usos de suelo para la Unidad de Gestión Ambiental Ah-1 denominada Asentamiento humano.....</u>	117
<u>Figura 54.</u>	<u>Mapa del tipo de clima en el predio.</u>	118
<u>Figura 55.</u>	<u>Mapa de riesgos a impactos de ciclones tropicales en el atlántico para las costas de Quintana Roo, existe un alto riesgo asociado al impacto de ciclones tropicales (CENAPRED, 2012).....</u>	120
<u>Figura 56.</u>	<u>Tipo de Geología presente en el predio.....</u>	123
<u>Figura 57.</u>	<u>Mapa del tipo de suelo presente en el predio de interés.</u>	125
<u>Figura 58.</u>	<u>Mapa de la hidrología superficial del predio.....</u>	126
<u>Figura 59.</u>	<u>Estudio de temperatura, fosforo y nitrógeno en la Península de Yucatán. 128</u>	128
<u>Figura 60.</u>	<u>Tipo de vegetación presente en el predio objeto de estudio.</u>	131
<u>Figura 61.</u>	<u>Abundancia de especies arbóreas registradas en el predio.</u>	133
<u>Figura 62.</u>	<u>Agrupación de las altura de los ejemplares arbóreos presente en el predio. 134</u>	134
<u>Figura 63.</u>	<u>Diámetro de individuos en la vegetación arbórea.....</u>	134
<u>Figura 64.</u>	<u>Composición y abundancia del estrato arbustivo.</u>	136
<u>Figura 65.</u>	<u><i>Conocarpus erectus</i>.....</u>	138
<u>Figura 66.</u>	<u>Tronco de <i>B. simaruba</i> presente en el predio.</u>	139
<u>Figura 67.</u>	<u>Chechen negro presente en el predio.</u>	140
<u>Figura 68.</u>	<u>Métodos de transecto.</u>	142
<u>Figura 69.</u>	<u>Métodos de transecto.</u>	142
<u>Figura 70.</u>	<u>Especies registrados en el predio de interés. A la izquierda se aprecia un espécimen de zanate y la derecha palomas.</u>	142

Tablas

Tabla 1. Cuadro de coordenadas predio “CASA AMARANTO”	16
Tabla 2. Cuadro de superficies del proyecto CASA AMARANTO.....	17
Tabla 3. Análisis general de superficies	18
Tabla 4. Programa de obra del proyecto “CASA AMARANTO”	28
Tabla 5. Lista de equipo a utilizar en el proyecto CASA AMARANTO.....	54
Tabla 6. Lista de mano de obra a emplear en el proyecto CASA AMARANTO	55
Tabla 7. Listas materiales a emplear en el proyecto CASA AMARANTO.....	56
Tabla 8. Proyección de retención de caudal demográfico.	61
Tabla 9. Usos aplicables a la Unidad de Gestión Ambiental Ah-1 del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Laguna de Bacalar, Quintana Roo.....	70
Tabla 10. Criterios Generales aplicables a las Unidades de Gestión Ambiental Ah-1 del Programa de ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Laguna Bacalar, Quintana Roo.....	71
Tabla 11. Criterios específicos aplicables a la Unidad de Gestión Ambiental Ah-1.	75
Tabla 12. Acciones específicas de la UGA 152.....	83
Tabla 13. Acciones aplicables a todas las UGAS del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.	84
Tabla 14. Acciones aplicables a la UGA 152 del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y el Mar Caribe	91
Tabla 15. Criterios de la Zona Costera Inmediata del Mar Caribe	98
Tabla 16. Al proyecto “Casa Amaranto” le aplican Normas Oficiales Mexicanas, que serán tomadas en consideración en las diversas etapas del proyecto.	100
Tabla 17. Especificaciones para la Preservación, Conservación, Aprovechamiento Sustentable y Restauración de los Humedales Costeros en Zonas de Manglar.....	103
Tabla 18. Composición y abundancia de árboles registrados en el predio.	131
Tabla 19. Composición y abundancia de arbustos registrados en el predio.	135
Tabla 20. Composición de herbáceas registradas en el predio.	136
Tabla 21.- Etapas y actividades realizadas en el proyecto “CASA AMARANTO”	150
Tabla 22.- Listado de factores físicos, biológicos y socioeconómicos representativos ..	151
Tabla 23.- Lista de las principales acciones del proyecto que generan impactos en los componentes del sistema.	153
Tabla 24. Símbolos y valores usados para generar la matriz. Modificado de Leopold....	155
Tabla 25. Parámetros cualitativos y cuantitativos indicadores de impacto.	157
Tabla 26. Matriz de Leopold.....	161
Tabla 27. Análisis de ponderación de los impactos ambientales detectados.	163
Tabla 28. Impactos ambientales negativos detectados.	165
Tabla 29. Impactos ambientales detectados y medidas de mitigación, prevención y/o compensación propuestas.	174
Tabla 30. Ficha técnica de seguimiento para las medidas propuestas.....	178

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

1.1.- DATOS GENERALES DEL PROYECTO:

1.1.1.- NOMBRE DEL PROYECTO

El proyecto se denomina: “CASA AMARANTO”

1.1.2.- UBICACIÓN DEL PROYECTO

De acuerdo con la clave catastral del predio 365, el proyecto “CASA AMARANTO” se ubica sobre el Boulevard Costero de Bacalar sur, región 10 manzana 5, lote 307 del poblado de Bacalar, municipio de Bacalar Quintana Roo, con una superficie total de 836.24 m², cuya clave catastral asignada de 010220100005000307 (figura 1).

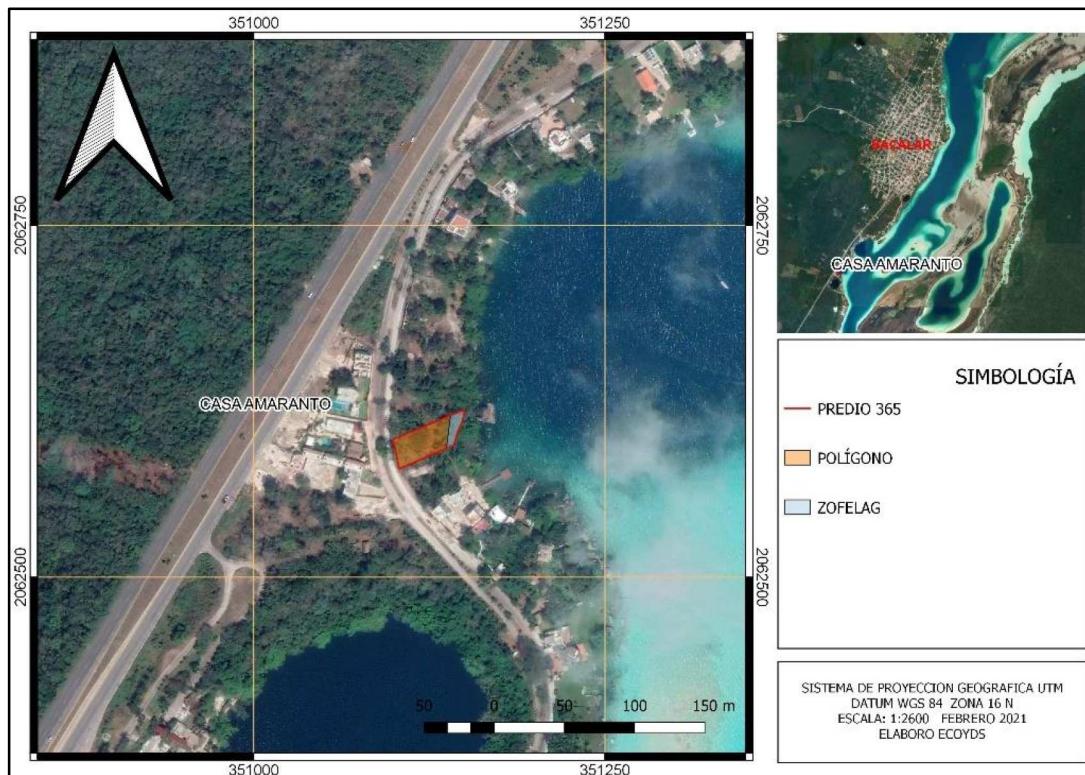


Figura 1. Mapa de Ubicación del predio de interés.

Medidas y colindancias del predio:

AL NORTE: En cuarenta y cuatro metros treinta y dos centímetros con predio cobas trescientos cinco.

AL SUR: En treinta y seis metros sesenta centímetros con predio cobas trescientos nueve.

AL ESTE: En veintitrés metros con cincuenta centímetros con Zona federal Lagunar.

AL OESTE: En veintiún metros treinta y cinco centímetros con Boulevard Costero de Bacalar.

SUPERFICIE: Ochocientos treinta y seis metros doscientos cuarenta y cuatro centímetros cuadrados.

1.1.3.- DURACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto requiere la autorización para su inicio y la operación del mismo por al menos 70 años. Duración total (incluye todas las etapas), mismo que puede prolongarse mediante el mantenimiento de las obras.

1.2.- DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE

1.2.1.- NOMBRE O RAZÓN SOCIAL

C. Luis Edgar Guzmán Terrazas

1.2.2.- REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL PROMOVENTE

[REDACTED]

1.2.3.- NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL

Este proyecto no requiere de representante legal ante el promovente ya que es persona física quien solicita la evaluación a cargo de C. Luis Edgar Guzmán Terrazas

1.2.4.- DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL PARA RECIBIR U OÍR NOTIFICACIONES

Av.

Tel

s@gmail.com

correo electrónico:

1.2.5.- NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO

MMZC Alicia del Socorro Coronado Ávila con Cédula profesional: 8354206. Bióloga.

Con la colaboración de:

MMZC Alicia del Socorro Coronado Ávila con Cédula profesional: 8354206. Bióloga.
Participación en el armado del estudio y las propuestas de seguimiento y vinculación

C. Brenda Dianeyri López Navarrete. Título de Lic. en Derecho en trámite. En la elaboración de la vinculación jurídica del proyecto.

Biol. León Esteban Ibarra Garibay. Cédula profesional 10411068. En la elaboración de la caracterización del Sistema Ambiental, medidas de compensación y mitigación, evaluación de impacto ambiental y escenarios ambientales del proyecto.

Ing. Melqui Cruz Fernández. Cédula profesional 8682938. En la elaboración de la caracterización del Sistema Ambiental.

C. Ramón Adrián Cárdenas Feliciano. Título de Lic. en Arquitectura en trámite. En la elaboración de la descripción del proyecto, así como mapas de ubicación y descripción de obras y actividades.

LMRN. Roxana López Ortiz. Cédula en trámite. En la elaboración de las medidas de compensación y mitigación, evaluación de impacto ambiental y escenarios ambientales del proyecto.

C. Yasury Yamilet Alas Vázquez. Título de Lic. en Arquitectura en trámite. En la elaboración de la descripción del proyecto, así como mapas de ubicación y descripción de obras y actividades.

CAPÍTULO II

2. Descripción del proyecto.

2.1 Información general del proyecto.

2.2 Naturaleza del proyecto.

El proyecto “**CASA AMARANTO**”, se desarrollará en la localidad de Bacalar, Municipio de Bacalar, Quintana Roo, específicamente sobre el Boulevard Costero de Bacalar sur, región 10 manzana 5, lote 307 del poblado de Bacalar, municipio de Bacalar Quintana Roo, con una superficie total de 836.24 m², con clave catastral asignada de 010220100005000307, cuyo propietario es el C. Luis Edgar Guzmán Terrazas, de acuerdo, con la escritura pública número veintidós mil setecientos ochenta y cinco, volumen centésimo sexto, tomo “C”.

El proyecto consiste en la construcción de una vivienda residencial conformada de planta de sótano, planta baja nivel de calle, primer nivel y una planta de azotea considerada solar, con las siguientes características:

Planta de sótano, estará integrada por un cubo de escalera como acceso, un pasillo de distribución el cual conectará con las áreas de lavandería, cuarto de máquina y bodega, un jardín interior descubierto a la intemperie, la conexión con las recámaras 2 y 3, las cuales estarán compuestas por baño y vestidor cada recámara, una terraza con vista hacia la Laguna de Bacalar.

La planta baja del proyecto será considerada a nivel de calle, estará integrada por las áreas, estacionamiento, pasillo de acceso conectando con la vialidad hasta el acceso principal de la casa, se ingresa al recibidor de doble altura, que conecta con un pasillo de distribución a las áreas comunes como son la cocina, alacena, la sala, el comedor, un baño y acceso a la recámara 1, una terraza con vista hacia la laguna y contará con una sala de juegos que conecta al jardín interior y con la terraza.

El pasillo de acceso principal conecta con un andador el cual enlazará con la habitación del vigilante que estará integrada con un vestidor y un baño.

La planta primer nivel estará compuesto por un cubo de escalera enlazado con un pasillo distribuidor que conectará con las recámaras 4 y 5, de igual manera con la bodega de blancos; las recámaras 4 y 5 estarán integradas con un baño y un vestidor cada una y tendrán una terraza con vistas a la laguna.

La planta de azotea considerando como solarium, estará junto a un cubo de escalera para su ingreso, conectará con un medio baño, sala de tv, y una terraza, estas serán techadas, quedando las áreas abiertas como la terraza con vistas a la laguna y la alberca.

Adicionalmente a estas obras se contempla la construcción de un kiosco que estará integrada con las áreas escalera de acceso a estancia, bar y bodega, cabe de hacer mención que estas obras estarán fuera el de área de ZOFELAG y las escaleras exteriores que conecta el nivel de calle con el nivel lagunar.

Para el tratamiento de los residuos líquidos se instalará una red de registros sanitarios que estarán conectados a una microplanta de tratamiento, que conectará a un registro de agua que reutilizará el agua para riego, lo que garantiza un adecuado tratamiento de las aguas residuales generadas en el proyecto.

El desarrollo estructural del proyecto estará desplantado sobre zapatas aisladas, con una plataforma losa de cimentación el recubrimiento será con muros de block, el sistema constructivo para las losas de piso, entrepiso y loza de azotea estará realizada de vigueta y bovedilla.

El agua será obtenida mediante la adquisición de pipas provenientes de la localidad de Bacalar, almacenada en una cisterna con la capacidad de 20,000 litros, así mismo, para reducir su adquisición la vivienda contempla captaciones de aguas pluviales que se almacenarán en 2 tinaco, 1 de 2800 litros y 1 de 1200 litros, de acuerdo con el cálculo de captación pluvial, actualmente la administración municipal en turno, realiza obras de infraestructura hidráulica, por lo que el promovente, en su momento podrá efectuar el contrato de servicio.

El proyecto se encuentra inmerso en el contexto del ecosistema costero lagunar, lo cual incrementa la belleza que obtendrá la casa y provee de valiosos recursos escénicos así como de una mayor calidad de ambiente, dado lo anterior, el promovente tiene el interés en realizar las obras y actividades, por lo cual se sujet a al procedimiento de evaluación del impacto ambiental, a fin de obtener la debida autorización en materia de impacto ambiental para la construcción y operación de las mismas, expedida por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en términos de lo previsto en los artículos 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; y 5 del Reglamento de dicha Ley en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental

De acuerdo con el artículo 28 incisos IX y X, 29, 30 de la Ley del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, en donde de forma enunciativa más no limitativa se establece que:

“Para obtener la autorización que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente”

El predio en la parte terrestre de acuerdo con el programa de ordenamiento ecológico local del municipio de Bacalar, el proyecto de ubica en la unidad de gestión ambiental Ah-1 Costera de Bacalar, cuya política ambiental es de aprovechamiento.

2.3 Ubicación y dimensiones del proyecto.

a) Localización del predio.

El proyecto se ubicará sobre la carretera costera de Bacalar, de acuerdo con la escritura pública número veintidós mil setecientos ochenta y cinco, volumen centésimo sexto, tomo "C", mismo predio que conforme a la cédula catastral se encuentra ubicado en la carretera boulevard costero número trescientos sesenta y cinco en la localidad de Bacalar, Quintana Roo.

De acuerdo con la clave catastral del predio 365, se ubica sobre el Boulevard Costero de Bacalar sur, región 10 manzana 5, lote 307 del poblado de Bacalar, municipio de Bacalar Quintana Roo, con una superficie total de 836.24 m², cuya clave catastral asignada de 010220100005000307 (Figura 2).

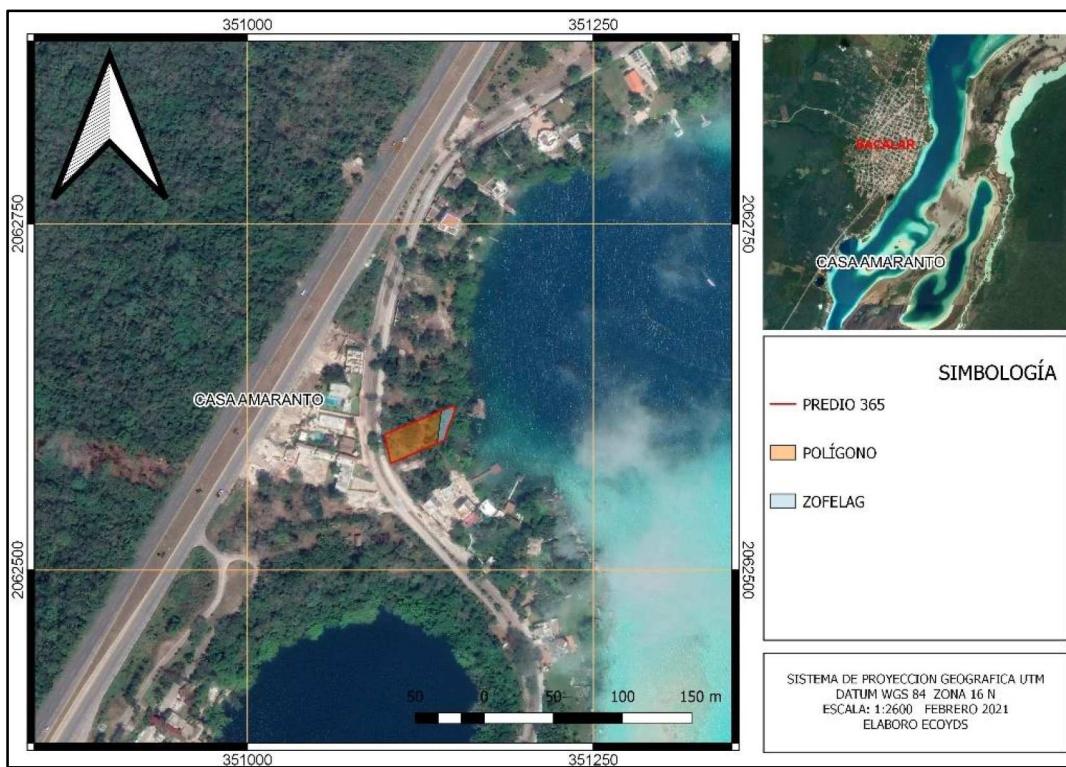


Figura 2. La presente imagen muestra la ubicación del predio No 365 donde se construirá el proyecto dentro de mancha urbana de la localidad de Bacalar.

b) Coordenadas de ubicación.

El área donde se pretende realizar el proyecto cuenta con una superficie de **836.24 m²**, y se encuentra ubicada a aproximadamente 2.6 Km de la localidad de Bacalar, cabecera del municipio del mismo nombre. Así mismo el predio colinda en el este con el *cenote cocalitos*

y en la zona oeste con la carretera costera que a su vez entronca con la carretera federal, ambas comunican con la localidad de Bacalar, a escasos 200 metros el “cenote azul”.

A continuación, se proporcionan las coordenadas de los vértices que conforman el polígono del predio empleando el sistema coordenado de referencia conocido como WGS84 en unidades transformadas de Mercator (UTM).

De acuerdo con el levantamiento topográfico reaglizado por el promovente, se obtienen las coordenadas del predio (Tabla 1; Figura 3).

Tabla 1. Cuadro de coordenadas predio “CASA AMARANTO”.

RUMBOS	DISTANCIA	X	Y	VERTICE
N 67 25'53.35"	44.32	351099.1610	2062598.0110	1
S 07 15'58.05"	23.50	351140.0870	2062615.0205	2
S 66 28'15.12"	36.50	351137.1148	2062591.7095	3
N 12 08'10.34"	21.35	351103.6495	2062577.1382	4
SUPERFICIE		836.24 m²		

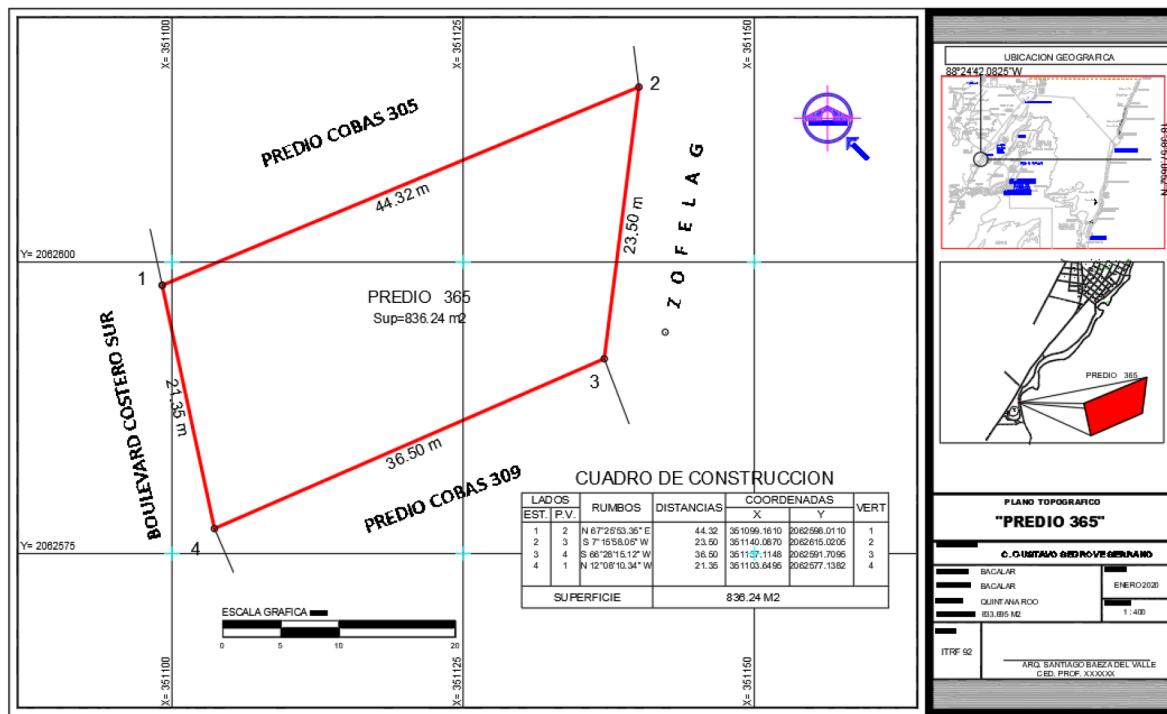


Figura 3. Plano topográfico del predio “CASA AMARANTO”.

c) Dimensiones del proyecto.

A continuación, se desglosan las dimensiones de las diferentes áreas a ocupar por el proyecto (tabla 2):

Tabla 2. Cuadro de superficies del proyecto CASA AMARANTO.

ITEMS	AREA	P.SOTANO	P. BAJA NIVEL CALLE	PRIMER NIVEL	PLANTA AZOTEA
1	Estacionamiento	0	126.6	0	0
2	Áreas verdes	0	210.56	0	0
3	Andador de acceso	0	16.80	0	0
4	Recámara del vigilante	0	26.0	0	0
5	Baño	0	5.98	0	0
6	Entrada	0	8.87	0	0
7	Recibidor	0	17.39	0	0
8	Estancia	0	27.97	0	0
9	Comedor	0	37.6	0	0
10	Cocina	0	21.47	0	0
11	Alacena	0	12.39	0	0
12	Sala de juegos billar	0	38.56	0	0
13	Terraza general	0	51.71	0	49.15
14	Pasillos	15.58	4.27	15.76	3.55
15	Escalera interior	10.9	10.52	11.99	15.16
16	Recámara 01 / vestidor/ baño	0	35.83	0	0
17	Recámara 02/ vestidor /baño	75.89	0	0	0
18	Recámara 03/ vestidor /baño	76.07	0	0	0
19	Recámara 04 /vestidor /baño	0	0	76.15	0
20	Cuarto de visitas	0	0	76.15	0
21	Terraza 01	0	13.79	0	0
22	Terraza 02	28.42	0	0	0
23	Terraza 03	32.69	0	0	0
24	Terraza 04	0	0	36.31	0
25	Terraza 05	0	0	33.42	0
26	Jardín interior	14.77	0	0	0
27	Bodega de blancos	0	0	13.97	0
28	Baño	0	0	0	8.96
29	Sala de TV	46.22	0	0	21.85
30	Bodega y cuarto de maquinas	12.38	0	0	0
31	Lavandería	10.12	0	0	0
32	Escaleras Exterior	39.36	0	0	0
33	Cisterna de agua potable	15.84	0	0	0
34	2 cisternas de agua pluvial	4.26	0	0	0
35	3 registros, trampa y PTA	16.0	0	0	0
36	Kiosco laguna	70.57	0	0	0
37	Bodega kiosco	10.8	0	0	0
38	Escalera acceso a kiosco	4.44	0	0	0
39	Alberca	0	0	0	31.27
40	Terraza sin techar	0	0	0	141.53
Superficie de construcción por nivel		484.31 m ²	666.31 m ²	263.75 m ²	271.47m ²
Superficie de construcción de construcción total		1685.84 m ²			
Superficie de ocupación en el predio		484.31 m ²			
Superficie permeable		352.93 m ²			<i>áreas verdes, jardín interior y estacionamiento de adopasto</i>
Superficie del predio		836.24 m ²			

Se presenta el siguiente cuadro de análisis del proyecto y obras previstas (tabla 3).

Tabla 3. Análisis general de superficies.

CASA AMARANTO		
CUADRO DE ANALISIS GENERAL DEL PROYECTO		
Concepto	Área en m ²	Porcentaje (%)
Superficie de ocupación del suelo	484.31	57.92
Superficie de áreas verdes	210.56	25.18
Superficie de áreas permeables	141.37	16.91
TOTAL	836.24	100

El proyecto tendrá una superficie de ocupación de 484.31 m² (57.92%), que será el desplante de las obras del proyecto, conservando áreas verdes con ornamentación y vegetación endémica con 210.56 m² (25.18%), y áreas permeables equivalente al estacionamiento de adopasto y el jardín interior, con 141.37m² (16.91%), la suma de las áreas verdes y permeables es de 352.93%, correspondiente al 42% de la superficie, de acuerdo con el artículo 132 de la LEEGEPA, se deberá cumplir con el 30% de superficie permeable, por lo tanto, se cumple con la superficie requerida.

2.4 Inversión requerida.

La inversión total del proyecto es de **\$29,320,978.97** (*veintinueve millones trescientos veinte mil novecientos setenta y ocho con noventa y siete centavos MN*)

El costo de mantenimiento y operación será variable, toda vez que el propietario llevará a cabo las actividades diarias de limpieza y se realizarán de manera esporádica según sean las necesidades y programación de la ejecución de la obra.

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

- a) De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico.

De acuerdo con el programa de ordenamiento ecológico local del municipio de Bacalar, el proyecto de ubica en la unidad de gestión ambiental Ah-1 Costera de Bacalar, cuya política ambiental es de aprovechamiento, en lo que respecta a alguna área natural protegida estatal o federal cercana no existen áreas naturales en el área de influencia (Figura 4).

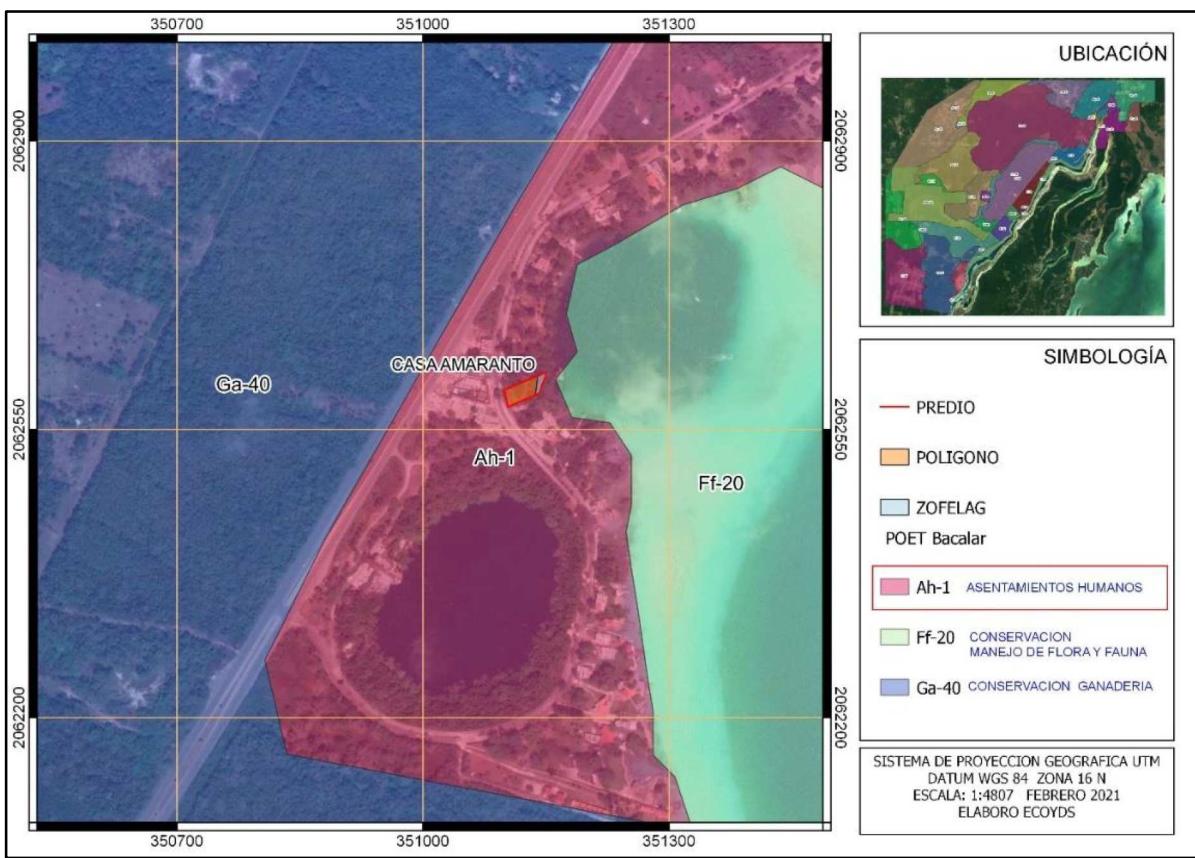


Figura 4. Ubicación del predio “CASA AMARANTO”, en el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región de Laguna de Bacalar, Quintana Roo, inmerso en la UGA Ah-1 Asentamientos Humanos cuya política ambiental es de aprovechamiento.

b) De acuerdo con el Programa de Desarrollo Urbano.

NO APLICA, Bacalar no cuenta con un instrumento normativo urbano, por lo tanto, se remite a las indicaciones que el ordenamiento ecológico determine.

c) De acuerdo con sus condiciones naturales.

El predio actualmente no se le ha dado uso alguno, y presenta algunas especies de vegetación propias de selva mediana subperennifolia. En cuanto a su estado de conservación, el predio se encuentra perturbado debido a las actividades antropogénicas comunes en la zona, considerando que aledaño al predio se encuentra infraestructura y edificaciones de casas habitación.

- d) De acuerdo con el uso de los cuerpos de agua.

El predio colinda **con la Laguna de Bacalar**, en la zona se encuentra el cenote “cocalitos” el cual forma parte de la Laguna de Bacalar, dichas cuencas presentan muy poca actividad pesquera, cuando se practica es totalmente de subsistencia, debido entre otros factores, a la baja productividad que caracteriza a todos los cuerpos de agua presentes en la zona y **los cuales son usados principalmente como recreativos y esparcimiento, es por ello por lo que tiene un uso escénico con características excepcionales, además, en la laguna se permite navegación por medio embarcaciones menores como son las lanchas de tipo ballenero con motor fuera de borda, por lo que existen algunos muelles rústicos de madera colindantes al área del predio, así mismo, en la laguna se practican actividades deportivas acuáticas.**

2.6 Urbanización de área y descripción de servicios requeridos.

El área del proyecto de encuentra ubicada a aproximadamente a 2.6 km de la localidad de Bacalar, cabecera de este del mismo nombre, en una zona que presenta desarrollo de infraestructura urbana de tipo casa habitación, los servicios referidos.

Vías de Acceso: la localización del predio colinda con la carretera costera y la federal, que comunican al municipio de Bacalar, lo cual facilitaría la comunicación y acceso al sitio del proyecto durante las diferentes etapas de la obra.

Energía eléctrica: Por tratarse de una zona de densidad turística el cableado eléctrico por parte de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), está disponible a lo largo de toda la carretera costera norte El promovente realizará un contrato con la Comisión Federal de Electricidad (CFE) para obtener este servicio.

Agua potable: Toda la zona costera norte cuenta con red de agua potable. El promovente realizará un contrato con la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado para obtener este recurso, una vez culminada las obras que la actualidad la administración municipal en el ejercicio 2021 desarrollan para brindar servicio de agua potable a la zona. Por lo que promovente, determina utilizará pipas de agua para suministrar el uso de vital líquido en cisternas posterior a la activación del flujo de la red, se realizará la conexión al sistema (Figura 5)



Figura 5. *Obras hidráulicas municipal, registro y red de agua potable preparado en el predio para su conexión, toda vez que las obras sean entregadas en su debido momento.*

Drenaje Municipal: La localidad de bacalar cuenta con servicio de drenaje, sin embargo, este servicio no llega hasta la zona del predio, por lo que se implementará un sistema alternativo para el tratamiento de las aguas residuales domiciliarias, hasta que las **obras de drenaje** culmine, el promovente contempla el uso de una planta de tratamiento de aguas residuales que se conectará al sistema municipal, y cuya función del tratamiento aminorara la descarga sanitaria (*figura 6 y 7*).



Figura 6. *Obras del drenaje municipal, excavación y pozo de reten que ubican frente al predio.*



Figura 7. *Obras del drenaje municipal.*

Teléfono: La línea de servicio telefónico por parte de la empresa Telmex, se encuentra distribuida en toda la costera Norte. Actualmente, el servicio que domina es la telefonía celular y satelital.

Seguridad Pública: Este servicio es proporcionado por la Dirección de Seguridad Pública Municipal, la cual garantiza la seguridad de la zona.

Alumbrado Público: La carretera Costera Norte cuenta con este servicio.

2.7 Características particulares del proyecto.

El proyecto *CASA AMARANTO* se localiza en el borde este de la Laguna de Bacalar en su parte sur, el predio colinda en su parte este con el cenote “cocalitos”, la superficie del predio consta de **836.24 m²** de los cuales el área destinada a construcción es de **484.31 m²**, la cual equivale al **57.92 %** del total del predio.

El predio actualmente no se encuentra habitado, sin embargo, se aprecia que la vegetación presente a una comunidad secundaria. Es probable que los anteriores propietarios realizaron un desmonte, manteniendo algunos ejemplares de árboles. En la parte más cercana a la carretera el predio se encuentra perturbado a que el municipio se encuentra realizando obras sobre la carretera costera.

El promovente manifiesta que, al momento de adquirir el predio, este, ya contaba con infraestructura en el área lagunar, habiendo un muelle rustico de madera, en estado deteriorado, se realizó una cronología de tiempo a través del Google Earth, sin embargo, no se pudo obtener imágenes visibles y claras para determinar en qué año fue construida, el promovente declara que no es de su interés el rehabilitarlo, ni construir en el área lagunar, por lo que solicita que la obra en el área lagunar, no comprometa las obras terrestres.

El proyecto CASA AMARANTO constará de dos volúmenes estructurales, el primer volumen ocupará la casa habitación tipo residencial, con 3 niveles y planta de azotea; en el primer volumen lo integrará la planta de sótano, la cual cuenta con un cubo de escalera como acceso, un pasillo de distribución el cual conecta con las áreas de lavandería, cuarto de máquina y bodega; un jardín interior descubierto al intemperie, la conexión con las recámaras 2 y 3; las cuales están integradas con sanitarios y vestidor cada recámara, y una terraza con vista a la Laguna de Bacalar.

El segundo volumen será el kiosco que estará integrada con las áreas comunes estancia, bar y bodega, cabe de hacer mención que estas obras estarán fuera el de área de ZOFELAG. (Figura 8).

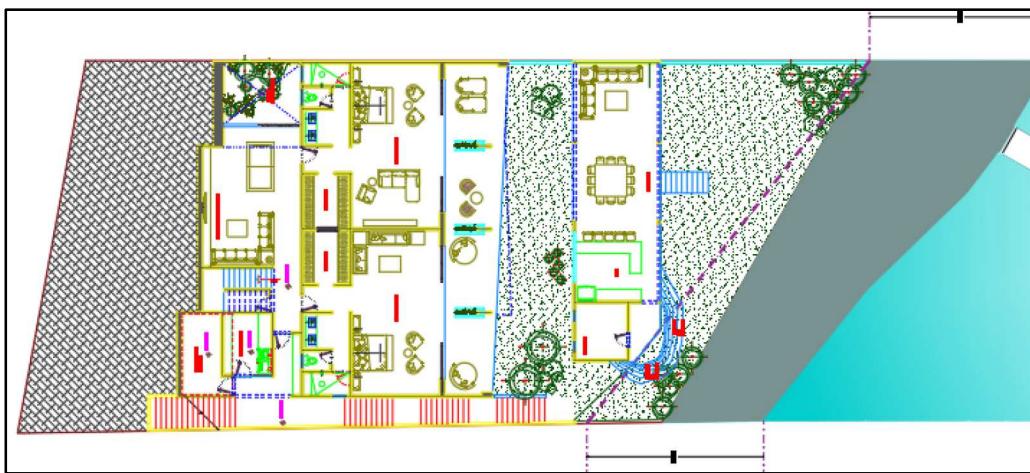


Figura 8. *Plano de conjunto general integrado por 2 volúmenes, casa habitación tipo residencial y el segundo volumen kiosco.*

La planta baja del proyecto será considerada a nivel de calle, estará integrada por las áreas, estacionamiento, pasillo de acceso conectando con la vialidad hasta el acceso principal de la casa, se ingresa al recibidor de doble altura, que conecta con un pasillo de distribución a las áreas a comunes como son la cocina, alacena, la sala, el comedor, un baño y acceso a la recámara 1, una terraza con vista hacia la laguna y contará con una sala de juegos que conecta al jardín interior y con la terraza.

El pasillo de acceso principal conecta con un andador que se enlazará con la recámara del vigilante, la cual estará integrada por un vestidor y un baño (figura 9).

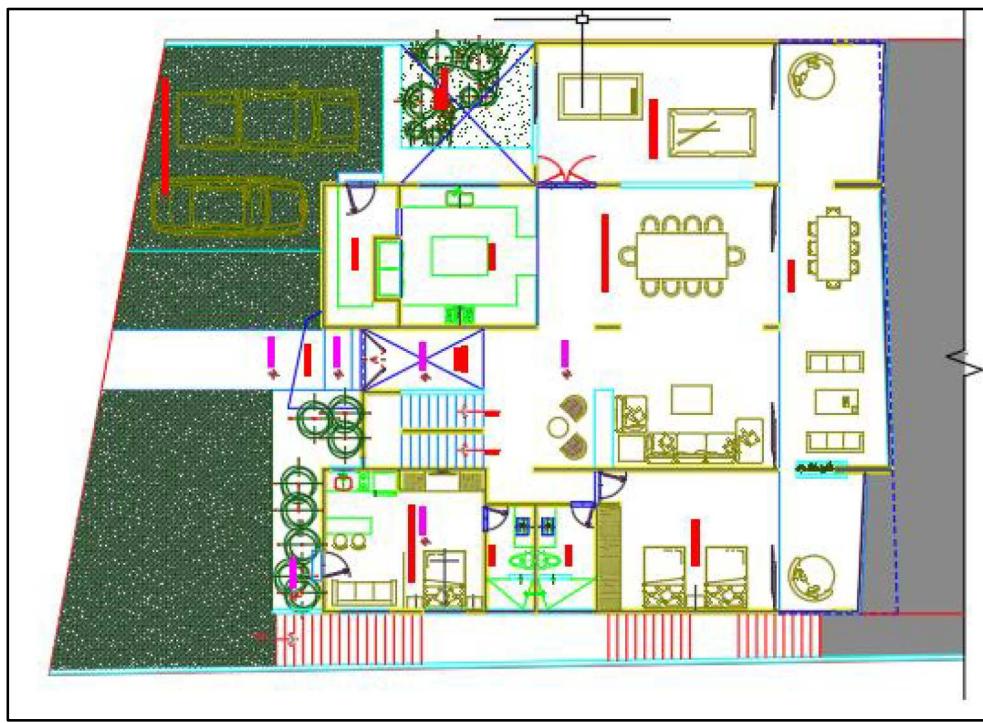


Figura 9. Distribución de áreas de la planta baja a nivel de calle.

La planta primer nivel estará compuesto por un cubo de escalera enlazado con un pasillo distribuidor que conectará con las recámaras 4 y 5, de igual manera con la bodega de blancos; las recámaras 4 y 5 estarán integradas con un baño y un vestidor cada una y tendrán una terraza con vista la laguna (figura 10).

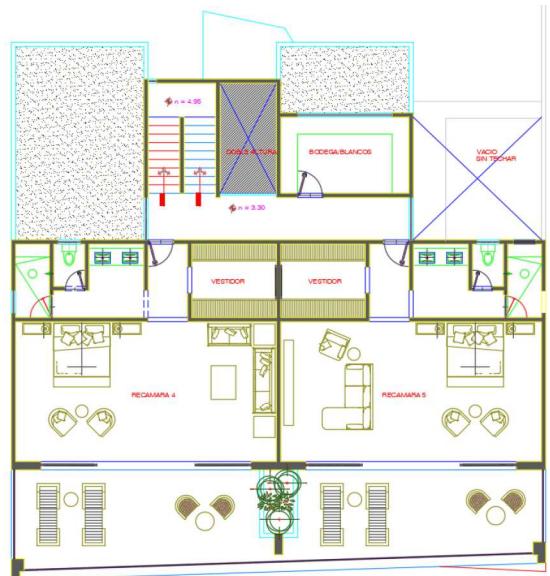


Figura 10. Distribución de áreas de la planta primer nivel.

La planta de azotea considerando como solarium, estará junto a un cubo de escalera para su ingreso, conectará con un medio baño, sala de tv, y una terraza, estas serán techadas, quedando las áreas abiertas como la terraza con vistas a la laguna y la alberca (Figura 11).

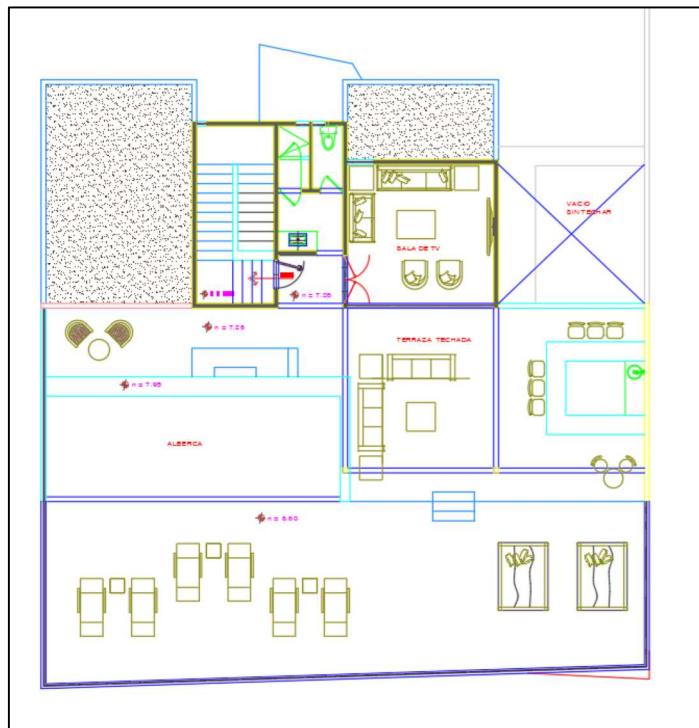


Figura 11. *Distribución de la planta de azotea considerando el solarium.*

La distribución de las alturas del proyecto con respecto a la morfología del predio, varía conforme a la pendiente de **23.48%** que el terreno posee, dado que es muy pronunciada desde el nivel de la calle hasta el nivel lagunar considerándose una altura de casi **11.50 m** como se puede apreciar en la (Figura 12). Por lo tanto, el proyecto de CASA AMARANTO, en su fachada principal vista desde la calle su altura es de 10.95 m (Figura 13), la fachada vista hacia la laguna 19.90 m (figura 14).

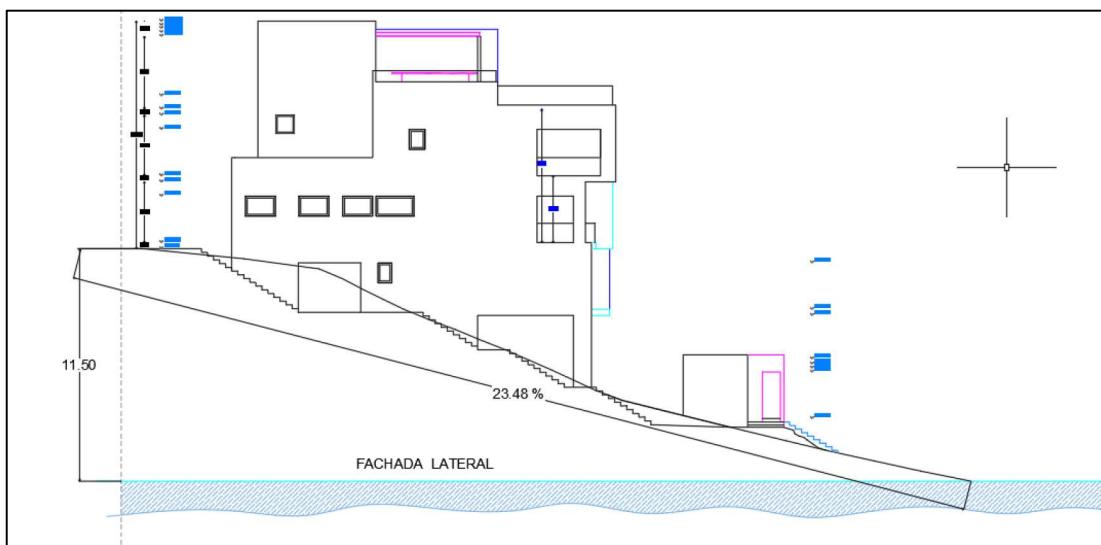


Figura 12. Proyección de pendiente con respecto a la morfología del terreno.

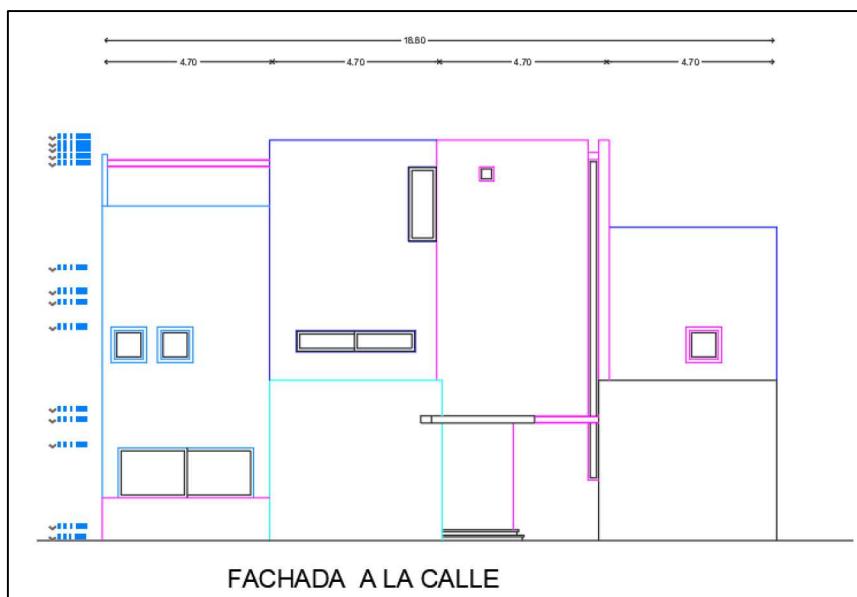


Figura 13. Proyección altura con respecto al nivel de la calle.

Con base a la mecánica de suelo (se anexa *estudio de mecánica de suelo*), se determinó que el área del predio no presenta sistema cavernoso que pudiera ser afectado, sin embargo, las obras con respecto a la cimentación se encuentran a una distancia próxima de **1.79 m** con respecto al nivel de manto freático, por lo que esté no se verá afectado, dado que los demás elementos estructurales de la cimentación quedan por arriba del punto más próximo, como se puede apreciar en la siguiente Figura 15, por lo que el flujo hidrológico no se verá afectado.

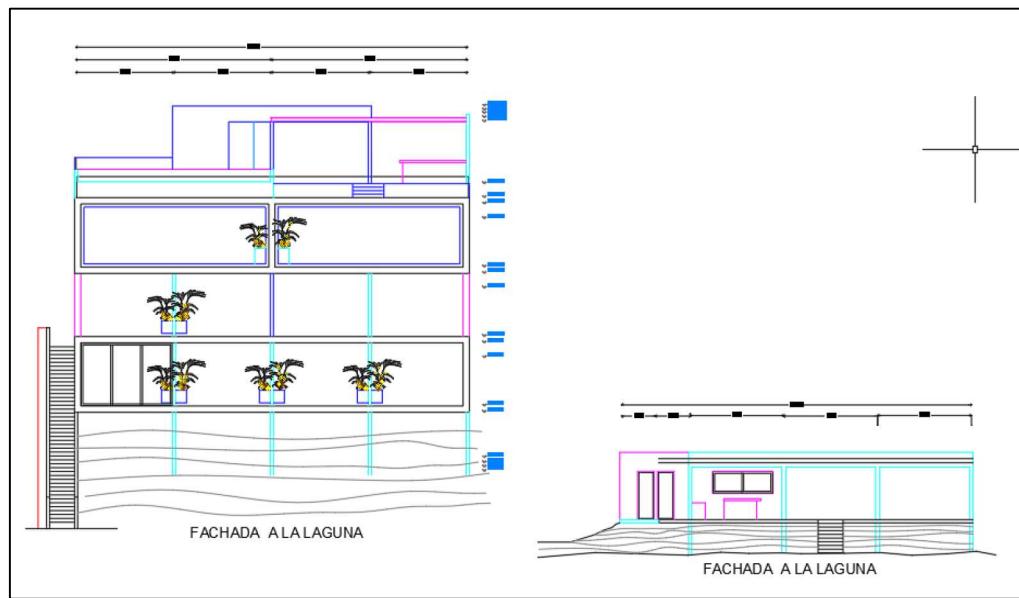


Figura 14. Proyección de altura con respecto al nivel lagunar, en la imagen se aprecian los volúmenes de la casa residencial y el kiosco de obras, sobre las curvas de nivel.

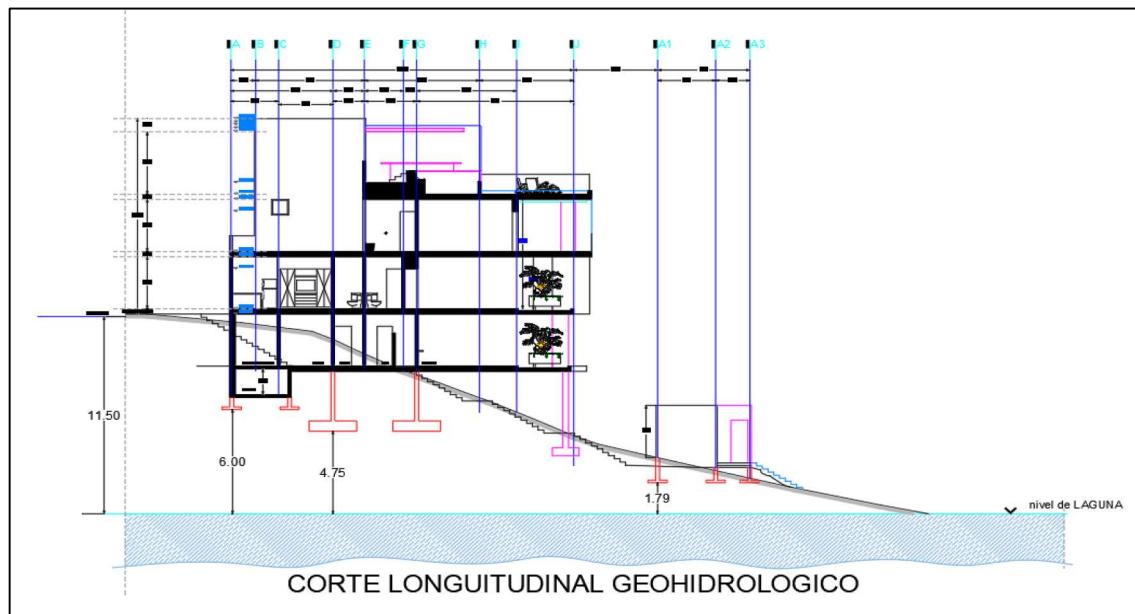


Figura 15. Niveles de obras profundas con respecto al nivel de manto freático, siendo el punto más cercano las cimentaciones del kiosco a una distancia de 1.79 m.

2.8 Programa de trabajo.

El proyecto “CASA AMARANTO”, tiene programado realizarse en una etapa de desarrollo, considerando una duración de 13 meses, de acuerdo con el programa de obra estipulado,

Por la naturaleza del proyecto, se trata de un patrimonio familiar el cual se mantendrá por tiempo indefinido, mientras se realicen actividades de mantenimiento y las reparaciones pertinentes que se ameriten durante la etapa de operación de la obra, en caso de que la familia a futuro considere prescindir de la propiedad, ésta puede ser comercializada, cedida, remozada, reconstruida o rentada, por lo que su vida útil se estima más allá de los 70 años.

Tabla 4. Programa de obra del proyecto “CASA AMARANTO”.

PROGRAMA DE OBRA														
NO	CONCEPTO	MES1	MES2	MES3	MES4	MES5	MES6	MES7	MES8	MES9	MES10	MES11	MES12	MES13
1	PRELIMINAR	■												
2	CIMENTACION CASA		■	■										
3	ESTRUCTURA			■	■									
4	ALBAÑILERIA					■	■	■	■	■				
5	CANCELERIA, ESPEJOS Y TEMPLADOS						■	■	■					
6	CARPINTERIA						■	■	■	■				
7	INSTALACIONES			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
8	ACABADOS							■	■	■	■			
9	EXTERIORES								■	■	■	■		
10	TRABAJOS VARIOS								■	■	■			
11	JARDINERIA										■	■		
12	TOTAL EXTERIORES										■	■		
13	ALBERCA		■	■	■	■	■	■	■					
14	CTO MAQUINAS-TANQ REC. DE ALBERCA			■	■	■	■	■	■	■				
15	EQUIPOS DE ALBERCA							■	■	■				

2.9 Representación gráfica local.

A continuación, se presentan el conjunto de obras denominado CASA AMARANTO dentro del contexto del predio, indicando las obras sobre el área desplante (Figura 16).

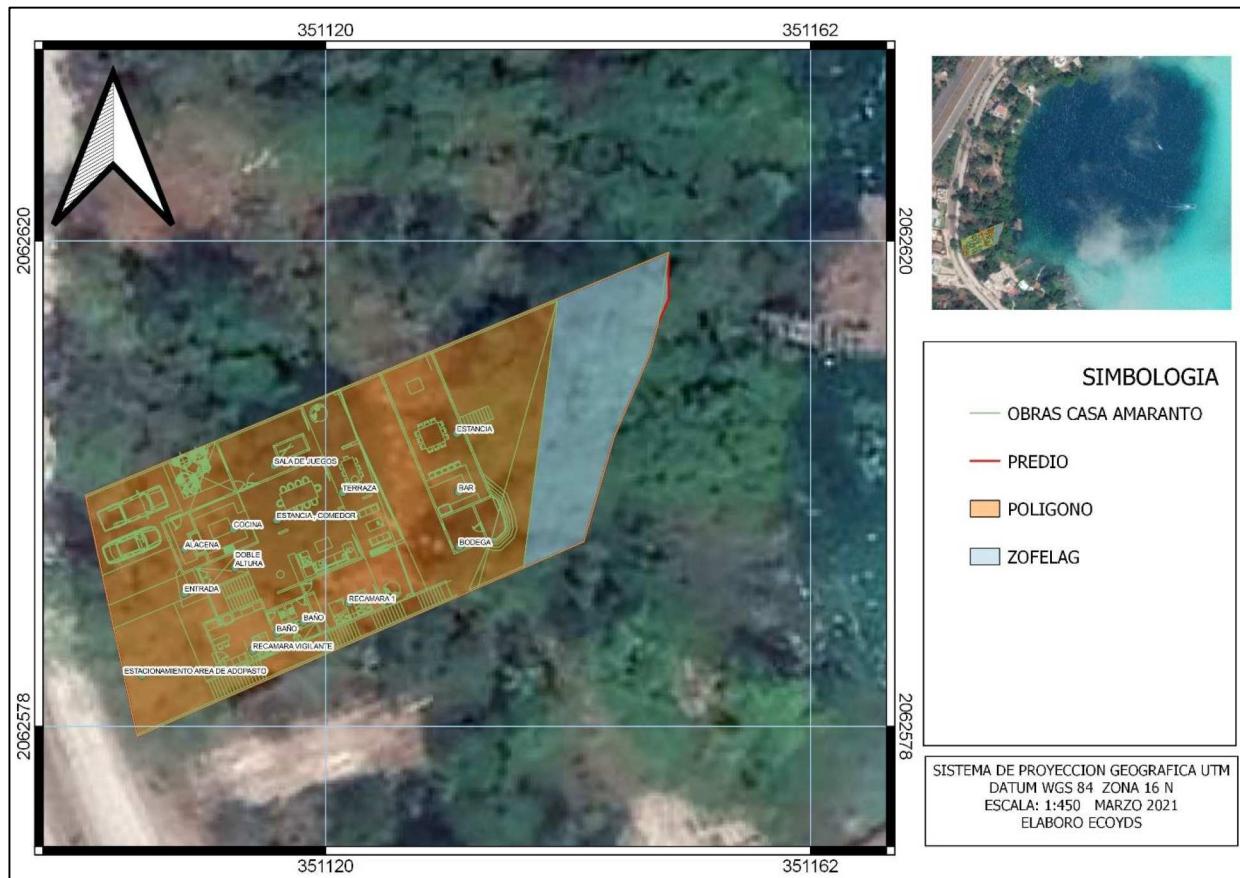


Figura 16. Sembrado de obras en el predio del proyecto CASA AMARANTO.

2.10 Etapa de preparación del sitio y construcción.

2.10.1 Obras provisionales

Se realizarán los trabajos de limpieza para las instalaciones de las áreas provisionales, se habilitará una caseta de vigilancia de 2.96 m^2 , ubicación de dos sanitarios sanirent para 40 trabajadores de 2.75 m^2 , una bodega para materiales de

7.00 m², ubicación del polvo sobre una superficie de 3.14 m² y de grava con 3.14 m², el área de acero de 15 m², se colocará un tinaco de 1800 l para almacenar el agua de 4.08 m², se dispondrá un espacio para colocar los depósitos de residuos que se generen en la obra con superficie de 1.8 m². Figura17

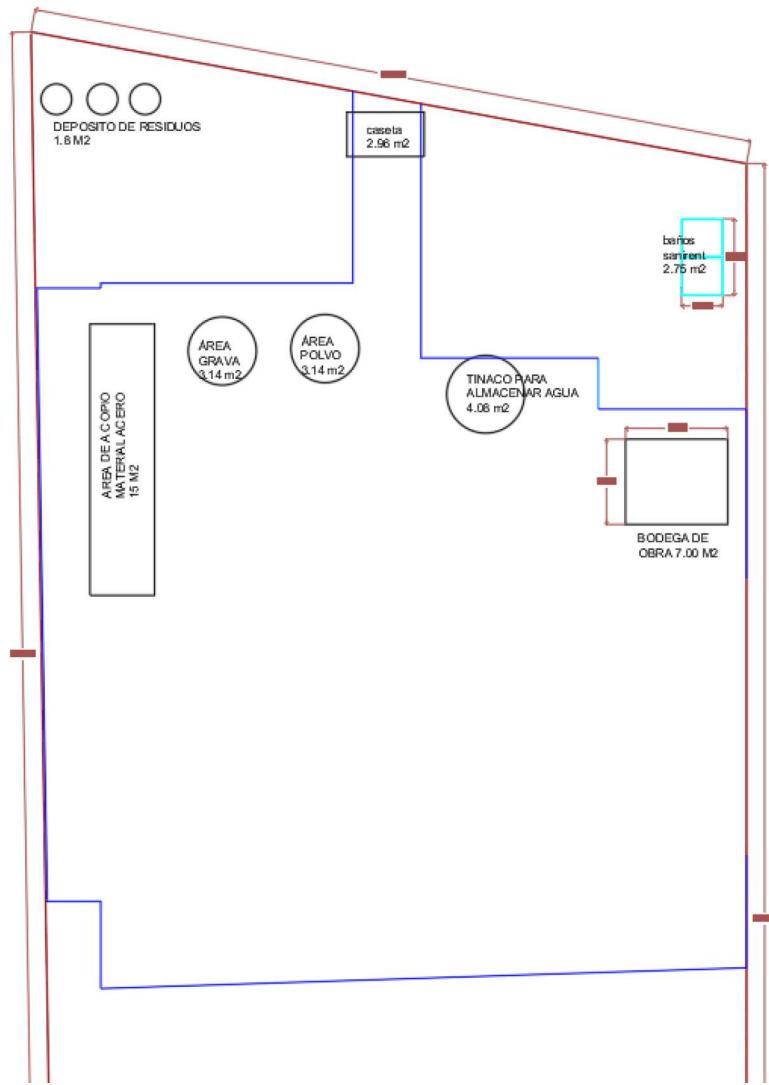


Figura 17. *Plano de obras provisionales en el predio del proyecto CASA AMARANTO.*

Esta etapa consiste básicamente en adecuar la zona de trabajo para que reúna todas las condiciones necesarias para poder realizar la construcción del proyecto, logrando que exista un espacio delimitado, ordenado y seguro, para que el personal pueda realizar sus actividades sin factores de riesgo de accidentes laborales; y sin generar impactos ambientales no identificados y valorados.

1. PLÁTICA AMBIENTAL.

El consultor ambiental o biólogo responsable de obra reunirá al promovente, al perito responsable de obra, y a los trabajadores, para impartirles una plática con contenido ambiental, legal y social.

Informará de los términos y condicionantes establecidas en la autorización ambiental, las medidas de prevención y mitigación establecidas en la manifestación de impacto ambiental, los objetivos de los programas que se implementaran, la importancia del uso del baño portátil, la importancia de proteger la flora y fauna presente en el predio y su área de influencia directa, sobre el manejo adecuado de los residuos sólidos, del comportamiento laboral para evitar accidentes y de las consecuencias legales de no cumplir con la legislación ambiental.

2. MONITOREO AMBIENTAL PREVENTIVO.

Esta actividad consiste básicamente en el monitoreo ambiental de la zona del proyecto previo y durante cualquier actividad de preparación del sitio y de construcción.

Todo el monitoreo preventivo se realizará utilizando los planos del proyecto, fotografías aéreas de la zona con el proyecto sobrepuerto, guías de flora y fauna, las condicionantes establecidas en la autorización ambiental, reglamentos municipales, y toda información a la mano que ayude a minimizar los impactos ambientales antes de iniciar las actividades de construcción.

Con esta actividad previa, se minimizan los impactos que se generen por la preparación del sitio y durante la construcción del proyecto.

3. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE TRABAJO.

El biólogo responsable de obra y el perito responsable de obra realizarán el recorrido en el predio para establecer los límites físicos del área de trabajo final de acuerdo con los planos de desplante del proyecto, para no afectar las áreas naturales destinadas a protección y libres de construcción. (Figura 18).



Figura 18. *Colocación de malla de retención de polipropileno para delimitar el área de trabajo de obra.*

Una vez delimitada el área de trabajo se procederá a colocar una malla de retención de polipropileno alrededor de las áreas de construcción, para que todo el personal obrero, proveedores de material, tengan conocimiento que es el área destinada únicamente para los trabajos de preparación del sitio y construcción.

Además, permitirá delimitar el área de conservación y el área de trabajo. Otra función de la malla de retención de polipropileno es la de impedir que los polvos y residuos sólidos generados sean depositados por el viento en las áreas naturales del predio.

También, el biólogo responsable de obra colocará cintas amarillas alrededor de la vegetación que deberán de ser respetadas en la zona de construcción, para que todo el personal tenga conocimiento que no deben tocar, dañar ni cortar los ejemplares de flora seleccionados (figura 19).



Figura 19. *La presente imagen es un ejemplo de la colocación de la cinta amarilla para proteger las especies seleccionadas. Al término de la construcción del proyecto, todas las cintas serán retiradas.*

Adicionalmente, el biólogo responsable de obra determinará de manera definitiva la ubicación donde se colocarán los letreros informativos de madera, la colocación de los contenedores temporales de residuos sólidos, la colocación de los sanitarios portátiles, y la colocación de material constructivo.

4. COLOCACIÓN DE LETREROS DE MADERA.

El promovente construirá y colocará letreros alusivos a la protección del medio ambiente, cuidados y acciones. Los letreros serán colocados en los linderos de las áreas de preparación y construcción para que no obstruyan las actividades constructivas. El objetivo es proteger el ambiente presente en el predio. Todos los letreros serán hechos de madera. Al final de la obra, los letreros serán retirados (Figura 20).



Figura 20. La presente imagen es un ejemplo de la colocación de la cinta amarilla para proteger las especies seleccionadas. Al término de la construcción del proyecto, todas las cintas serán retiradas.

5. COLOCACIÓN DE CONTENEDORES TEMPORALES.

Se habilitarán áreas para el acopio de los residuos sólidos se colocarán cuatro contenedores de plástico (tambos) de capacidad de 200 litros.

Los contenedores serán colocados en los linderos de las áreas de trabajo, para no interferir con las áreas de circulación, pero cercano a los trabajos de obras donde se genere la mayor parte de residuos.

Cada contenedor llevará en su interior una bolsa de plástico (bolsas negras para basura) de la misma capacidad para un mejor manejo de la basura al momento de realizar la limpieza de los contenedores (figura 21).



Figura 21. Los contenedores serán rotulados para su fácil identificación y manejo. Los grupos para manejar serán el metal, el plástico, materia orgánica y papel.

Al término de la jornada se realizará una depuración de los contenedores, y se trasladaran al sitio habilitado para el depósito y almacenamiento de los residuos, y facilitar el retiro de los mismo por parte del servicio de recoja de basura municipal, el cual será trasladado a su destino final.

6. COLOCACIÓN DE SANITARIOS PORTÁTILES MÓVILES.

Para garantizar en esta etapa, el almacenamiento y destino temporal de las aguas residuales producto de las necesidades fisiológicas de los trabajadores, el promovente instalara un baño portátil a razón de uno por cada 20 trabajadores, el proyecto CASA AMARANTO contempla 40 trabajadores por lo que se habilitaran 2 sanitarios portátiles, la empresa SANIRENT, es quien otorgará el servicio, mantenimiento y retiro de los residuos (aguas residuales) (figura 22).



Figura 22. Ejemplo de un baño portátil. La imagen corresponde a un baño ecológico rentado.

A continuación, se muestra la ficha técnica del baño portátil y del líquido de tratamiento y desodorante (figura 23).

VISTA DE EXPLOSION 3D

Facil de limpiar, las paredes lisas y moldeadas, orificios de ventilación que mantiene el clima y los insectos fuera.

Puerta robusta diseñada, para duración y fácil limpieza.

Tanque de gran capacidad con asiento ergonómico y diseño de ondas para ningún contacto.

Pieza moldeada con superficie antideslizante.

COMPONENTES INTEGRADOS

- Urinal con cedaza
- Capacidad para tres rollos

ESPECIFICACIONES

PESEO VACÍO:	70 Kg
CAP. DE EL DEPÓSITO:	300Lts
ANCHO:	1.15m
ALTO:	2.25m
FONDO:	1.20m

VENTAJAS

- Puerta resistente y fácil para facilitar manejo de limpieza
- Espacios reducidos
- Respaldo sencillo para hacer pesado y más agradable y seguro el manejo.
- Relación opción

ACCESORIOS

- Lavamanos interior con bomba a presión capacidad 7 L/G gal. diseño SLIM.

Figura 23. Ficha técnica de los sanitarios portátiles.

Es importante mencionar que estos sanitarios portátiles temporales no representarán riesgo alguno al medio ambiente, ya que son herméticos y presentan un contenedor que almacena las aguas residuales combinándolas con un químico que elimina olores; sin embargo, se

tomarán todas las medidas necesarias para que no representen algún riesgo para el medio ambiente, estas medidas consistirán en la supervisión, monitoreo y limpieza permanente.

Para la limpieza del baño portátil se le solicitará a la empresa arrendadora, que también brinde este servicio (figura 24).



Figura 24. *Para la limpieza del baño portátil la empresa arrendadora, también brinde este servicio.*

Se le solicitará a la empresa arrendadora copia del recibo oficial de recepción de las aguas residuales por parte de la planta de tratamiento municipal. Con esta medida se garantizará a la secretaría que las aguas residuales generadas tienen un tratamiento y destino final adecuado conforme a la ley.

2.10.2 Descripción del proyecto

A continuación, se describe el proceso de las obras que se realizaran durante la preparación del sitio y la construcción de la casa habitación y obras asociadas del proyecto “**CASA AMARANTO**”.

Se realizará el despalme en **484.31 m²** de la totalidad del predio para las obras de construcción.

- 1) Cimentación:

PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS PARA EL DESPLANTE DE CIMENTACION.

Despalme: Se realizará con medios mecánicos hasta retirar por completo la capa de materia vegetal y está retirándola de predio.

Desplante de zapatas: Se realizará una excavación de -1.0m para desplantar la zapata se deberá colocar una platilla de concreto pobre de 5cm y $f'c=100$ kg/cm².

Rellenos: Construida la cimentación se procederá a llenar la excavación con material de banco, colocando el mismo en capas de 0,30cm compactadas al 95% con respecto a su masa volumétrica seca máxima, compactado con bailarina y pisón de mano. El desplante de la cimentación se deberá realizar sobre un mismo tipo de material nunca sobre materiales distintos ya que esto nos generaría asentamientos diferenciales no permisibles a la estructura.

Con base a las especificaciones de la memoria estructural, la cimentación será a base de zapatas de concreto armado de la longitud necesaria para llegar a la roca resistente. Las contra trabes tendrán una capa de impermeabilizante de marca Fester o similar, con un primario y el elemento aislante con un refuerzo de fibra, para el desplante de los muros.

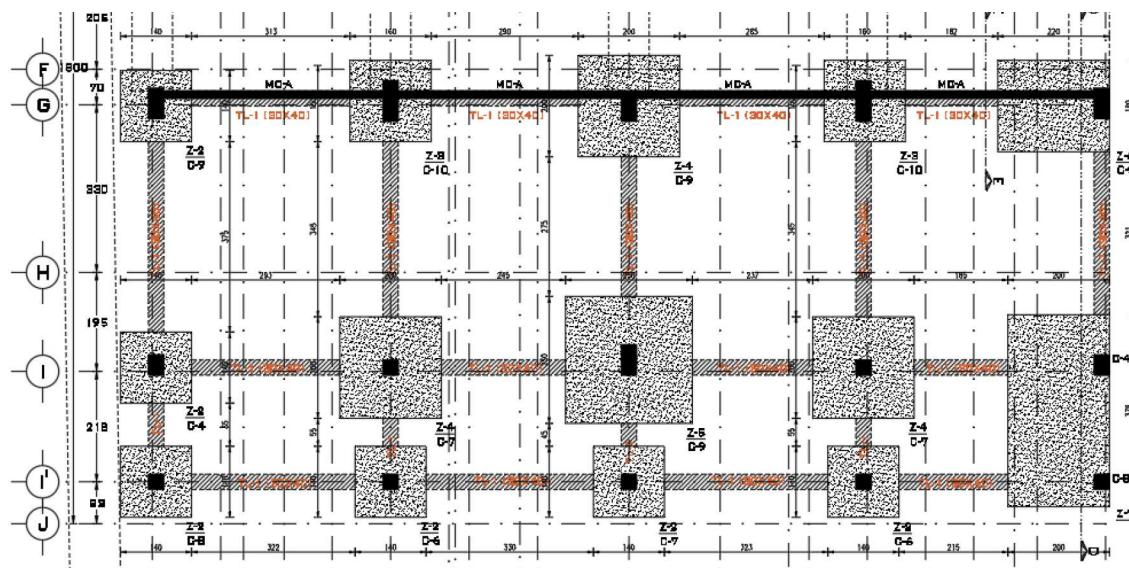


Figura 25. Distribución de la cimentación, el tipo de sistema constructivo tipo ZAPATA AISALADA, de acuerdo con el comportamiento de carga, con respecto al suelo.

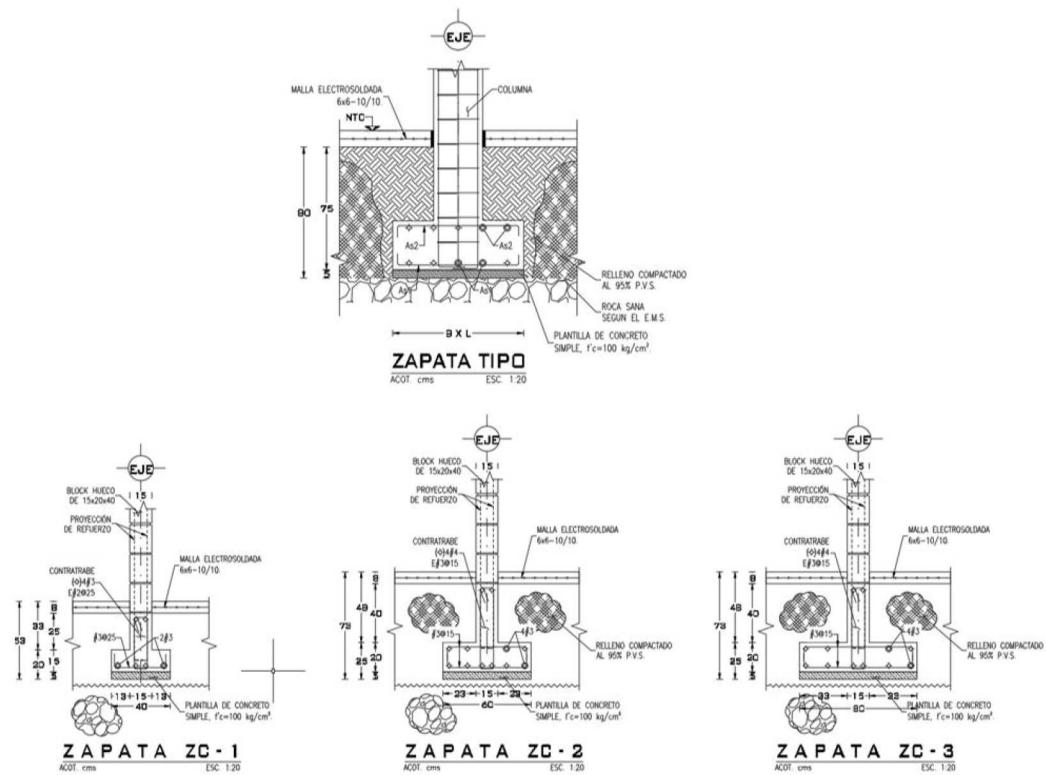


Figura 26. *Detalles de la cimentación, el tipo de sistema constructivo tipo ZAPATA AISALADA.*

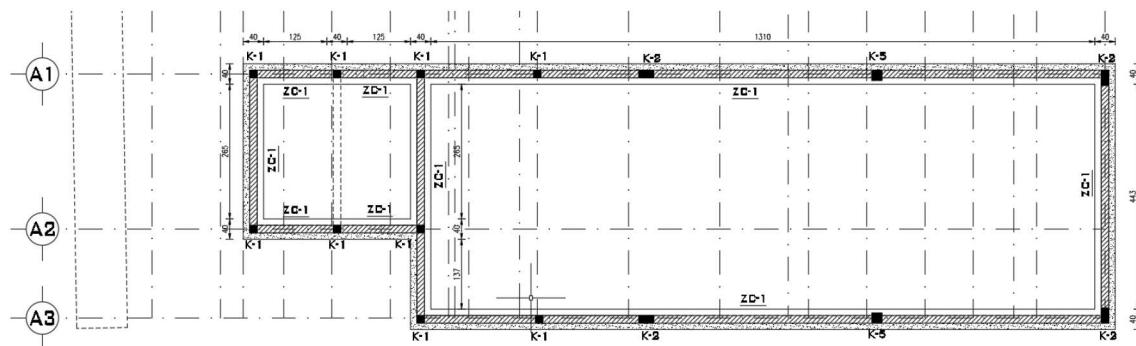


Figura 27. *Distribución de la cimentación, el tipo de sistema constructivo tipo ZAPATA CORRIDA, de acuerdo con el comportamiento de carga, con respecto al suelo.*

2) Estructura:

En todos los casos la resistencia del concreto será $f'_c=150, 200, 250 \text{ Kg/cm}^2$ y el acero de $F_y=4,200 \text{ kg/cm}^2$, el concreto en losas, tráves y columnas será premezclado.

El concreto a utilizar en castillos, cerramientos y elementos menores podrá ser fabricado en obra, de resistencia $f'c=150$ kg/cm².

La estructura será a base de muros de carga de block de 15 x 20 x 40 cm de 15 cm. de espesor, acabado común.

Los refuerzos estructurales serán castillos, dalas, cerramientos, trabes y columnas de sección variable, de acuerdo con el cálculo. (Figura 28)

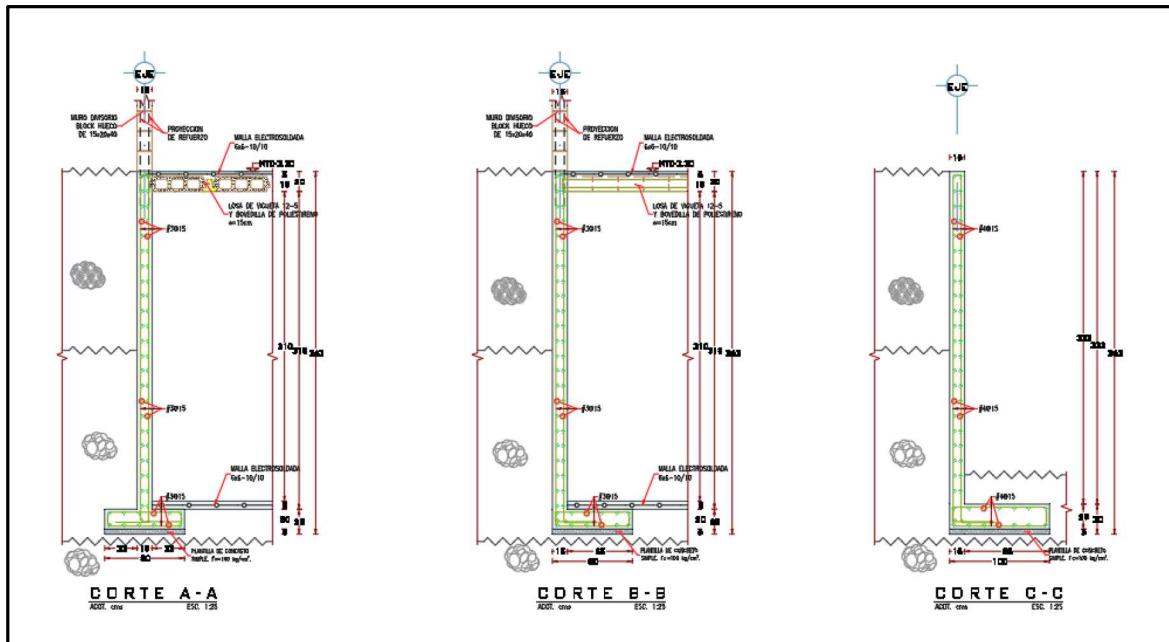


Figura 28. Detalle constructivo de las columnas, castillos.

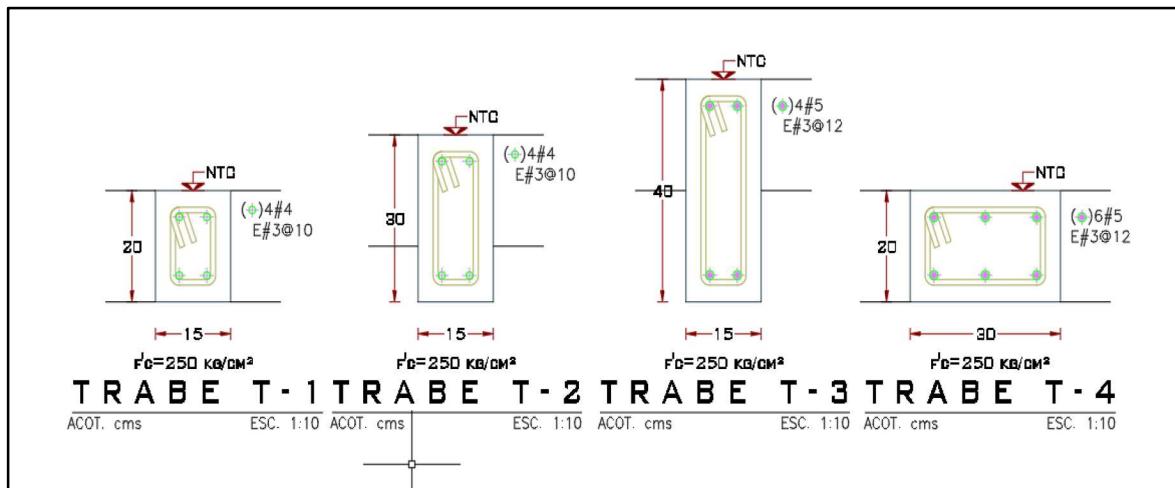


Figura 29. Detalle constructivo de trabes de soporte.

La losa de cubierta será de vigueta pretensada 12-5 y bovedilla de cemento de 15 cm, el espesor total de la losa será de 20 cm, incluyendo la capa de compresión de 5 cm reforzada con malla electrosoldada 6-6-10/10.

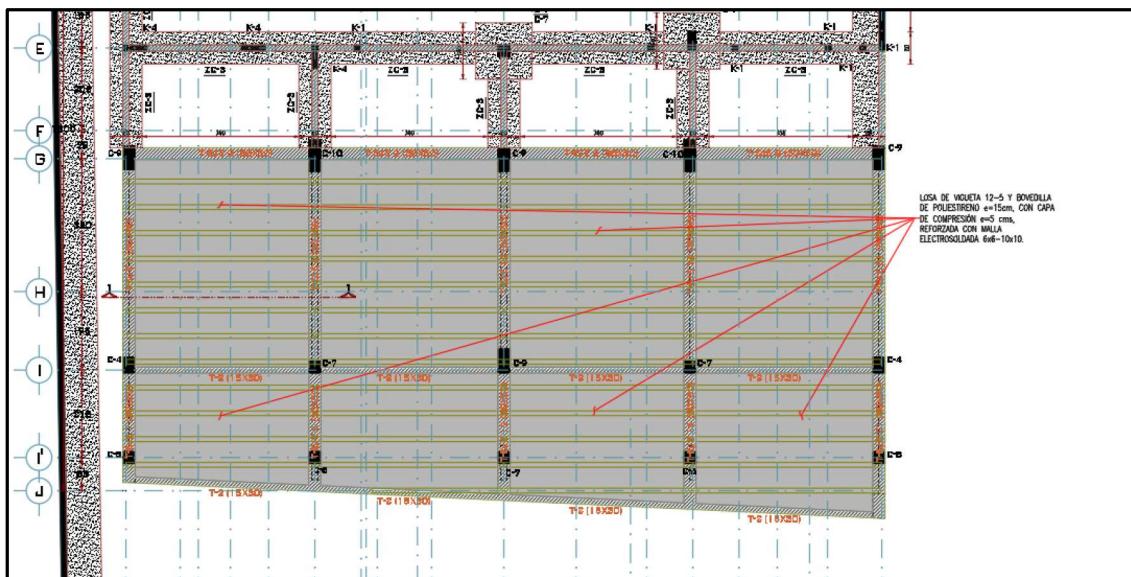


Figura 30. Losa de vigueta y bovedilla, correspondiente al primer nivel.

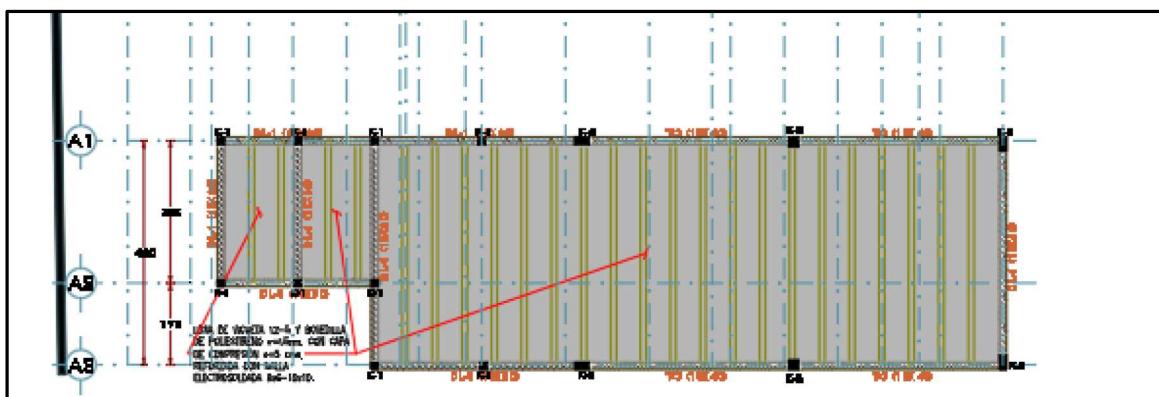
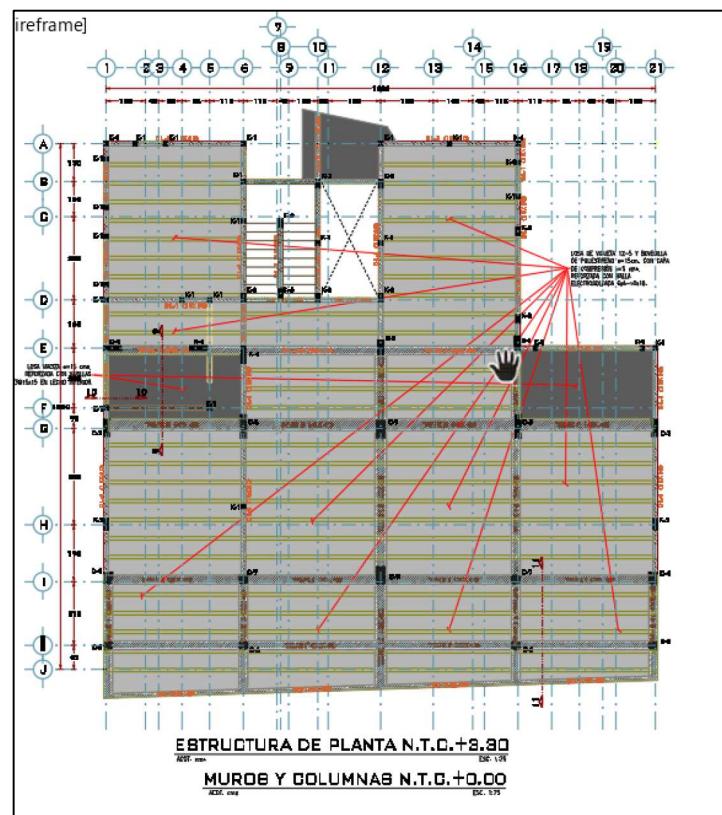


Figura 31. Losa de vigueta y bovedilla, obra del Kiosco.



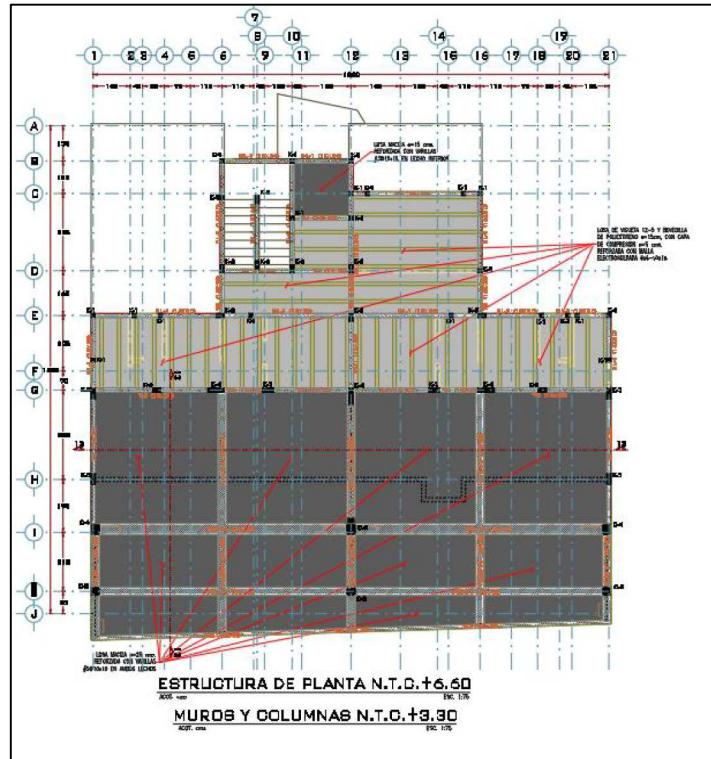


Figura 32. Losa de vigueta y bovedilla, de entrepiso en los niveles 2 y 3, se aprecia la losa de azotea del 2 nivel.

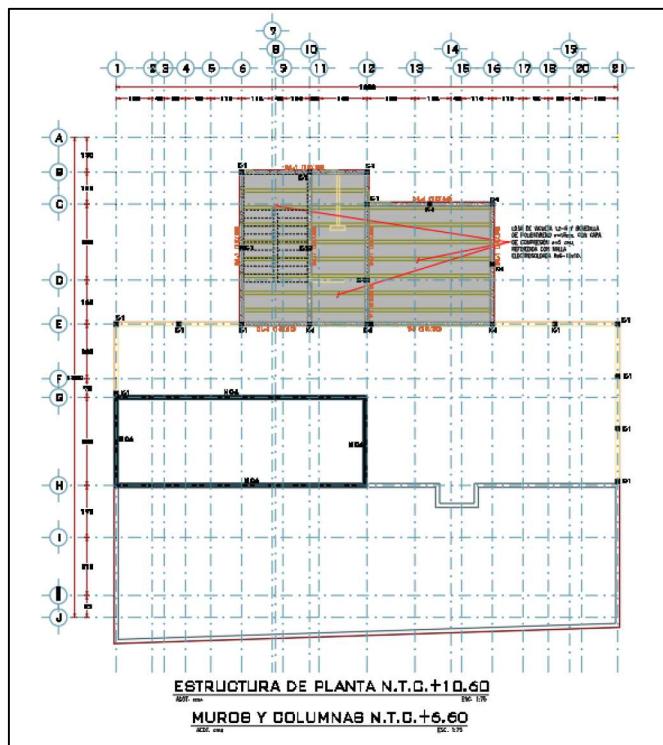


Figura 33. *Losa de vigueta y bovedilla, losa de azotea que delimita solo al cubo de escalera, para acceso a la terraza.*

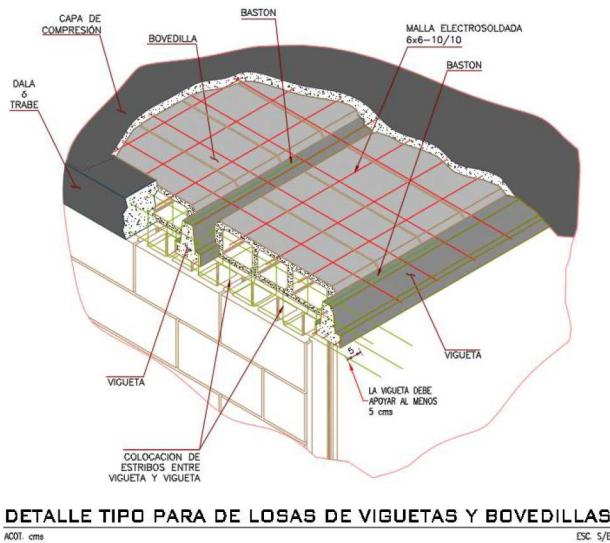


Figura 34. *Detalle estructural de losa de vigueta y bovedilla.*

3) Albañilería:

Aplanados en muros y plafones en 3 capas, que incluye richeado, repellado y acabado fino, espesor máximo de 2.5 cm, en interiores y exteriores, el acabado fino con mortex y masilla.

En los sanitarios se forjarán mesetas de concreto armado de 5 cm de espesor para recibir placas de mármol, dejando preparaciones para la colocación de ovalines.

En la losa de azotea se llevará una capa de calcreto de 5 cm. de espesor máximo para sellar la losa y dar pendientes en las planas, y sobre esta aplicar el sistema de impermeabilización, que consistirá en un sistema a base de un primario, dos capas del elemento aislante y una capa de refuerzo, el acabado será de melcro marca artis, para las planas.

4) Acabados:

- En muros:

Aplanado acabado estucado, con un espesor máximo de aplanado de 2.5 cm.

Pintura vinílica en muros exteriores color blanco colonial, aplicada a dos manos más una de sellador, marca Comex o similar.

Pintura vinílica en muros interiores en color blanco colonial, marca Comex o similar.

Lambrines de baño con mármol Crema Maya de 30 x 30 cm., asentado con pegazulejo o similar, juntas a hueso sellada con cemento blanco y agua.

Con listel de cuadros de mármol travertino avejentado 2 x 2cm

Las cubiertas de baño serán de mármol Crema Marfil de 2 cm de espesor, con nariz de 5 cm de espesor en su perímetro, filo matado, zoclo de 10 cm, acabado pulido y brillado, dejando preparación para recibir ovalín de cerámica.

- En Pisos:

Pisos interiores de los cuartos será de Porcelanato Vantagio beige marca interceramic de 60 x 60 cm., asentado con pegazulejo o similar.

Pisos en terrazas serán con porcelanato 60 x 60 cm asentado pegazulejo y cenefas de cemento lavado blanco.

En circulaciones exteriores del edificio se utilizará firme de concreto gris de 6 cm. de espesor con malla de refuerzo 6-6-10/10 y terminado con piso de concreto con cemento blanco de 3 cm de espesor terminado lavado.

En áreas de servicio, el piso será Finlandia 45 x 45 marca interceramic.

Las escaleras exteriores serán de cemento blanco lavado con nariz boleada 5 cm.

- En Losas:

En losas planas: Sistema de impermeabilización terminado con pintura reflectiva color blanco.

5) Instalación eléctrica:

La canalización será a base de tubería de poliducto de diferentes diámetros, curvas fabricadas en obra, registros, cajas y chalupas de pvc. El cable será THW del calibre necesario de acuerdo con el diseño y cuadro de cargas, la marca del cable será Condumex o similar. Accesorios eléctricos de marca Quinziño color blanco, el centro de carga y los interruptores serán marca Square-D o similar, de acuerdo con la capacidad necesaria para cada circuito. Todos los contactos serán dobles, polarizados y con una línea general de tierra con cable desnudo del No. 12 conectados a una varilla copperweld. La iluminación será mediante lámparas con tecnología LED para minimizar el consumo eléctrico. El suministro eléctrico se hará mediante acometida directa al transformador de CFE en acceso.

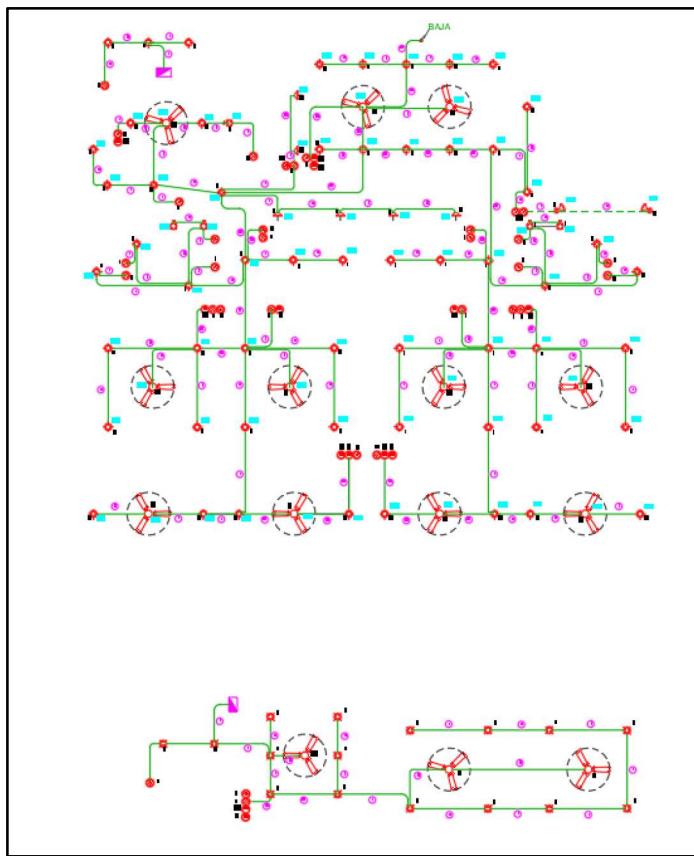


Figura 35. *Plano de distribución eléctrico planta nivel sótano e instalación eléctrica de la Kiosco.*

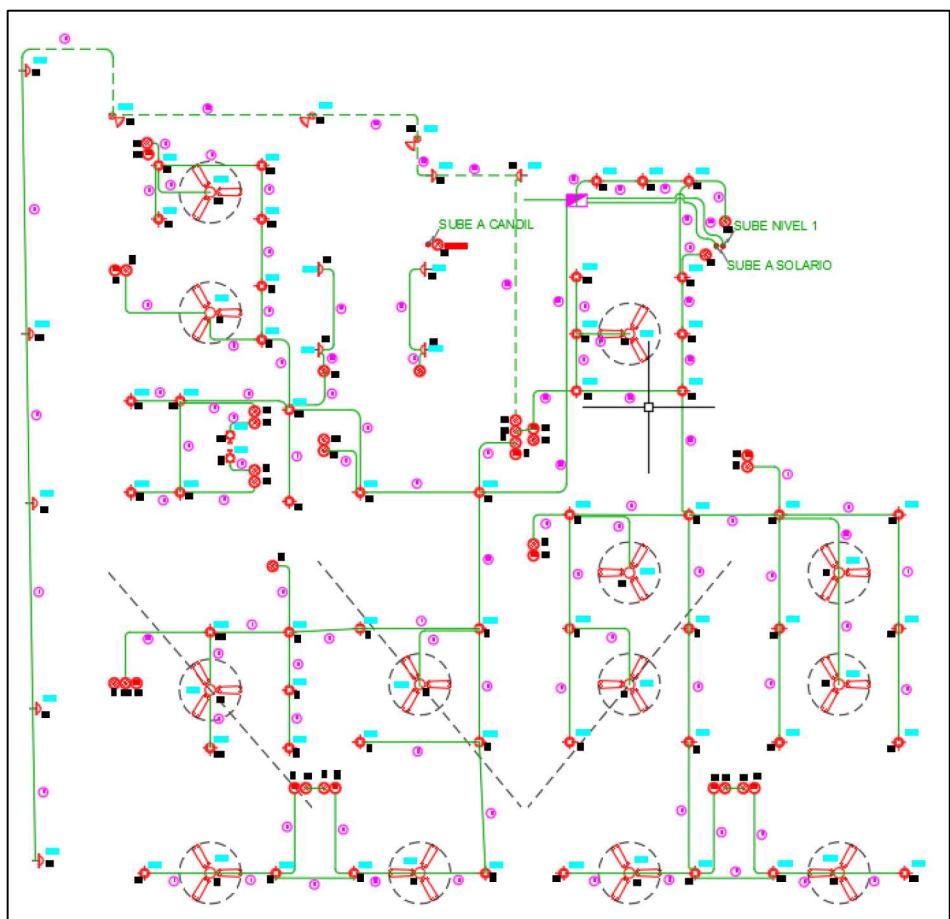


Figura 36. Plano de distribución eléctrico planta nivel a calle.



Figura 37. Detalles de conexión eléctrica para alimentación del proyecto.

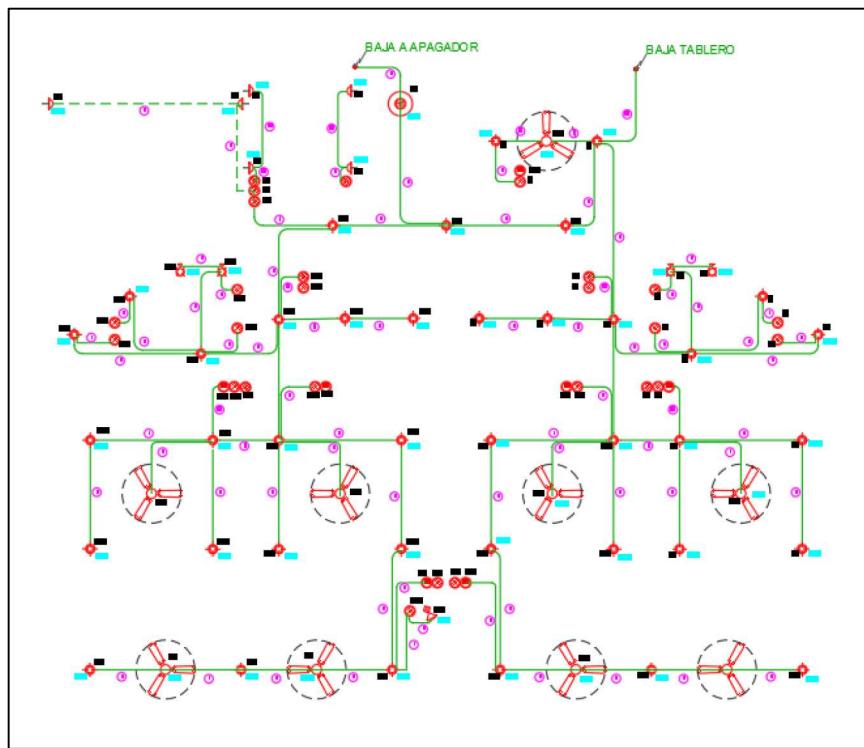


Figura 38. Plano de distribución eléctrico planta primer nivel.

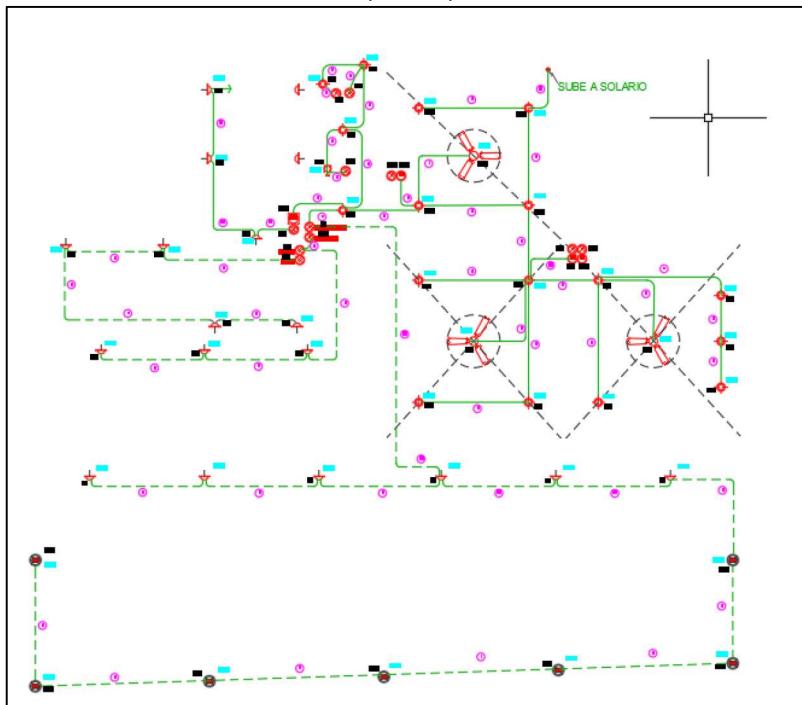


Figura 39. Plano de distribución eléctrico planta nivel solario.

6) Instalación hidráulica:

El abastecimiento de agua potable se hará a través de pipas de agua, Se utilizará tubería de CPVC hidráulico de diámetro variable y de acuerdo con el cálculo de gastos, conexiones, codos, coples en CPVC. Válvulas de paso de compuerta de diferentes diámetros de marca IUSA o similar. El suministro de agua se hará desde una cisterna por medio de un equipo hidroneumático (ver especificación en cuarto de máquinas) con capacidad suficiente para el consumo del conjunto. Cisterna para 20,000 lt.

Los bajantes de azoteas se canalizan a dos tanques de almacenamiento de agua pluvial de 1200 litros y 2800 litros para su uso en el proyecto.

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

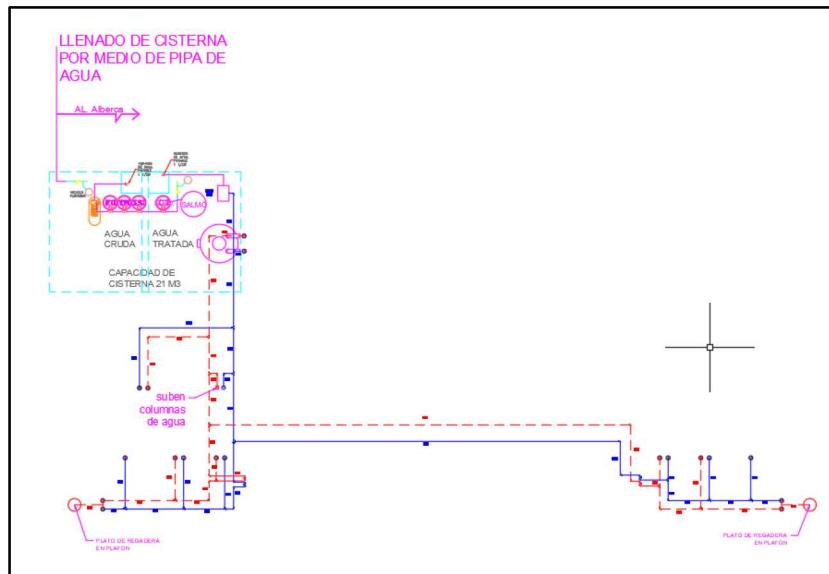


Figura 40. Plano de distribución hidráulica nivel sótano.

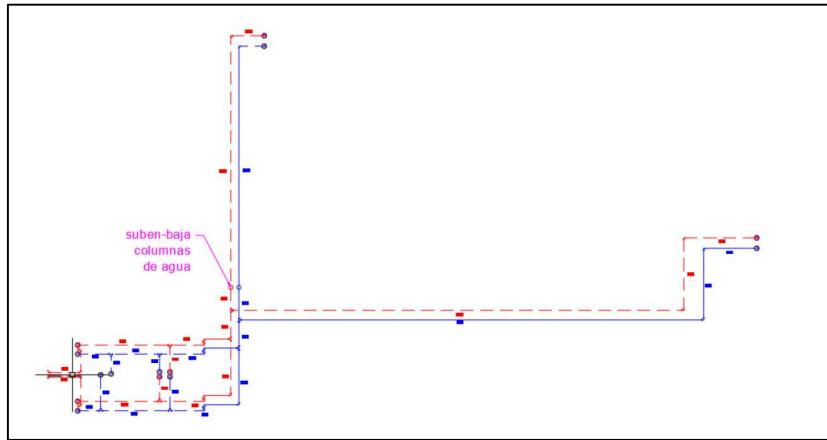


Figura 41. Plano de distribución hidráulica nivel calle.

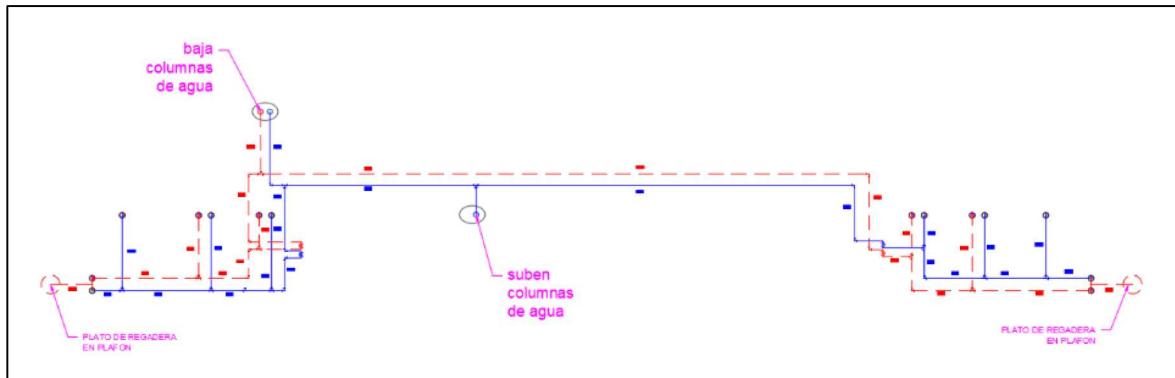


Figura 42. Plano de distribución hidráulica primer nivel.

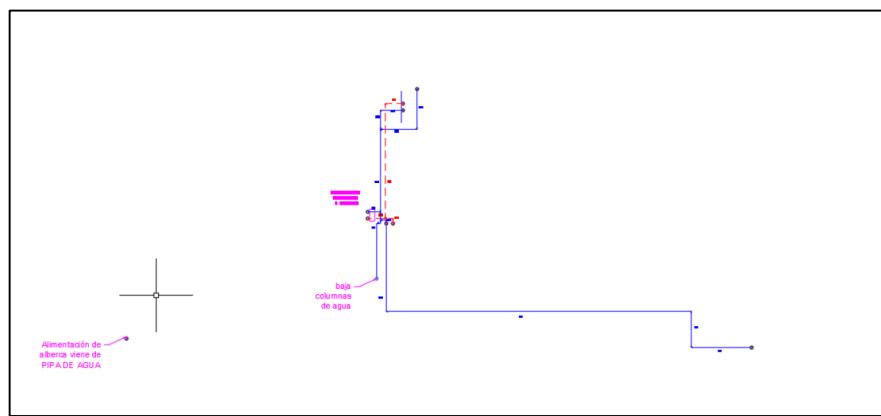


Figura 43. Plano de distribución hidráulica nivel solar.

7) Instalación sanitaria:

El ramaleo de tubería será de PVC sanitario marca Rex o similar con diámetros variables, descargando a registros exteriores de 40 x 60 cm fabricados en block.

La recolección general de desechos llegará a un cárcamo de re bombeo que será enviada a una trampa de sólidos que salen de las líneas del desagüe de la red, que a su vez entrará a un sistema de operación de la micro planta de tratamiento (se anexa ficha técnica).

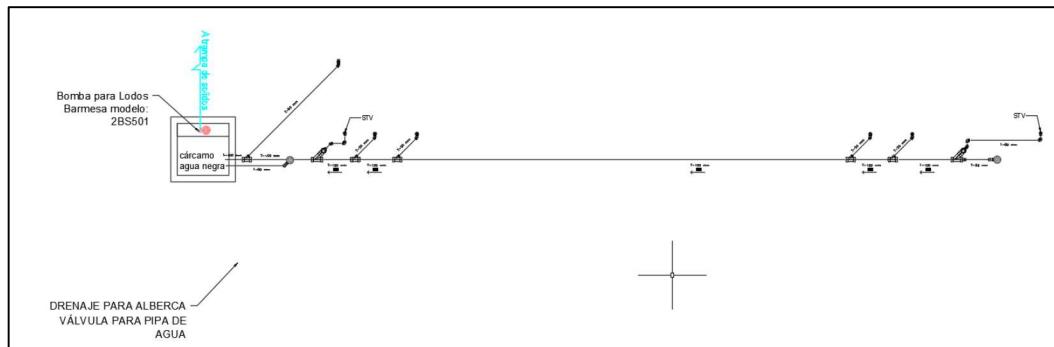


Figura 44. Plano sanitario nivel sótano.

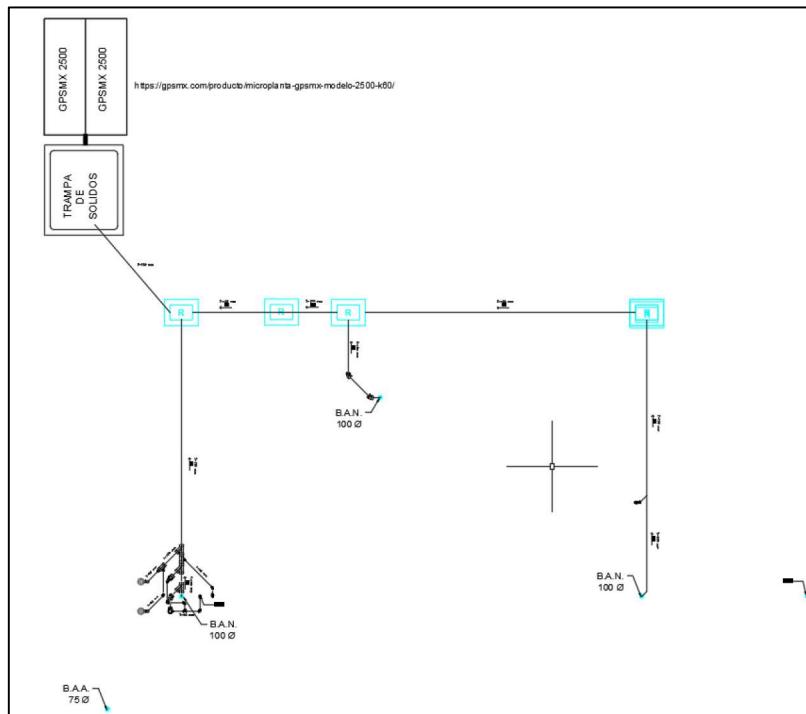


Figura 45. Plano sanitario nivel de calle.

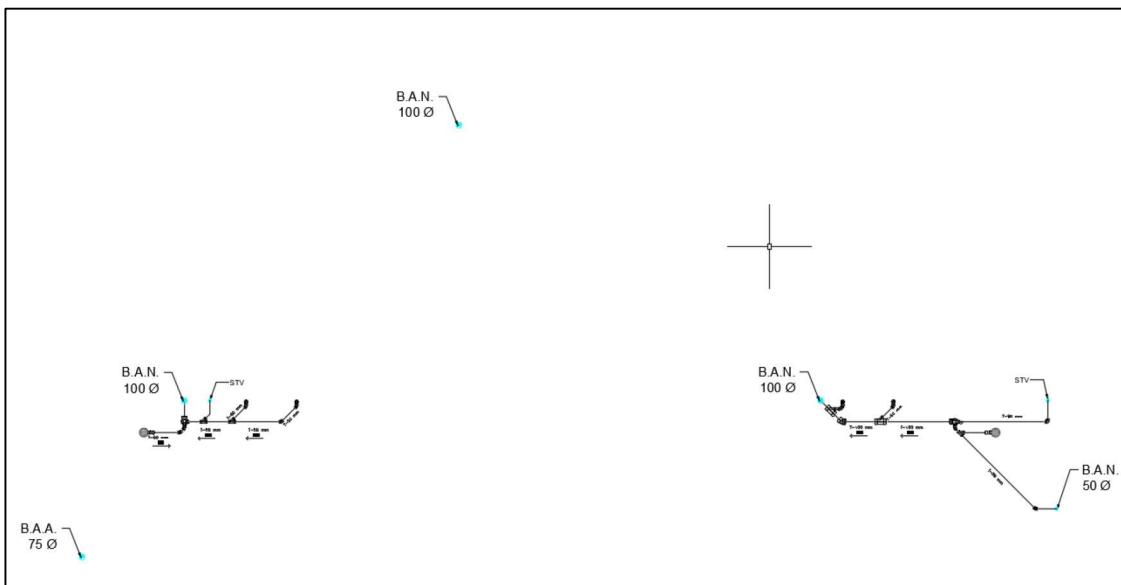


Figura 46. *Plano sanitario primer nivel.*

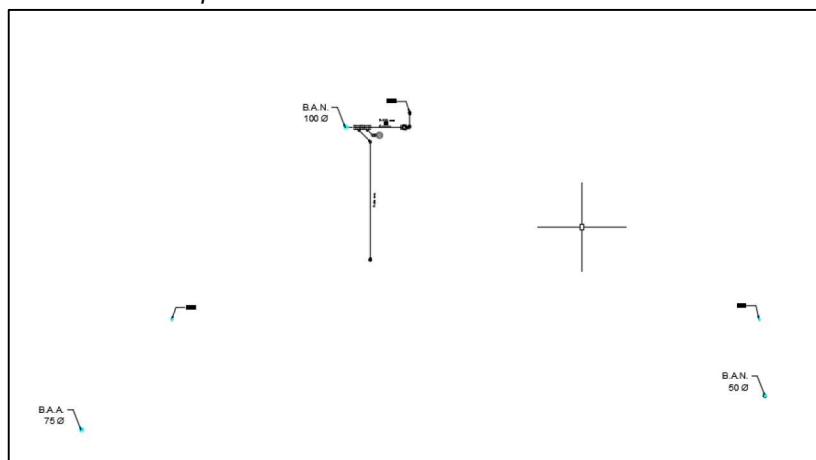


Figura 47. *Plano sanitario nivel solario*

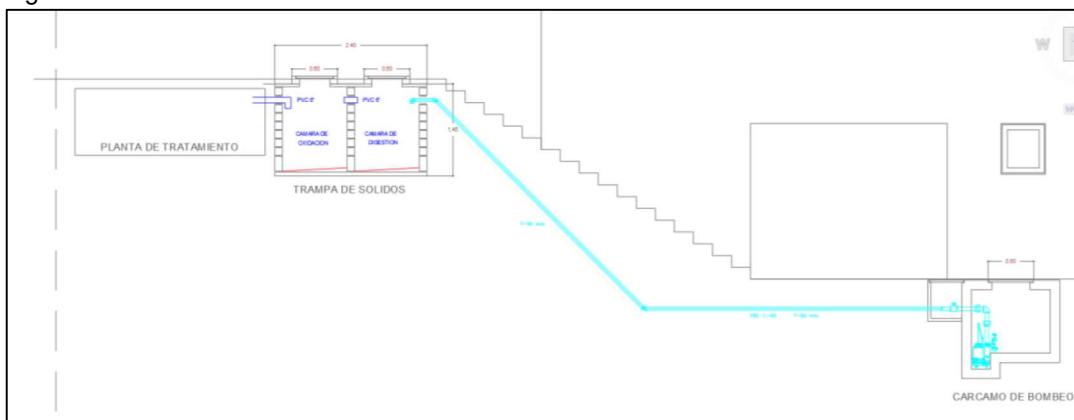


Figura 48. *Diagrama de funcionamiento del cárcamo de bombeo con la instalación de la micro planta de tratamiento de aguas residuales.*

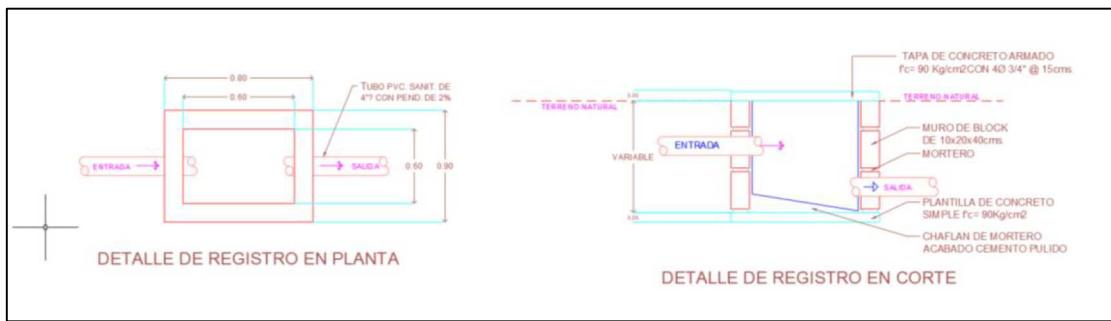


Figura 49. *Detalle constructivo de las cajas de registro.*

La ficha técnica de la Microplanta modular GPSMX puede consultarse en los anexos.

8) Instalación de Gas:

El tanque estacionario de gas tendrá una capacidad de 1000 litros

9) Carpintería:

Toda la madera para utilizar será de Ciprés, el acabado general será de barniz tipo marino transparente se mímate marca Polyform o similar, a dos manos aplicado con pistola de aire.

Las puertas de acceso serán de tipo ensamblado de madera maciza, y las de intercomunicación serán de tipo tambor con duela de $\frac{1}{2}$ ". Las cerraduras serán marca Jako o similar, satinadas. Los closets serán según planos. Las huellas de la escalera interior serán de madera.

10) Cocina

Cocina integral marca zetti, con encimeras de cuarzo según especificaciones del proveedor.

11) Cancelería:

La cancelería será de PVC acabado en color blanco, marca ALUPLAST o similar, fijado con tornillería de acero inoxidable, la cancelaría será sellada en el exterior con Dow Corning entre aluminio y muros. En el interior será sellado con acrilastic. Cristal claro de 6 mm. de espesor, en ventanas chicas, en canceles de piso a techo o cerramiento serán con cristal de seguridad 6 + 6 + 4. Las ventanas y canceles serán corredizos, las carretillas serán de importación. Los espejos serán de 6 mm mosquiteros en las ventanas.

12) Muebles y accesorios de baño:

Los WC serán de marca Ideal Standard modelo Nova 01 402 color blanco o marca similar, se pondrá asiento de plástico rígido. Ovalín de sub montar marca ideal standar o similar en color blanco. Las Mezcladoras serán de marca Helvex, modelo E-2 con manejales línea Nuva en lavabos y regaderas. Las regaderas serán de Helvex modelo Nuva de chorro fijo, monomando líneo Nuva. Los accesorios de baño serán de la línea Nuva de Helvex, y serán portapapeles, toallero de barra, jabonera para lavabo y cepillero.

13) Equipos Cuarto de máquinas:

Hidroneumático: Sistema hidroneumático con tanque de presión, construido en acero rolado en frío, Motobombas marca Barnes o similar de capacidad según diseño. Manómetro y control automático de funcionamiento.

Tratamiento de agua: Equipo de bombeo de trasvase con tanque para sistema hidroneumático y bomba marca barnes o similar. Filtro de lecho profundo Aquaplus o similar, filtro de carbón activado y suavizador de agua con tanque de salmuera marca Aquaplus o similar.

14) Camino de acceso:

Se hará una base de sascab compactado al 95 % proctor simple, nivelado y con pendientes para el desalojo del agua pluvial. El acabado del área será con cemento lavado blanco.

15) Alberca:

El acabado interior de la alberca en piso de fondo y muros será con azulejo veneciano color azul Cancún o similar de 5 cm de sección, junteado con cemento blanco y color integral.

Equipo de recirculación y filtrado de agua integral, con boquillas y desnatadoras de plástico integradas tipo maxfil La iluminación será por medio de lámparas de empotrar sumergibles de LED23 w, Equipo de filtrado será maxfil.

16) Jardinería:

En áreas exteriores generales llevarán pasto tipo San Agustín, sembrada en espolón, plantado sobre una capa de 5 cm. de tierra negra y un terreno nivelado y mejorado con

relleno de sascab o similar. Se sembrarán plantas ornamentales de la región según el diseño de jardinería.

17) Iluminación:

Se utilizarán luminarias a nivel de piso en andadores y áreas exteriores, según plano, al igual que en el interior del conjunto.

18) Bodega:

Bodega para mantenimiento que resguardará equipo de jardinería y herramientas.

2.10.3 Requerimiento de equipo

Para la obra civil del proyecto CASA AMARANTO se utilizarán **17** equipos de trabajo para el desarrollo de la obra, las cuales se enlistan en la Tabla 5

Tabla 5. Lista de equipo a utilizar en el proyecto CASA AMARANTO.

No	CONCEPTO	HORA	CANTIDAD
1	BAILARINA DE 4.5 HP	HOR	1
2	CAMION DE VOLTEO DE 7 M3	HOR	2
3	TRACTOR DE ORUGAS CAT D6R 165 HP, 18000 KG	HOR	1
4	REVOLVEDORA P/CONCRETO DE 1 SACO 8 DE HP	HOR	1
5	EQUIPO DE TOPOGRAFIA	HOR	1
6	CARGADOR SOBRE LLANTAS CAT 920	HOR	1
7	VIBRADOR PARA CONCRETO	HOR	2
8	COMPRESOR	HORA	2
9	MARTILLO NEUMÁTICO.PARA DESCABECE	HORA	2
10	RENTA DE BAILARINA	DIA	1
11	GRUA LINK-BELT LS-98	HORA	1
12	VIAJE EN LOWBOY DE 35 TON	VIAJE	1
13	RETROEXCAVADORA POR HORA	HORA	1
14	TRANSPORTE DE EQUIPO DE PERFORACIÓN	LOTE	1
TOTAL			17

2.10.4 Requerimiento de mano de obra.

El personal requerido para llevar a cabo la preparación del terreno, la construcción de la obra civil, instalaciones y equipo es el siguiente, la mano de obra requerida será de **40** trabajadores en obra, estos están intermitente durante la ejecución de la obra, por etapas o derivado de la apertura de tramos correspondiente al programa de obra (tabla 6).

Tabla 6. Lista de mano de obra a emplear en el proyecto CASA AMARANTO

No	CONCEPTO	ACTIVIDAD	CANTIDAD
1	OFICIAL DE MANIOBRAS	JOR	5
2	PEON	JOR	2
3	AYUDANTE GENERAL	JOR	5
4	AYUDANTE ESPECIALIZADO	JOR	4
5	OFICIAL COLOCADOR	JOR	2
6	OFICIAL ALBAÑIL	JOR	3
7	OFICIAL FIERRERO	JOR	2
8	OFICIAL CARPINTERO DE O. NEGRA	JOR	3
9	OFICIAL PINTOR	JOR	2
10	CABO DE OFICIOS	JOR	5
11	TOPOGRAFO	JOR	1
12	ARQUITECTO	JOR	2
13	RESIDENTE DE OBRA	JOR	1
14	COLOCADORES	JOR	3
TOTAL			40

2.10.5 Requerimiento de materiales.

Se enlista en la siguiente tabla los materiales requeridos para el desarrollo del proyecto (tabla 7).

Tabla 7. Listas materiales a emplear en el proyecto CASA AMARANTO.

CONCEPTO	UNIDAD
MADERA CIMBRA	
BARROTE DE PINO DE 3A DE 1.5"X3.5"X8.25"	PZA
POLIN DE PINO DE 3A DE 3.5"X3."X8.25"	PZA
DUELA DE PINO DE 3A DE 3/4"X3.5"X8.25"	PZA
CHAFLAN DE PINO DE 1A DE 3/4"X3/4"X8.25"	PZA
TRIPLAY DE PINO 1CARA W.P. NACIONAL DE 16 MM	PZA
CONCRETOS	
CONCRETO PREM. C-A, F'C=250 KG/CM2, NORMAL	M3
CONCRETO PREM., F'C=200 KG/CM2, NOR	M3
CONCRETO PREM. C-1, F'C=250 KG/CM2, NORMAL	M3
CONCRETO FC 250 TM 20MM REV 14 RS CON R.A/C 0.40	M3
MUESTREO DE CONCRETO	PZA
CONCRETO PREM. C-A, F'C=200 KG/CM2, NORMAL	M3
EQUIPO	
BOMBEO C/BOMBA EST.DE 00 A 15 M. VERTICAL	M3
AGREGADOS	
ARENA	M3
GRAVA	M3
RELLENO DE MATERIAL DE BANCO CEMENTANTE	M3
CEMENTANTES	

CEMENTO GRIS	TON
CALHIDRA	TON
GROUT	KG
FIBERTEX	SACO
MORTEX DE 40	SACO
OBTURADOR DE CONCRETO PARA RESANE (SELLA GRIETAS) CUB. DE 25 KG..FESTER CX-01	CUB
CEMENTO BLANCO	TON
PEGAVENECIANO	SACO
BOQUILLA DE COLOR	BULTO
AZULEJO VENECIANO LINEA PLATINO	M2
PREFABRICADO	
ADOPASTO	M2
BOVEDILLA DE 20X25X56	PZA
BOVEDILLA DE POLIETIRENO 20X25X56	PZA
VIGUETA PRETENSADA 12-5	M
BLOCK DE HUECO 15X20X40	PZA
BOVEDILLA DE 15X25X56	PZA
VIGUETA 12-5	M
TEJA BARRO PORTUGUESA DE 30X15X1 CM POR PZ	PZA
PEGAPORCELANICO BCO PERDURA 20K	SACO
PISO DE DE 60X60 CM MOD. IMPERIAL QUARTZ COLOR IVORY	M2
PISO DE DE 60X60 CM MOD.MACERETA COLOR GRIS	M2
PISO CREMA MAYA PULIDA 30X30	M2
ACERO REFUERZO	
MALLA ELECTROSOLDADADA 6X6/10-10	M2
VARILLA DE 1" 25.4 MM	KG
ALAMBRE RECOCIDO	KG
VARILLA DE 3/8" 9.5 MM	KG
VARILLA DE 1/2" 12.7 MM	KG

ALAMBRON	KG
VARILLA DE 5/8" 15.9 MM	KG
VARILLA DE 3/4" 19.1 MM	KG
CLAVOS DE 2 A 4 "	KG
PINTURAS Y ADHITIVOS	
PRIMARIO ANTICORROSIVO MCA COMEX O SIMILAR	CUB
THINER STANDART	LIT
BARRERA DE VAPO DE PASA	CUB
IMPERMEABILIZANTE INTEGRAL PROCONSA	SACO
DESMOLDANTE PARA CIMBRA DE	LT
ADHECON ADHESIVO CONCRETO VIEJO-CON. NUE	CUB
SELLADOR VINILICO 5X1 CLASICO	CUB
MAPLAS NOVATEX	CUB

2.11 Etapa de operación y mantenimiento.

1. Limpieza diaria

Consiste en la limpieza diaria de la casa de descanso, en esta actividad se recuperarán los residuos sólidos y sanitarios generados por los habitantes y se manejarán de acuerdo con el programa de manejo de residuos sólidos.

2. Áreas de conservación

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

3. Manejo de residuos sólidos

Los residuos sólidos se recogerán diariamente y se almacenarán temporalmente en el medio baño ubicado bajo la escalera, hasta el servicio contratado por el promovente, pase a recogerlos para llevarlos a disposición final.

4. Mantenimiento instalaciones

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

5. Mantenimiento de la vivienda residencial de descanso

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

2.12 Etapa de abandono del sitio.

El proyecto contempla una vida útil de 70 años, sin embargo, se darán los mantenimientos preventivos y correctivos para alargar la vida de este. Además, las instalaciones provisionales que se hayan implementado en apoyo a la construcción de los elementos del proyecto tendrán que ser retiradas de manera progresiva y de acuerdo con los avances de la obra.

En caso de abandono del sitio, por una contingencia meteorológica o desastre natural, que ponga en riesgo a los habitantes o proyecto o que deje inservibles las instalaciones, se procederá a realizar el desalojo del lugar tomando las medidas necesarias de acuerdo con lo solicitado por las instancias correspondientes.

2.13 Utilización de explosivos.

NO APLICA, el proyecto de CASA AMARANTO no requiere de materiales explosivos.

2.14 Requerimiento de agua cruda

Durante la etapa de operación, el proyecto ya contara con servicio de agua potable conectado al servicio de la toma domiciliaria conectada al sistema hidráulico, toda vez que las obras municipales sean entregadas para el funcionamiento de la red, y cuyos volúmenes requeridos estarán establecidos en el contrato de servicios.

El agua potable será almacenada en una cisterna de 20,000 litros.

El agua destinada para el consumo humano se adquirirá por medio de garrafones, que serán adquiridos en expendios de agua purificada establecidos en la localidad de Bacalar

2.15 Requerimiento de energía

El proyecto desde su inicio contará con energías eléctrica, dado que la zona cuenta con red de CFE, por lo que el promovente podrá realizar el contrato de servicio para alimentación, lo que permitirá el uso de equipo que requiera conectarse y desarrollar las actividades de la obra.

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

CONTAMINANTES AL FACTOR SUELO:

❖ Etapa preparación del sitio.

En esta etapa, los contaminantes al suelo que se pueden generar serán principalmente residuos, por lo cual se tomarán las medidas necesarias para evitar al máximo un mal manejo de los residuos; se prevé la instalación de tambos de 200 lt en puntos estratégicos de la obra, para que los trabajadores depositen sus residuos y al finalizar la jornada se concentren en un área para su almacenamiento temporal, para posteriormente ser llevados al sitio de disposición final que marca la autoridad correspondiente.

❖ Etapa de Construcción.

Durante esta etapa se iniciarán las actividades de limpieza, relleno y nivelación del terreno destinado a las obras contempladas en el proyecto, lo que tendrá un efecto directo en las propiedades del suelo, por lo que se recomienda que tales tareas se realicen de manera planificada para no alterar más allá de las áreas que soportarán dichas edificaciones.

Como se mencionó en la etapa de preparación del sitio, se mantendrán los tambos de 200 litros debidamente rotulados para el almacenamiento de los residuos generados en la jornada laboral.

Por otra parte, el personal empleado durante esta etapa de la obra podrá estar en períodos puntuales a su máximo, por lo que se generará una cantidad significativa de aguas residuales y desechos sanitarios que podrían ocasionar un impacto adverso al suelo del predio de interés.

De acuerdo con el número de personas empleadas se estima una producción aproximada de 5,100 litros (5.1 m³/d) de aguas residuales y hasta 15 Kg. de desechos orgánicos por día laboral. Estos productos deberán ser manejados a través de la instalación de sanitarios portátiles tipo SANIRENT, a razón de 1 sanitario por cada 20 empleados. Además, se deberá llevar a cabo un programa de mantenimiento y limpieza, para evitar que estos depósitos se conviertan en focos de infección. Tabla 8

Tabla 8. Proyección de retención de caudal demográfico.

DIMENSION BASADA EN AREA ESPECIFICA REQUERIDA POR POBLACION EQUIVALENTE					
población	34				
caudal específico	150	L/d por persona			
cálculos:					
volumen promedio de aguas residuales (Q)	5.1	m3/d	también llamado caudal demográfico		

❖ *Etapa de operación.*

Es importante recalcar que el proyecto no representa un servicio a terceros, sino que solamente servirá de vivienda particular, por lo tanto, los propios residentes o el personal de limpieza contratado al momento, serán los encargados de realizar una disposición adecuada de los residuos sólidos que se generen derivado de las actividades comunes que se realizan en las casas habitación. Para ello, se plantea disponer de botes de basura diferentes para los residuos orgánicos e inorgánicos para poder hacer una separación de los residuos. Los residuos sólidos serán trasladados de manera periódica al relleno sanitario municipal.

En cuanto a los residuos líquidos, el proyecto contará con una planta de tratamiento de aguas residuales tipo paquete bajo el principio de lodos activados, la cual tratará las aguas residuales de las instalaciones, así evitando la contaminación del manto acuífero.

CONTAMINANTES AL FACTOR AGUA:

❖ *Etapa preparación del sitio.*

Durante esta fase no se esperan afectaciones significativas al factor agua, puesto que no se llevarán a cabo excavaciones que pudieran causar una contaminación al manto freático. Además, como ya se mencionó, se contará con sanitarios portátiles y tambos para los residuos para evitar la lixiviación de contaminantes.

❖ *Etapa de Construcción.*

Durante esta etapa se realizarán excavaciones para el establecimiento de las obras relacionadas con el proyecto. No obstante, estas actividades no serán factor para promover la afectación del manto freático que se ubica a una profundidad de 11.50 m, mientras que las excavaciones a realizar apenas alcanzarán entre 4 a 5 m de profundidad.

Una de las acciones que pudieran causar contaminación al manto freático son las aguas residuales que generen los trabajadores durante la obra, sin embargo, se contempla la renta de SANIRENT para el uso de los trabajadores, por lo que en todo momento deberá estar prohibida la defecación y micción a ras de piso. Además de que se deberá contar con sanitarios portátiles para el uso de los trabajadores a razón de 1 por cada 20 trabajadores. O en su defecto, los trabajadores podrán utilizar los sanitarios que ya se encuentran en el sitio.

❖ *Etapa de operación.*

Considerando que el predio de interés se encuentra cercano al cuerpo lagunar de Bacalar, se deberá disponer de un control en el manejo y disposición de los desechos sólidos y las aguas residuales. Por lo que se debe esperar que la operación del proyecto no provoque ningún tipo de contaminación al medio acuático o manto freático de la zona, puesto que se contará con una Microplanta de tratamiento de aguas residuales, la cual cumplirá con la normatividad en materia (NOM-SEMARNAT-001-1996, NOM-SEMARNAT-003-1997).

CONTAMINANTES A LA ATMÓSFERA:

❖ *Etapa preparación del sitio.*

Durante esta etapa, las modificaciones que pudieran afectar la calidad del aire son mínimas, debido a que las actividades a realizar están referidas a tan solo una cuadrilla de trabajadores que llevarán a cabo estudios topográficos, de visita de campo para la planeación, trazo, etc. Por lo anterior, se requiere del uso de uno o dos vehículos para transporte de personal cuya operación generará gases y humos que irremediablemente deben ser dispuestos a la atmósfera. No obstante, el proyecto se ubica de manera cercana a la carretera federal 307, por lo que existe un tráfico frecuente de vehículos aun en altas horas de la noche. De tal manera que el proyecto no contribuirá de manera significativa a modificar de manera sustancial la calidad del aire.

El desarrollo de estas actividades juntamente con el movimiento de personal incrementará el nivel de ruido predominante en la zona. No obstante, y como en el caso anterior, estas modificaciones serán mínimas y no tendrán efectos negativos en el ambiente.

❖ *Etapa de Construcción.*

Durante esta etapa se llevarán a cabo la mayor parte de las actividades que pueden afectar el ambiente, mismas que darán inicio con el relleno, nivelación, excavaciones, y la construcción de la infraestructura que requiere el proyecto. Estas actividades ocasionarán una serie de modificaciones a la calidad del aire, ya que con su desarrollo se generarán diversas partículas de polvo y gases. Los polvos provendrán de las actividades constructivas donde se empleen materiales particulados.

El desarrollo de estas actividades juntamente con el movimiento de personal incrementará el nivel de ruido natural predominante en la zona. En esta etapa se podrá contar con la plantilla completa de trabajadores, la cual puede ascender hasta 40 empleados, por lo que se incrementará el volumen de residuos sanitarios, los cuales si no se disponen adecuadamente podrían afectar la atmósfera y la calidad de vida.

❖ *Etapa de operación.*

Los impactos que se pueden generar en la atmósfera durante la fase de operación se relacionan con un ligero incremento en la generación de gases y humos debido al uso de los vehículos de los propietarios y de la preparación de alimentos. No obstante, este fenómeno se considera mínimo y no tendrá un efecto mayor del que actualmente.

2.17 Infraestructura para el manejo y disposición adecuada para los residuos

Los desechos sólidos y líquidos que se generarán durante la ejecución del presente proyecto tendrán la disposición, tratamiento y destino final que se detalla en los siguientes rubros:

❖ *Residuos sólidos de carácter doméstico.*

Los residuos sólidos orgánicos serán confinados en recipientes de plástico y contenedores metálicos con tapa hermética para su posterior envío al relleno sanitario del Municipio de Bacalar. Para acceder al relleno sanitario se toma la carretera federal 307, a medio km al norte de la localidad de Bacalar se presenta la flexión al Oeste, con el entronque de la carretera a la comunidad de reforma, se toma esta carretera estatal hasta recorrer 4.0 km, donde se encuentra el acceso, el cual se tiene que recorrer una distancia de 1,200 metros hasta llegar al límite del relleno sanitario tipo D. Dicho relleno sanitario se encuentra a 4.1 km lineales del predio del proyecto. Así mismo, se plantea realizar la separación de materiales reciclables para ser enviados a centros de acopio autorizados.

❖ *Residuos sólidos de carácter constructivo.*

Los desechos de materiales constructivos serán confinados en tambos metálicos de 200 litros para su posterior traslado al área que señale la autoridad competente en la materia, o en su defecto, los desechos serán enviados al relleno sanitario del municipio de Bacalar. En aquellos casos que los desechos sean de tamaño considerable, serán confinados en un sitio destinado para ello, situado de manera temporal en uno de los extremos del predio, para su posterior traslado al sitio de disposición final. Aquellos materiales que sean susceptibles de ser reciclados como lo son el aluminio, cobre, cartón, etc., se evaluará la

posibilidad de almacenarlos de manera temporal, para su posterior traslado a algún centro de acopio de materiales para reciclaje.

❖ *Aguas residuales generadas durante el proceso constructivo.*

Durante la etapa de construcción de la obra se establecerán una serie de sanitarios portátiles, ubicados en las cercanías de las zonas de trabajo a razón de 1 sanitario por cada 20 trabajadores. El mantenimiento estará a cargo de una empresa arrendadora de la región (supervisado por la empresa promovente), quien se encargará de retirar las aguas acumuladas diariamente y trasladarlas a una planta de tratamiento autorizada. O en su defecto, los trabajadores podrán utilizar los sanitarios que ya se encuentran en el predio.

❖ *Aguas residuales durante la etapa de operación.*

La vivienda contará con una ocupación máximo de 10 habitantes, con un promedio de uso de agua de 150 litros/día por habitante, por lo que se considera implementar una micro planta modular Gpsmx de aguas residuales el cual cuenta con una capacidad de 2,400 litros.

Este sistema de tratamiento de aguas residuales reduce la demanda bioquímica de oxígeno hasta en un 60%, por lo cual el agua tratada bajo este sistema se descargará en un sistema de riego directo al área verde o los espacios que se destinen.

Según lo establecido en la ficha técnica del fabricante, la purga de lodos de la planta de tratamiento se realizará anualmente hasta que se realice el contrato con la red de drenaje municipal.

CAPÍTULO III

3. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA.

3.1. LEYES

3.1.1 CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS.

La Constitución, en su artículo 4 párrafo 5 a la letra dice “Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley”.

Así mismo el artículo 27 en su párrafo tercero señala que “La nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana.

En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico; para el fraccionamiento de los latifundios; para disponer, en los términos de la ley reglamentaria, la organización y explotación colectiva de los ejidos y comunidades; para el desarrollo de la pequeña propiedad rural; para el fomento de la agricultura, de la ganadería, de la silvicultura y de las demás actividades económicas en el medio rural, y para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad.

El artículo 73 fracción XXIX-G señala que el congreso tiene la facultad “Para expedir leyes que establezcan la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de las entidades federativas, de los Municipios y, en su caso, de las demarcaciones territoriales de la Ciudad de México, en el ámbito de sus respectivas competencias, en materia de protección al ambiente y de preservación y restauración del equilibrio ecológico”.

Con base a los artículos antes citados la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular del proyecto **“Casa Amaranto”** consiste en la construcción de una vivienda residencial la cual se encuentra integrada por una planta de sótano, una planta baja nivel de calle, un primer nivel y una planta de azotea en un área de competencia federal, sin embargo, concurren otros instrumentos de política ambiental en el ámbito estatal como el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la región de la Laguna de Bacalar, Quintana Roo, mismo que se analizará en el presente capítulo.

3.1.2 LEY GENERAL DE EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA).

Esta ley fue publicada en el Diario Oficial el 28 de enero de 1998 y es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en su artículo primero se establece que este instrumento es competencia de la Federación y, hace referencia a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto el desarrollo sustentable, y establecer las bases para:

- I.- Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar; (Fracción reformada DOF 05-11-2013)
- II.- Definir los principios de la política ambiental y los instrumentos para su aplicación;
- V.- El aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas;
- VI.- La prevención y el control de la contaminación del aire, agua y suelo;
- VII.- Garantizar la participación corresponsable de las personas, en forma individual o colectiva, en la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente;

El **artículo 5º** establece las facultades que son competencia de la Federación, dentro de las que destacan las siguientes fracciones:

- II.- La aplicación de los instrumentos de la política ambiental previstos en esta Ley, en los términos en ella establecidos, así como la regulación de las acciones para la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente que se realicen en bienes y zonas de jurisdicción federal;
- X.- La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes;

El artículo 28 de la LGEEPA establece 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”, y para el presente proyecto son de interés las siguientes fracciones:

[...]

IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;

Artículo 30.- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente [...]

El artículo 35, específicamente en su artículo tercer párrafo establece a la literalidad lo siguiente: “Asimismo, para la autorización a que se refiere este artículo, la Secretaría deberá evaluar los posibles efectos de dichas obras o actividades en el o los ecosistemas de que se trate, considerando el conjunto de elementos que los conforman y no únicamente los recursos que, en su caso, serían sujetos de aprovechamiento o afectación”.

Con el objetivo de dar cumplimiento a lo señalado en los artículos 28 y 30 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, se somete a evaluación ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales la presente Manifestación de Impacto Ambiental para el proyecto “Casa Amaranto”, la cual consiste en la construcción de una vivienda residencial.

3.1.3 REGLAMENTO DE LGEEPA EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

El reglamento del que se hará mención, en su **Artículo 1** establece ser un ordenamiento de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción, así mismo tener por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de impacto ambiental a nivel Federal

En su **Artículo 2** establece que es competencia del Ejecutivo Federal por conducto de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales la aplicación de este, de conformidad con las disposiciones legales y reglamentarias de la materia.

Artículo 4.- Compete a la Secretaría:

I.- Evaluar el impacto ambiental y emitir las resoluciones correspondientes para la realización de proyectos de obras o actividades a que se refiere el presente reglamento..."

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

Q) DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS:
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.

El presente proyecto denominado “Casa Amaranto” consiste en una Vivienda Residencial. Para dar cumplimiento con el presente Reglamento, el proyecto se somete a evaluación mediante el ingreso del Manifiesto de Impacto Ambiental ante la Secretaría de Ecología y Medio Ambiente.

3.1.4 LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

La presente legislación en su artículo 18 establece que los residuos sólidos urbanos podrán subclasicarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.

Los residuos sólidos derivados de la construcción del proyecto “Casa Amaranto” serán dispuestos donde así lo señale el H. Ayuntamiento del municipio de Bacalar, además de que será implementado un sistema de clasificación de residuos sólidos para los que se generen por los empleados con la finalidad de fomentar el reciclaje, así como la instalación de sanitarios portátiles de tipo SANIRENT para el manejo de residuos líquidos, a los cuales se les dará mantenimiento constante en la etapa de preparación del sitio y construcción.

En la etapa de operación los residuos sólidos serán separados y clasificados para su posterior reciclado (Se anexa el programa de manejo de residuos), en cuanto a los residuos líquidos, el proyecto contará con una planta de tratamiento de aguas residuales, con lo cual se tratarán las aguas residuales de las instalaciones y de esta manera se evita la contaminación del manto acuífero.

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

Tomando en consideración lo regulado por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en materia de impacto Ambiental en lo conducente al proceso de evaluación del impacto ambiental en las diversas etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, se realizarán presentes la vinculación con los instrumentos normativos aplicables que es el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la región de Laguna de Bacalar, Quintana Roo.

El predio donde llevará a cabo el proyecto denominado “Casa Amaranto” se encuentra regulado por dos Unidades de Gestión Ambiental, la primera corresponde a la UGA Ah-1 que es donde se pretende ubicar la vivienda, así como la UGA 152 perteneciente del Ordenamiento Ecológico del Golfo de México y el Mar Caribe. A continuación, se realiza la vinculación con los criterios aplicables a las UGAS.

La Unidad de Gestión Ambiental Ah-1 “Bacalar” tiene una Política Ambiental de Aprovechamiento, los usos aplicables se presentan en la tabla 9.

Tabla 9. Usos aplicables a la Unidad de Gestión Ambiental Ah-1 del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Laguna de Bacalar, Quintana Roo.

Nombre:	Bacalar	Identificador:	Ah-1
Política:	Aprovechamiento		
Usos			
Predominante		Compatibles	
Centro de población, 30 hab/ha D.B.P.		Asentamiento humano, Equipamiento, Infraestructura, Turismo hotelero intensivo,	
Condicionados		Incompatibles	
Extracción pétreas, Industria,		Acuacultura, Agricultura, Agroforestería, ANP, Apicultura, Aprovechamiento acuífero, Caza, Corredor natural, Turismo Alternativo, Forestal, Ganadería, Manejo de flora y fauna, Pesca, Silvicultura,	
Criterios			

TA	Turismo alternativo	
Pe	Pesca	
Ma	Marinas	03, 04
CG	Campos de Golf	02
Den	Densidades	
BM	Bancos de Material	02, 04, 08
Man	Manglares	
Gan	Ganadería	02
Acu	Acuicultura	
ZFMT	ZoFeMaT	01, 02, 03, 04
Fa	Fauna	
MRS	Manejo de Residuos Sólidos	01, 04, 05, 06, 07, 08, 09
MRL	Manejo de Residuos Líquidos	01, 02, 03, 04, 05, 06
Agr	Agricultura	
Flo	Flora	08, 10, 11
Urb	Áreas Urbanas	01, 02, 03, 05, 07, 08, 09, 10
Ind	Industria	01, 02, 04, 05
CyC	Carreteras y Caminos	01, 03, 04, 06
IBS	Infraestructura Básica y de Servicios	01, 02, 03
Cons	Construcción	03, 08, 09, 10, 11, 12, 13, 14, 16
AA	Aprovechamiento del Acuífero	01, 02, 05
CoCo	Control de la Contaminación	01, 03
ANP	Áreas Naturales Protegidas	
ZLC	Zona Litoral y Costera	01, 02, 03, 04, 05
AN	Actividades Náuticas	03
UMA	UMA	
Ecoex	Ecosistemas excepcionales	01

Tabla 10. Criterios Generales aplicables a las Unidades de Gestión Ambiental Ah-1 del Programa de ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Laguna Bacalar, Quintana Roo.

Criterios Generales	Vinculación
1.- No se permite la extracción de flora y fauna acuática en cenotes, excepto para fines de investigación autorizados por la SEMARNAT	No aplica, el proyecto no contempla obras en la zona acuática, ni extracción de flora y fauna terrestre, el predio se encuentra inmerso en la zona urbana de Bacalar.
2.- El uso y aprovechamiento de dolinas, cenotes y cavernas estará supeditado a una evaluación de Impacto Ambiental que incluya estudios geológicos, hidrológicos y ecológicos que determinen el nivel de aprovechamiento.	No aplica, en el predio de interés no existen este tipo de formaciones geológicas
3.- No se permite modificar o alterar física o escénicamente el interior de dolinas, cenotes y cavernas.	No aplica, en el predio de interés no existen este tipo de formaciones geológicas
4.- Las actividades recreativas asociadas a cenotes deberán contar con un reglamento que minimice impactos ambientales hacia la flora, fauna y formaciones geológicas.	No aplica, en el predio de interés no existen este tipo de formaciones geológicas
5.- Se prohíbe el desmonte, despalme y modificaciones a la topografía en una distancia menor de 50 m alrededor de los cenotes, dolinas o cavernas, así como el dragado, relleno, excavaciones o ampliaciones.	No aplica, en el predio de interés no existen este tipo de formaciones geológicas, asimismo no se contemplan actividades de dragado, relleno, excavaciones o ampliaciones.

6.- Se prohíbe la remoción de la vegetación acuática nativa.	No aplica, el proyecto se desarrolla en la zona terrestre, por lo que no se llevará a cabo la remoción de vegetación acuática nativa.
7.- Se prohíbe la quema a cielo abierto de residuos sólidos.	No aplica, en ningún momento se quemarán residuos. Se instalarán tambos de 200 litros para la disposición temporal de los residuos generados en las diversas etapas del proyecto, mismos que serán trasladados en donde señale el H. Ayuntamiento de Bacalar.
8.- No se permite la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre la vegetación nativa.	Actualmente el predio presenta escasa vegetación, misma que no será afectada por los materiales que se deriven de las obras, toda vez que se almacenará temporalmente en las zonas destinadas a desplantes de obras. El material que se genere por los procesos de construcción será dispuesto donde señale el H. Ayuntamiento de Bacalar.
9.- La disposición de baterías, acumuladores, plaguicidas y fertilizantes, así como sus empaques y envases, deberá cumplir con lo dispuesto en la LGEEPA en materia de residuos peligrosos.	Se dará cumplimiento a este criterio, en caso de generación de este tipo de residuos, se contratará a una empresa autorizada por la SEMARNAT para la recolección de las mismas.
10.- Se prohíbe enterrar los desechos sólidos provenientes de asentamientos humanos.	En ninguna etapa del proyecto se enterrará residuos.
11.- Los actuales tiraderos a cielo abierto deberán cumplir con la NOM-083-SEMARNAT-1996.	No aplica, el proyecto se trata de una vivienda residencial con un kiosco.
12.- Se promoverá el composteo de los desechos orgánicos, para su utilización como fertilizantes orgánicos degradables en las áreas verdes.	Se dará cumplimiento a este criterio general mediante la remoción de vegetación para la preparación del sitio, misma que será empleada en las áreas verdes
13.- Se prohíbe la quema de corral o traspatio de desechos sólidos (basuras).	En ninguna de las etapas del proyecto se pretende la quema de desechos sólidos.
14.- Las casas habitación que no puedan conectarse al drenaje, deberán contar con una fosa séptica para disponer de las aguas residuales propias.	En la vivienda se implementará una micro planta modular GPSMX de aguas residuales, el cual cuenta con una capacidad de 2,400 litros (se anexa ficha técnica).
15.- Toda emisión de aguas residuales deberá cumplir con la NOM-001-SMARNAT-1996.	Se contará con una Microplanta de tratamiento de aguas residuales, la cual cumplirá con la normatividad en materia, es decir, la NOM-SEMARNAT-001-1996 Y NOM-SEMARNAT-003-1997.
16.- No se permite la descarga directa de ningún tipo de drenaje en los cuerpos de agua y humedales.	No se contempla la descarga de aguas al cuerpo lagunar colindante, las aguas tratadas de la planta de tratamiento serán usadas para regar las áreas verdes del predio. No hay humedal artificial
17.- En los asentamientos humanos menores de 500 habitantes se deberán dirigir las descargas de aguas residuales hacia sistemas alternativos para su manejo.	Se instalará una micro planta modular Gpsmx de aguas residuales el cual cuenta con una capacidad de 2,400 litros. la cual cumplirá con la normatividad en materia, es decir, la NOM-SEMARNAT-001-1996 y NOM-SEMARNAT-003-1997
18.- La extracción de agua en los pozos artesianos deberá sustentarse mediante los estudios que solicite la autoridad competente y deberá monitorearse constantemente la conductividad del agua para evitar la sobreexplotación (intrusión salina).	No se contempla la extracción de agua, ya que el abastecimiento de agua potable se hará a través de pipas de agua, asimismo el suministro de agua se hará desde una cisterna por medio de un equipo hidroneumático.
19.- Se promoverá en las áreas urbanas, turísticas o casas habitación la instalación de infraestructura para la captación del agua de lluvia.	La captación de agua lluvia se almacenará en 2 Tinaco, 1 de 2800 litros y q de 1200 litros.
20.- Los estudios o manifestaciones de impacto ambiental que se requieran, deberán poner especial atención en el ahorro, el abasto del recurso agua y las medidas de	Se presenta en el Capítulo VII el programa de ahorro de agua, y en el Capítulo VI las medidas de prevención de la contaminación al manto freático.

prevención de contaminación al manto freático.	
21.- Se debe dar preferencia a la rehabilitación de terracerías existentes en lugar de construir nuevas.	No aplica, el proyecto se trata de una vivienda residencial.
22.- En el mantenimiento de los laterales del derecho de vía sólo se permite el aclareo manual. (Ver glosario).	No aplica, el proyecto se trata de una vivienda residencial.
23.- En la restauración de bancos de préstamo de material pétreo se deberá asegurar el desarrollo de la vegetación plantada y en su caso se repondrán los ejemplares que no sobrevivan	No aplica, en el predio se llevará a cabo una vivienda residencial.
24.- En la restauración de bancos de préstamo de material pétreo la reforestación deberá llevarse a cabo con una densidad mínima de 1000 árboles por ha.	No aplica, en el predio se llevará a cabo una vivienda residencial.
25.- En la restauración de bancos de préstamo de material pétreo la reforestación podrá incorporar ejemplares obtenidos del rescate de vegetación del desplante de los desarrollos turísticos, industriales o urbanos.	No aplica, en el predio se llevará a cabo una vivienda residencial.
26.- No se permite la utilización de las palmas <i>Thrinax radiata</i> (chit), <i>Pseudophoenix sargentii</i> (palma kuka), <i>Coccothrinax readii</i> (nakas), como material de construcción, excepto aquellas que provengan de UMAs autorizadas.	Se dará cumplimiento al presente criterio; utilizando como material únicamente el pino o en su caso se obtendrá el material de aserraderos y madererías con los permisos ambientales aplicables.
27.- El uso del manglar estará sujeto a las disposiciones de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001, NOM-022-SEMARNAT-2002 y la Ley General de Vida Silvestre.	En el predio de interés hay 5 ejemplares de mangle, de los cuales 3 son ejemplares de mangle botoncillo y 2 de mangle rojo), mismos que serán mantenidos en el predio, para cumplir con la normativa ambiental se anexa el programa de compensación de humedales.
28.- Los viveros deberán contar con el registro de la SEMARNAT y la anuencia de Sanidad Vegetal.	No aplica, no se instalarán viveros durante el proyecto.
29.- Se recomienda promover la introducción de variedades de coco resistente al amarillamiento letal.	No se contempla la reforestación con cocoteros.
30.- El aprovechamiento de leña para uso doméstico deberá sujetarse a lo establecido en la NOM-012-SEMARNAT-1996.	El proyecto no llevará a cabo el aprovechamiento de la leña.
31.- No se permite el establecimiento de nuevos centros de población, mientras no exista un Programa de Desarrollo Urbano debidamente aprobado.	No aplica. El proyecto se trata de una vivienda residencial.
32.- El establecimiento de nuevos centros de población estará sujeto a manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional.	No aplica. El proyecto se trata de una vivienda residencial.
33.- Se recomienda la utilización de fertilizantes orgánicos biodegradables en áreas verdes, jardínadas y campos de cultivo.	Se cumple al momento de tratar las aguas residuales para posteriormente canalizarlas para su infiltración a un registro para su distribución de riego.
34.- Las actividades recreativas especializadas que se realicen, deberán ser supervisadas por un guía certificado. (Ver glosario).	No aplica, el proyecto se trata de una vivienda residencial.
35.- Deberá evitarse el uso de sustancias químicas que contengan compuestos organoclorados, carbamatos o metales pesados.	Se dará cumplimiento a este criterio, no usando estas sustancias químicas.

36.- Se prohíbe la extracción, captura o comercialización de especies de flora y fauna incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2001.	Se cumplirá ese criterio, no se realizará la extracción, captura o comercialización de ninguna especie.
37.- El aprovechamiento de aguas subterráneas, no deberá rebasar el 15% del volumen de recarga del acuífero y garantizará la no intrusión salina.	No aplica, el proyecto no contempla la extracción o aprovechamiento de aguas subterráneas.
38.- En los sitios arqueológicos, solo se permitirá desmontar la cobertura vegetal necesaria para la restauración, mantenimiento y uso del sitio.	No aplica, en el área del proyecto no hay sitios arqueológicos.
39.- En las zonas arqueológicas sólo se permite la construcción de obras, infraestructura o desarrollos avaladas por el INAH.	No aplica, en el área del proyecto no hay sitios arqueológicos.
40.- El uso (aplicación, control, almacenamiento) y desechos de compuestos, organofosforados, fosfatos o nitrogenados (pesticidas y fertilizantes), deberán apegarse a la normatividad aplicable, y a las consideraciones de la Guía de Plaguicidas Autorizados de Uso Agrícola vigente, y demás lineamientos que señale la Comisión Intersectorial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (CICLOPLAFEST)	Se dará cumplimiento a este criterio.
41.- Solo se permite la captura de mamíferos acuáticos para fines de reproducción e investigación, previa autorización especial de SEMARNAT.	No aplica, no se realizará captura de mamíferos acuáticos ni ningún otro tipo de fauna.
42.- Se prohíbe la desecación, dragado, y relleno de humedales y cuerpos de agua.	En la Laguna de Bacalar no se llevarán a cabo este tipo de actividades. El proyecto conservará en su totalidad todos los ejemplares de mangle
43.- Las aguas residuales tratadas que vayan a ser reutilizadas en servicios públicos deberán cumplir con las especificaciones de la NOM-003-SEMARNAT-1997.	No aplica, el proyecto se trata de una vivienda residencial y no de obras que impliquen servicios públicos.
44.- Los desechos de las construcciones o demoliciones (envases, empaques, cemento, cal, pintura, aceites, bloques, ladrillos, herrería y cancelería, etc.) deberán manejarse apropiadamente y disponerse, en los sitios designados por la autoridad correspondiente.	Se dará cumplimiento a este criterio. El material generado será dispuesto donde lo autorice el H. Ayuntamiento de Bacalar.
45.- Los materiales calificados como no permanentes tales como, la palma chit, madera para la construcción de muelles, etc., deberá provenir de UMA's, ejidos o fuentes con autorización de explotación vigente al momento de la compra.	No aplica. No se contempla la construcción de obras en la Zona Lagunar Federal y en la Laguna de Bacalar.
46.- Para las actividades de pesca tanto comercial como deportiva no se permite el uso de redes.	No aplica, no se realizarán actividades de pesca.
47.- En la construcción de instalaciones e infraestructura turística, urbana, de comunicaciones y de servicios, se deberá considerar la erosión y la alta probabilidad de incidencia de fenómenos hidrometeorológicos para calcular la resistencia necesaria de la infraestructura, su programa de mantenimiento, las acciones de prevención y corrección necesarias ante dichos fenómenos	Se cumple a este criterio. Durante el diseño de la vivienda residencial se tomaron en consideración estos factores

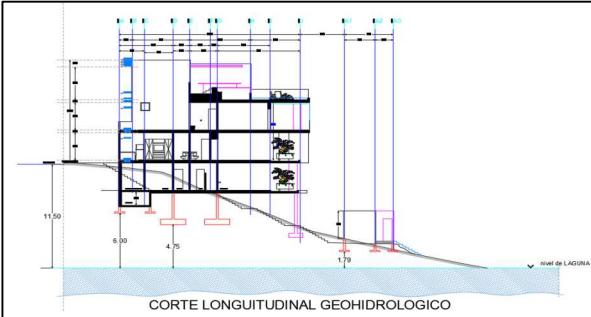
así como los programas de contingencia correspondientes.	
48.- Para la edificación de cualquier infraestructura se deberá dar preferencia a la utilización de materiales de la región.	Se acatará este criterio
49.- La cimentación de las construcciones no debe interrumpir la circulación del agua subterránea.	Las cimentaciones no interrumpirán la circulación del agua subterránea, debido a su escasa profundidad, como lo señala la siguiente Figura 50:  <p>The diagram shows a cross-section of a building foundation. The water table is indicated at a depth of 1.79 meters below the ground surface. The foundation is shown at various depths, with the closest point to the water table being 1.79 meters away from the water table itself. The diagram is labeled 'CORTE LONGITUDINAL GEOHIDROLOGICO' and includes a note 'nivel de LAGUNA'.</p>

Figura 50. Niveles de obras profundas con respecto al nivel de manto freático, siendo el punto más cercano las cimentaciones del kiosco a una distancia de 1.79 metros.

Tabla 11. Criterios específicos aplicables a la Unidad de Gestión Ambiental Ah-1.

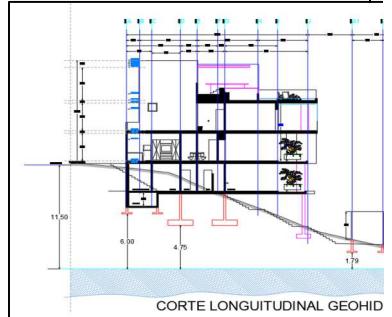
Criterios específicos de aplicación diferencial a las Unidades de Gestión Ambiental	Clave	Vinculación
Marinas		
La instalación de marinas estará sujeta a la autorización en materia de impacto ambiental. La Manifestación de Impacto Ambiental deberá incluir los estudios específicos sobre: Levantamientos de secciones de playa o costa, Levantamiento Batimétrico y Estudio de Caracterización de la Diversidad Biológica. Los desarrollos en unidades cuya costa sea marina deberán presentar además los estudios sobre: Transporte Litoral y Estudio de Mareas.	MA-03	No aplica, no se llevará a cabo instalación marina durante la elaboración del presente proyecto.
La instalación de marinas deberá garantizar la calidad del agua y el mantenimiento de los procesos de transportelitoral.	MA-04	No aplica, no se instalarán marinas durante la elaboración de este proyecto.
Campos de Golf		
Se prohíben los campos de golf.	CG-02	No aplica, dado que no se llevará a cabo campos de golf.
Bancos de Material		
Se prohíbe la ubicación de bancos de extracción de material.	BM-02	No aplica, no se ubicará campo de material alguno.
No se permite la extracción de arenas y materiales calizos no consolidados.	BM-04	No aplica, no se hará ningún tipo de extracción.
No se permite el uso de bancos de extracción de material como rellenos sanitarios.	BM-08	No aplica, no se usará banco de material.

Ganadería		
Se prohíbe la actividad ganadera en centros urbanos y turísticos.	Gan-02	No aplica, no se pretende llevar a cabo actividad
ZOFEMAT		
El ancho de los accesos vehiculares a la zona costera deberá tener como máximo 20 m incluyendo el derecho de vía.	ZFMT-01	No aplica. Las obras propuestas únicamente se realizarán en el predio del promovente, respetando la distancia de la Zona Federal Lagunar.
En la realización de cualquier obra o actividad, deberá evitarse la obstrucción de los accesos actuales a la Zona Federal Marítimo Terrestre.	ZFMT-02	No aplica. Las obras propuestas únicamente se realizarán en el predio del promovente, respetando la distancia de la Zona Federal Lagunar
En la Zona Federal Marítima Terrestre sólo se permite la construcción de estructuras temporales, como palapas demadera o asoleaderos.	ZFMT-03	No aplica, no se llevan a cabo construcciones en la dicha zona.
Todo proyecto de desarrollo en la zona costera, deberá contar con accesos públicos a la zona federal marítimoterrestre.	ZFMT-04	No aplica, el proyecto no cuenta con zona marítima.
Sólo se permite la caza y comercio de fauna silvestre dentro de unidades de conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre (UMAS).	Fa-06	No aplica.
Manejo de Residuos		
Sólidos		
Los asentamientos humanos y desarrollos turísticos deberán contar con un programa integral de reducción, separación y disposición final de desechos sólidos.	MRS-01	Se llevó a cabo un programa de manejo de residuos (se anexa el programa).
Criterios específicos de aplicación diferencial a las Unidades de Gestión Ambiental		
La altura de las edificaciones estará definida por el Programa de Desarrollo Urbano y los reglamentos de construcción aplicables.	Urb-08	Actualmente no existe un Programa de Desarrollo Urbano para Bacalar, dado lo anterior el proyecto se apega a los lineamientos señalados en este Programa de Ordenamiento Ecológico, cumpliendo con el manejo ambiental regulado en sus criterios ambientales.
Los asentamientos humanos deberán contar con infraestructura para el acopio y manejo de desechos sólidos	MRS-04	Los residuos que se generen en las diversas etapas del proyecto serán confinados en recipientes de plástico y contenedores metálicos con tapa hermética para su posterior envío al relleno Sanitario del Municipio de Bacalar.
Se deberá contar con áreas acondicionadas para almacenar temporalmente la basura inorgánica, para posteriormente trasladarla al sitio de disposición final.	MRS-05	Serán colocados cuatro contenedores de plástico para el acopio de los residuos sólidos. Se propone la

		elaboración de composta con los residuos orgánicos. Los Inorgánicos serán clasificados para su reciclaje. Los demás serán enviados al relleno sanitario.
Los campamentos de construcción deberán contar con un sistema de colección de desechos sanitarios y sólidos para su posterior disposición en áreas autorizadas por el Municipio.	MRS-06	No aplica, el proyecto no contempla campamentos de construcción, se contratará mano de obra local de Bacalar
Se prohíbe la ubicación de rellenos sanitarios. En su lugar se promoverá la utilización de tecnologías alternativas para el manejo y disposición de la basura.	MRS-07	No aplica, en el predio no se ubicará relleno sanitario.
El manejo de los residuos biológico infecciosos se sujetará a lo dispuesto en la NOM-SEMARNAT-SSA1-2002.	MRS-08	No aplica, no se llevará a cabo el manejo de residuos bilógicos infecciosos
No se permite la quema de desechos vegetales producto del desmonte.	MRS-09	No aplica, no se pretende quemar desechos vegetales producto de desmonte.
Líquidos		
La construcción de obras e infraestructura para el drenaje pluvial deberá contemplar el máximo histórico detormentas para la zona.	MRL-01	El predio mantendrá más de 41.79% como zona permeable, cumpliendo con el artículo 132 de la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, dado lo anterior no se requiere un drenaje pluvial.
Toda obra urbana, suburbana y turística deberá contar con drenaje pluvial y sanitario separados.	MRL-02	Se cumple, ya que en todo momento ya que el predio mantendrá más de 41.79% como zona permeable, cumpliendo con el artículo 132 de la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Mientras que las aguas residuales (jabonosas, negras) y serán enviadas a la planta de tratamiento propuesta que corresponde a un modelo Gpsmx de aguas residuales reduce la demanda bioquímica de oxígeno hasta un 60 %
Las plantas de tratamiento de aguas servidas deberán contar con un sistema que considere la estabilización, desinfección y disposición final de lodos de acuerdo con las disposiciones de la NOM-004-SEMARNAT-2002.	MRL-03	Se cumple con este criterio, toda vez que el proyecto contempla la instalación de una micro planta modular Gpsmx de aguas residuales reduce la demanda bioquímica

		de oxígeno hasta un 60 % (se anexa la ficha técnica)
Se prohíbe la descarga de drenaje sanitario y desechos sólidos sin tratamiento en los cuerpos de aguas y zonas inundables.	MRL-04	No aplica. Se implementará una micro planta modular Gpsmx de aguas residuales. No se contempla ningún tipo de descarga a la Laguna de Bacalar.
Queda prohibida la construcción de pozos de absorción para el drenaje doméstico como sistema único detratamiento.	MRL-05	No aplica. No se construirán pozos
Los desechos sólidos, el agua de sentinas y de los sistemas sanitarios de las embarcaciones sólo se dispondrán muelles y marinas, mismos que contarán con el equipamiento de recepción, para su traslado a los sitios de tratamiento y disposición final.	MRL-06	No aplica. El proyecto corresponde a una vivienda residencial que es permitido por el criterio Cons 3..
Flora		
Previo al desmonte para la construcción de obras de ingeniería, se deberá llevar a cabo el rescate de ejemplares de flora y fauna susceptibles de ser reubicados. Una vez terminadas las obras, se deberán reforestar aquellas áreas afectadas por el proceso de construcción, (derechos de vías, caminos laterales, etc.), usando únicamente especies nativas, por lo que queda prohibido, para esta actividad, el uso del pino de mar (<i>Casuarina equisetifolia</i>), framboyán (<i>Delonix regia</i>), tulipán africano (<i>Spathodea campanulata</i>) y almendro (<i>Terminalia cattapa</i>).	Flo-08	Se cuenta con área de conservación, se mantendrán los ejemplares de mangle y con las obras se garantizará su permanencia. Por el tamaño del desplante de obras Que es de 484.31 m ² , no existe vegetación que pueda ser rescatada.
Se promoverá la erradicación de las plantas exóticas perjudiciales a la flora nativa, particularmente el pino de mar (<i>Casuarina equisetifolia</i>), framboyán (<i>Delonix regia</i>), tulipán africano (<i>Spathodea campanulata</i>) y almendro (<i>Terminalia cattapa</i>). Se restablecerá la flora nativa.	Flo-10	No aplica al proyecto, ya que no existen estas especies en el predio.
Exclusivamente para áreas verdes jardinadas se permite el uso de especies exóticas cuya capacidad de propagación natural esté suprimida.(consultar lista en anexos)	Flo-11	En áreas exteriores jardinales se sembrará pasto tipo San Agustín, así mismo plantas ornamentales de la región según el diseño de jardinería.
Áreas Urbanas		
Podrán establecerse estaciones de servicios relacionados con hidrocarburos (gasolineras), debiendo cumplir con la Reglamentación de Franquicias Tres Estrellas establecida por Petróleos Mexicanos (PEMEX).	Urb-01	No aplica, el proyecto no tiene esos fines.
El establecimiento de áreas verdes en los centros urbanos deberá sujetarse a lo establecido en el programa dedesarrollo urbano del centro de población.	Urb-02	No aplica. El proyecto se trata de una vivienda residencial.
En áreas jardinadas públicas y privadas se emplearán plantas nativas, el uso de especies exóticas se restringirá a aquellas cuya capacidad de propagación natural esté suprimida. (Ver listado anexo "Especies Exóticas")	Urb-03	Se dará prioridad a especies nativas.

La ejecución de los proyectos de urbanización deberá sujetarse a los condicionamientos establecidos en la autorización en materia de impacto ambiental para evitar el desmonte innecesario o prematuro del estrato arbóreo.	Urb-05	No aplica. Puesto que el proyecto es de vivienda residencial.
Las reservas territoriales urbanas deben mantener la cobertura vegetal en tanto no se utilicen.	Urb-07	No aplica.
La densidad de cuartos hoteleros estará sujeta al Programa de Desarrollo Urbano.	Urb-09	Actualmente no existe un Programa de Desarrollo Urbano para Bacalar, dado lo anterior el proyecto se apega a los lineamientos señalados en este Programa de Ordenamiento Ecológico, cumpliendo con el manejo ambiental regulado en sus criterios ambientales. Cabe señalar que el proyecto corresponde a una vivienda residencial
La construcción de infraestructura básica y de servicios estará sujeta al Programa de Desarrollo Urbano.	Urb-10	No aplica, el proyecto se trata de una vivienda residencial turística que es permitido por el criterio Cons3
Industria		
Las industrias que se establezcan deberán usar prioritariamente insumos biodegradables a corto plazo y deberán apegarse a la NOM-001-SEMARNAT-1996.	Ind-01	No aplica
Tanto en la etapa de planeación, diseño, construcción y funcionamiento de las industrias, deberán incluirse previsiones adecuadas para minimizar los efectos adversos al ambiente, siguiendo la normatividad existente para cada caso particular.	Ind-02	No aplica.
No se permitirá la instalación de industrias cementeras, bloqueras o similares.	Ind-04	No aplica.
No se permiten las instalaciones de infraestructura de la industria petroquímica, así como los depósitos de combustibles.	Ind-05	No aplica.
Carreteras y Caminos		
Los caminos que se realicen sobre zonas inundables deberán construirse de tal forma que garanticen los flujos hidrodinámicos así como la integridad de los corredores biológicos.	CyC-01	No aplica, el proyecto se trata de una vivienda residencial, no se contempla construcción de carreteras y caminos.
En la construcción o rehabilitación de caminos costeros deberán utilizarse materiales que permitan la filtración de agua al subsuelo.	CyC-03	No aplica. No se contempla la construcción de carreteras y caminos
Los caminos de acceso al cuerpo de agua deberán ser evaluados y aprobados a partir de la correspondiente Manifestación de Impacto Ambiental.	CyC-04	No aplica. El proyecto en curso no contempla la construcción de carreteras y caminos.
Los taludes y bordes en caminos se deberán estabilizar con vegetación nativa.	CyC-06	No aplica, el proyecto se trata de una vivienda, no se contempla la construcción de carreteras o caminos.
Infraestructura Básica y de Servicios		
Las subestaciones eléctricas deberán situarse fuera de los asentamientos humanos y observar las normas establecidas por la Comisión Federal de Electricidad.	IBS-01	No aplica, el proyecto se trata de una vivienda residencial.

Las instalaciones de depósitos de combustibles se ubicarán por lo menos a 5 Km. de los límites máximos decrecimiento de los asentamientos habitacionales.	IBS-02	No aplica, no se contempla el depósito combustible.
Se permite la instalación de infraestructura básica y de servicios, previa autorización en materia de impacto ambiental.	IBS-03	No aplica, el proyecto trata de una vivienda residencial.
Construcción		
Se permite la construcción de vivienda residencial turística.	Cons-03	Se cumple con el criterio, ya que el proyecto se trata de una vivienda residencial.
En áreas sujetas a inundaciones, la infraestructura deberá construirse sobre pilotes, garantizando el flujo laminar del agua.	Cons-08	<p>La vivienda residencial estará cimentada sobre pilotes, cabe señalar que las cimentaciones no interrumpirán la circulación del agua subterránea, debido a su escasa profundidad, como le señala la siguiente Figura 50:</p> 
Para toda obra que se realice deberán tomarse las medidas preventivas o correctivas necesarias para el manejo y la disposición de grasas, aceites, emisiones atmosféricas, hidrocarburos y ruido provenientes de la maquinaria en uso en las etapas de preparación de sitio, construcción y operación.	Cons-09	Se toma en consideración este criterio, las medidas preventivas y correctivas se señalan en el capítulo VI del presente estudio
Al finalizar la obra deberá removese el campamento y sus componentes.	Cons-10	No aplica, no se construirán campamentos de construcción.
El almacenamiento y manejo de materiales de construcción deberá evitar la dispersión de polvos fugitivos.	Cons-11	Se colocará una malla de retención de polipropileno alrededor de las áreas de construcción para impedir que los polvos y residuos sólidos generados puedan expandirse
Los campamentos de construcción deberán contabilizarse en la superficie total de desplante del proyecto, ubicados preferentemente en áreas perturbadas como potreros y acahuales jóvenes, nunca sobre humedales o zona federal	Cons-12	No aplica, no se construirán campamentos de construcción, el predio no presenta humedales.

marítimo terrestre.		
Las edificaciones en las zonas costeras no deberán rebasar los 20 metros de altura desde el nivel de terreno natural. Se exceptúan de este criterio los faros.	Cons-13	Se cumple, el proyecto tendrá una altura menor a 20 metros (se anexan planos para corroborar las alturas)
Los proyectos sólo podrán desmontar las áreas destinadas a la construcción y vías de acceso en forma gradual deconformidad al avance del mismo.	Cons-14	Se llevará a cabo el despalme con medios mecánicos hasta retirar por completo la capa material.
Se prohíbe la obstrucción y modificación de escurrimientos pluviales	Cons-16	Por ser relativamente pequeña la superficie que quedará sellada, se garantiza que no se afectarán los escurrimientos pluviales ya que la pendiente natural del predio favorece a que la escorrentía continúe su curso natural desembocando en la laguna y por ello no hay bordos, bardas ni obras permanentes hacia el frente del predio y/o la zona federal de la laguna que puedan interrumpir el escurrimiento
Aprovechamiento Acuífero		
Se prohíbe la extracción de agua de cenotes y afloramientos de caudales subterráneos	AA-01	Se cumple, en el predio no existen cenotes y afloramientos de caudales subterráneos.
Para el aprovechamiento extractivo de los acuíferos se deberán presentar los estudios relacionados con la demanda, abasto, calidad de agua y el impacto ambiental causado por la explotación.	AA-02	El proyecto no contempla el aprovechamiento extractivo del acuífero.
No se permite captación de agua subterránea para la transferencia de esta unidad a otra.	AA-05	Se cumple, no hay transferencia de agua subterránea
Control de Contaminación		
Se deberá captar y recuperar los aceites, grasas, combustibles y otro tipo de hidrocarburos vertidos en el agua para su reciclamiento o disposición final.	CoCo-01	No aplica, el proyecto no contempla el uso de aceites, grasas combustibles e hidrocarburos en la zona lagunar.
Sólo se permite el uso de bronceadores y bloqueadores solares de tipo biodegradable.	CoCo-03	Se cumplirá con este criterio, solo se acoparán productos biodegradables.
Zona Litoral y Costera		
Las acciones tendientes a establecer medidas para el control de la erosión en la zona costera estarán sujetas a autorización en materia de impacto ambiental.	ZLC-01	No aplica, el proyecto no contempla acciones para evitar la erosión de la zona costera. No se contemplan obras en la Zona Federal Lagunar o dentro de la Laguna de Bacalar.
No se permiten los dragados, espigones, la apertura de canales o cualquier obra o acción que modifique el contorno del litoral.	ZLC-02	Se cumple, no se realizan dragados, espigones o cualquier obra o acción que

		modifique el contorno lagunar.
Se permite la construcción de muelles ó atracaderos, piloteados o flotantes, solamente con materiales temporales y autorizados por la SEMARNAT y SCT. La Manifestación de Impacto Ambiental deberá incluir los estudios específicos sobre: Levantamientos de secciones de playa o costa, Levantamiento Batimétrico y Estudio de Caracterización de la Diversidad Biológica.Los desarrollos en unidades cuya costa sea marina deberán presentar además los estudios sobre: Transporte Litoral y Estudio de Mareas.	ZLC-03	No aplicado, el proyecto se desarrolla en la zona terrestre. No se contemplan obras en la Zona Federal Lagunar o dentro de la Laguna de Bacalar.
No se permitirá la remoción de la vegetación acuática de lagunas, ríos y zona federal marítimo terrestre.	ZLC-04	Se cumple, debido a que no se llevará a cabo instalación o construcción en la zona lagunar.
En los cuerpos de agua interiores se prohíbe la instalación o construcción de plataformas flotantes no ligadas a tierra, fijas o móviles, para atracaderos, restaurantes, etcétera.	ZLC-05	No aplica, puesto que el proyecto no se desarrolla en la zona lagunar.
Actividades Náuticas		
Para todas las actividades náuticas, los promotores deberán elaborar reglamentos de operación que minimicen los impactos ambientales. Dichos reglamentos serán sancionados por la SEDUMA.	AN-03	A lo largo del proyecto no se contemplan actividades náuticas.
Ecosistemas excepcionales		
Queda prohibida la construcción de infraestructura en ecosistemas vulnerables o de alto valor escénico, cultural o histórico que se localicen en las áreas destinadas al desarrollo turístico y urbano.	Ecoex-01	Se cumple, puesto que la vivienda residencial no se construirá en ecosistemas vulnerables. La vivienda residencial se encuentra dentro del municipio de Bacalar.

Por lo tanto, el proyecto cumple con los criterios generales, y específicos aplicables a cada una de las Unidades de Gestión Ambiental.

3.1.6 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO MARINO Y REGIONAL DEL GOLFO DE MÉXICO Y MAR CARIBE, PUBLICADO EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN EL 24 DE NOVIEMBRE DE 2012.

De conformidad con éste instrumento, a la zona en que se ubica el Proyecto “**Casa Amaranto**” le corresponde la aplicación de los Criterios Ambientales específicos descritos para la Unidad de Gestión Ambiental 152, además de los Criterios de aplicación General y los Criterios de Regulación Ecológica para las Zonas Costeras Inmediatas mismos que son listados a continuación.

Tipo de UGA	Regional	Mapa
Nombre:	Bacalar	
Municipio:	Othón P. Blanco	
Estado:	Quintana Roo	
Población:	165,595 Habitantes	
Superficie:	188,805.909 Ha.	
Subregión:	Aplicar criterios de Zona Costera Inmediata Mar Caribe	
Islas:		
Puerto Turístico		
Puerto Comercial		
Puerto Pesquero	Presente	
Nota:		

Figura 51. Ubicación del Proyecto “Casa Amaranto” en el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.

Tabla 12. Acciones específicas de la UGA 152.

Acciones Específicas							
Acción	Aplicación	Acción	Aplicación	Acción	Aplicación	Acción	Aplicación
A-001	APLICA	A-027	APLICA	A-053	APLICA	A-079	NA
A-002	APLICA	A-028	APLICA	A-054	APLICA	A-080	NA
A-003	APLICA	A-029	APLICA	A-055	APLICA	A-081	NA
A-004	NA	A-030	APLICA	A-056	APLICA	A-082	NA
A-005	APLICA	A-031	APLICA	A-057	APLICA	A-083	NA
A-006	APLICA	A-032	APLICA	A-058	APLICA	A-084	NA
A-007	APLICA	A-033	APLICA	A-059	APLICA	A-085	NA
A-008	NA	A-034	NA	A-060	APLICA	A-086	NA
A-009	NA	A-035	NA	A-061	APLICA	A-087	NA
A-010	NA	A-036	NA	A-062	APLICA	A-088	NA
A-011	APLICA	A-037	APLICA	A-063	APLICA	A-089	NA
A-012	APLICA	A-038	APLICA	A-064	APLICA	A-090	NA
A-013	APLICA	A-039	APLICA	A-065	APLICA	A-091	NA
A-014	APLICA	A-040	APLICA	A-066	APLICA	A-092	NA
A-015	APLICA	A-041	NA	A-067	APLICA	A-093	NA
A-016	APLICA	A-042	NA	A-068	APLICA	A-094	NA
A-017	APLICA	A-043	APLICA	A-069	APLICA	A-095	NA
A-018	APLICA	A-044	APLICA	A-070	APLICA	A-096	NA
A-019	APLICA	A-045	APLICA	A-071	APLICA	A-097	NA
A-020	APLICA	A-046	APLICA	A-072	APLICA	A-098	NA
A-021	APLICA	A-047	NA	A-073	NA	A-099	NA
A-022	NA	A-048	APLICA	A-074	APLICA	A-100	NA
A-023	APLICA	A-049	APLICA	A-075	NA		
A-024	APLICA	A-050	APLICA	A-076	NA		

A-025	APLICA	A-051	APLICA	A-077	NA		
A-026	APLICA	A-052	APLICA	A-078	NA		

Las acciones generales que le aplican a esta Unidad de Gestión Ambiental son las siguientes:

Tabla 13. Acciones aplicables a todas las UGAS del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.

Acción	Contenido	Vinculación
G001	Promover el uso de tecnologías y prácticas de manejo para el uso eficiente del agua en coordinación con la CONAGUA y demás autoridades competentes.	El proyecto se dotará de agua potable mediante la utilización de pipas. Asimismo, se implementarán las prácticas de ahorro de agua descritas en el capítulo VII.
G002	Promover el establecimiento del pago por servicios ambientales hídricos en coordinación con la CONAGUA y las demás autoridades competentes.	Esta es una acción que le compete a la CONAGUA.
G003	Impulsar y apoyar la creación de UMA para evitar el comercio de especies de extracción y sustituirla por especies de producción.	El proyecto no implica el comercio de especies, por lo tanto, no se requiere implementar una UMA.
G004	Instrumentar o en su caso reforzar las campañas de vigilancia y control de las actividades extractivas de flora y fauna silvestre, particularmente para las especies registradas en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010).	No aplica, estas son acciones que le corresponden a instancias gubernamentales. No se contempla la extracción de flora y fauna.
G005	Establecer bancos de germoplasma, conforme a la legislación aplicable.	No aplica, estas son acciones que le corresponden a instancias gubernamentales.
G006	Reducir la emisión de gases de efecto invernadero.	El proyecto se trata de una vivienda residencial, por lo que no se realizarán a cabo actividades que impliquen una generación significante de gases de efecto invernadero.
G007	Fortalecer los programas económicos de apoyo para el establecimiento de metas voluntarias para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y comercio de Bonos de Carbono	No aplica, estas son acciones que le corresponden a instancias gubernamentales.

G008	El uso de Organismos Genéticamente Modificados debe realizarse conforme a la legislación vigente.	No se utilizarán este tipo de organismos. En las acciones de jardinería se utilizarán especímenes provenientes de viveros autorizados, mismos que serán con plantas nativas.
G009	Planificar las acciones de construcción de infraestructura, en particular la de comunicaciones terrestres para evitar la fragmentación del hábitat.	No aplica, esta es una acción que le corresponde a instancias gubernamentales.
G010	Instrumentar campañas y mecanismos para la reutilización de áreas agropecuarias para evitar su expansión hacia áreas naturales.	No aplica, esta es una acción que le corresponde a instancias gubernamentales.
G011	Instrumentar medidas de control para minimizar las afectaciones producidas a los ecosistemas costeros por efecto de las actividades humanas.	En el capítulo VI se describen todas las medidas de prevención, mitigación y compensación de los impactos ambientales que pudieran ocasionarse por el desarrollo del proyecto.
G012	Impulsar la ubicación o reubicación de parques industriales en sitios ya perturbados o de escaso valor ambiental.	No aplica, esta es una acción que le corresponde a instancias gubernamentales. El proyecto se trata de una vivienda residencial.
G013	Evitar la introducción de especies potencialmente invasoras en o cerca de las coberturas vegetales nativas.	Para las acciones de jardinería, solamente se utilizarán especies endémicas o que no sean consideradas como exóticas invasivas.
G014	Promover la reforestación en los márgenes de los ríos.	No hay ríos en la zona del proyecto.
G015	Evitar el asentamiento de zonas industriales o humanas en los márgenes o zonas inmediatas a los cauces naturales de los ríos.	No hay ríos en la zona del proyecto.
G016	Reforestar las laderas de las montañas con vegetación nativa de la región.	No hay zonas montañosas cercanas al sitio del proyecto.
G017	Desincentivar las actividades agrícolas en las zonas con pendientes mayores a 50%.	No se realizarán actividades agrícolas.
G018	Recuperar la vegetación que consolide los márgenes de los cauces naturales en el ASO, de conformidad por lo dispuesto en la Ley de Aguas Nacionales, la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.	No hay cauces naturales dentro de los predios de interés.

G019	Los planes o programas de desarrollo urbano del área sujetos a ordenamiento deberán tomar en cuenta el contenido de este Programa de Ordenamiento, incluyendo las disposiciones aplicables sobre riesgo frente a cambio climático en los asentamientos humanos.	No aplica, esta es una acción que le corresponde a instancias gubernamentales.
G020	Recuperar y mantener la vegetación natural en las riberas de los ríos y zonas inundables asociadas a ellos.	No aplica, Dentro del predio no se cuenta con riberas de ríos o zonas inundables
G021	Promover las tecnologías productivas en sustitución de las extractivas.	No aplica. El proyecto no pretende llevar a cabo actividades productivas de ningún tipo, debido a su naturaleza, correspondiente a una casa-habitación.
G022	Promover el uso de tecnologías productivas intensivas en sustitución de las extensivas	No aplica. El proyecto no pretende llevar a cabo actividades productivas de ningún tipo, debido a su naturaleza, correspondiente a una casa-habitación.
G023	Implementar campañas de control de especies que puedan convertirse en plagas.	Actualmente en el predio no se han detectado especies que pudiesen convertirse como plaga.
G024	Promover la realización de acciones de forestación y reforestación con restauración de suelos para incrementar el potencial de sumideros forestales de carbono, como medida de mitigación y adaptación de efectos de cambio climático.	No aplica. La aplicación del presente criterio corresponde a la Autoridad gubernamental competente.
G025	Fomentar el uso de especies nativas que posean una alta tolerancia a parámetros ambientales cambiantes para las actividades productivas.	El proyecto promoverá el fomento de las especies nativas que se encuentran en el sitio fuera del desplante de la vivienda residencial.
G026	Identificar las áreas importantes para el mantenimiento de la conectividad ambiental en gradientes altitudinales y promover su conservación (o rehabilitación).	No aplica, el proyecto no implica acciones de monitoreo ambiental de la región, le corresponde a la SEMARNAT, CONANP, CONAFOR entre otras realizar estas investigaciones y generar la información.
G027	Promover el uso de combustibles de no origen fósil.	No aplica, ya que desde el inicio este ya contara con energía eléctrica.
G028	Promover el uso de energías renovables.	Compete a la SENER, CFE, los Estados y los Municipios el cumplimiento de esta acción

G029	Promover un aprovechamiento sustentable de la energía.	Compete a la SENER, CFE, los Estados y los Municipios el cumplimiento de esta acción.
G030	Fomentar la producción y uso de equipos energéticamente más eficientes.	La aplicación del presente criterio corresponde a la Autoridad gubernamental competente. Sin embargo, durante la etapa de operación se instalarán paneles solares
G031	Promover la sustitución a combustibles limpios, en los casos en que sea posible, por otros que emitan menos	Compete a la SENER, CFE, los Estados y los Municipios el cumplimiento de esta acción
G032	Promover la generación y uso de energía a partir de hidrógeno.	No aplica. La aplicación del presente criterio corresponde a la Autoridad gubernamental competente.
G033	Promover la investigación y desarrollo en tecnologías limpias	No aplica. La aplicación del presente criterio corresponde a la Autoridad gubernamental competente.
G034	Impulsar la reducción del consumo de energía de viviendas y edificaciones a través de la implementación de diseños bioclimático, el uso de nuevos materiales y de tecnologías limpias de bajo consumo (aparatos electrónicos con tecnología Inverter, iluminación LED etc).	No aplica. La aplicación del presente criterio corresponde a la Autoridad gubernamental competente.
G035	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones domésticas existentes.	El área del proyecto cuenta con servicio de energía eléctrica
G036	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones industriales existentes.	No aplica. La aplicación del presente criterio corresponde a la Autoridad gubernamental competente.
G037	Elaborar modelos (sistemas mundiales de zonificación agro-ecológica) que permitan evaluar la sostenibilidad de la producción de cultivos; en diferentes condiciones del suelo, climáticas y del terreno.	No aplica. La aplicación del presente criterio corresponde a la Autoridad gubernamental competente.
G038	Evaluar la potencialidad del suelo para la captura de carbono.	No aplica. La aplicación del presente criterio corresponde a la Autoridad gubernamental competente.
G039	Promover y fortalecer la formulación e instrumentación de los ordenamientos ecológicos locales en el ASO.	No aplica. La aplicación del presente criterio corresponde a la Autoridad gubernamental competente.
G040	Fomentar la participación de las industrias en el Programa Nacional de Auditoría Ambiental.	No aplica. La aplicación del presente criterio corresponde a la Autoridad gubernamental competente.

G041	Fomentar la elaboración de Programas de Desarrollo Urbano en los principales centros de población de los municipios.	No aplica. La aplicación del presente criterio corresponde a la Autoridad gubernamental competente.
G042	Fomentar la inclusión de las industrias de todo tipo en el Registro de Emisión y Transferencia de Contaminantes (RETC) y promover el Sistema de Información de Sitios Contaminados en el marco del Programa Nacional de Restauración de Sitios Contaminados.	No aplica. La aplicación del presente criterio corresponde a la Autoridad gubernamental competente.
G043	LA SEMARNAT, considerará el contenido aplicable de este Programa. En su participación para la actualización de la Carta Nacional Pesquera, Asimismo, lo considerará en las medidas tendientes a la protección de quelonios, mamíferos marinos y especies bajo un estado especial de protección, que dicte de conformidad con la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentable	De acuerdo con el Anexo 6 del POEMR, compete a la SEMARNAT, los Estados y los Municipio el cumplimiento de esta acción.
G044	Contribuir a la construcción y reforzamiento de las cadenas productivas y de comercialización interna y externa de las especies pesqueras	No aplica, el proyecto no es industrial
G045	Consolidar el servicio de transporte público en las localidades nodales.	No aplica, el proyecto no está relacionado con actividades pesqueras.
G046	Fomentar la ampliación o construcción de infraestructuras que liberen tránsito de paso, corredores congestionados y mejore el servicio de transporte.	No aplica, el proyecto no está relacionado con actividades pesqueras.
G047	Impulsar la diversificación de actividades productivas.	De acuerdo con el Anexo 6 del POEMR, compete a la SCT, SEDESOL, Estados, Municipios, el cumplimiento de esta acción.
G048	Instrumentar y apoyar campañas para la prevención ante la eventualidad de desastres naturales.	De acuerdo con el Anexo 6 del POEMR, compete a la SCT, SEDESOL, Estados, Municipios, el cumplimiento de esta acción.
G049	Fortalecer la creación o consolidación de los comités de protección civil.	De acuerdo con el Anexo 6 del POEMR, compete a la SAGARPA, CDI, SEMARNAT, SEDESOL, SE, SECTUR, los Estados y los Municipios, el cumplimiento de esta acción
G050	Promover que las construcciones de las casas habitación sean resistentes a eventos hidrometeorológicos.	De acuerdo con el Anexo 6 del POEMR, compete a la SEDESOL, SEGOB, los Municipios y el Estado el cumplimiento de esta acción. Sin embargo, el proyecto tomo en consideración en su planificación la

		resistencia de la construcción ante fenómenos hidrometeorológicos
G051	Realizar campañas de concientización sobre el manejo adecuado de residuos sólidos urbanos.	De acuerdo con el Anexo 6 del POEMR, compete a la SEDESOL, SEGOB, los Municipios y el Estado el cumplimiento de esta acción
G052	Implementar campañas de limpieza, particularmente en asentamientos suburbanos y urbanos (descacharrización, limpieza de solares, separación de basura, etc.).	El promovente se sumará a las campañas implementadas por las autoridades gubernamentales.
G053	Instrumentar programas y mecanismos de reutilización de las aguas residuales tratadas.	De acuerdo con el Anexo 6 del POEMR, el cumplimiento de esta acción compete a la SEMARNAT, los Estados y los Municipios. Por su parte, el proyecto impartirá pláticas ambientales a los trabajadores responsables de la ejecución en sus distintas etapas, en las que se considera la concientización de los mismos sobre el manejo adecuado que se debe tener sobre los residuos sólidos; así mismo, se ejecutará un plan de manejo de residuos donde se promueva la separación de la basura a través de la instalación de contenedores.
G054	Promover en el sector industrial la instalación y operación adecuada de plantas de tratamiento para sus descargas.	De acuerdo con el Anexo 6 del POEMR, el cumplimiento de esta acción compete a la SSA y el Municipio.
G055	La remoción parcial o total de vegetación forestal para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, o para el aprovechamiento de recursos maderables en terrenos forestales y preferentemente forestales, sólo podrá llevarse a cabo de conformidad con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y demás disposiciones jurídicas aplicables.	El proyecto es una vivienda residencial, el promovente realizará todos los trámites necesarios en apego a la normatividad ambiental.
G056	Promover e impulsar la construcción y adecuada operación de sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos, peligrosos o de manejo especial de acuerdo a la normatividad vigente.	No aplica, en el sitio del proyecto no se llevarán a cabo actividades industriales
G057	Promover los estudios sobre los problemas de salud relacionados con los efectos del cambio climático.	De acuerdo con el Anexo 6 del POEMR, el cumplimiento de esta acción compete a la SEMARNAT, los Estados y los Municipios.

G058	La gestión de residuos peligrosos deberá realizarse conforme a lo establecido por la legislación vigente y los lineamientos de la CICOPLAFEST que resulten aplicables.	No aplica. La aplicación del presente criterio corresponde a la Autoridad gubernamental competente.
G059	El desarrollo de infraestructura dentro de un ANP, deberá ser consistente con la legislación aplicable, el Programa de Manejo y el Decreto de creación correspondiente.	No aplica, el proyecto no se encuentra dentro de un Área Natural Protegida.
G060	Ubicar la construcción de infraestructura costera en sitios donde se minimice el impacto sobre la vegetación acuática sumergida.	El proyecto no contempla la construcción de obras en la laguna, dado lo anterior no se afectará la vegetación acuática.
G061	La construcción de infraestructura costera se deberá realizar con procesos y materiales que minimicen la contaminación del ambiente marino.	No aplica, el proyecto se encuentra en la zona terrestre
G062	Implementar procesos de mejora de la actividad agropecuaria y aplicar mejores prácticas de manejo.	No aplica. El proyecto no prevé la realización de actividades agropecuarias en ninguna de sus etapas.
G063	Promover la elaboración de ordenamientos pesqueros y acuícolas a diferentes escalas y su vinculación con los ordenamientos ecológicos.	No aplica. La aplicación del presente criterio corresponde a la Autoridad gubernamental competente.
G064	La construcción de carreteras, caminos, puentes o vías férreas deberá evitar modificaciones en el comportamiento hidrológico de los flujos subterráneos o superficiales o atender dichas modificaciones en caso de que sean inevitables.	No aplica. La aplicación del presente criterio corresponde a la Autoridad gubernamental competente. El proyecto no contempla la construcción de carreteras, caminos o bien obras que afecten el comportamiento hidrológico.
G065	La realización de obras y actividades en Áreas Naturales Protegidas, deberá contar con la opinión de la Dirección del ANP o en su caso de la Dirección Regional que corresponda, conforme lo establecido en el Decreto y Programa de Manejo del área respectiva.	No aplica, el proyecto no se encuentra en un Área Natural Protegida.

Tabla 14. Acciones aplicables a la UGA 152 del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y el Mar Caribe.

Acción	Contenido	Vinculación
A001	Fortalecer los mecanismos para el control de la comercialización y uso de agroquímicos y pesticidas.	Durante la operación del proyecto no se comercializarán agroquímicos y pesticidas.
A002	Instrumentar mecanismos de capacitación para el manejo adecuado de agroquímicos y pesticidas.	No aplica. La aplicación del presente criterio corresponde a la Autoridad gubernamental competente.
A003	Fomentar el uso de fertilizantes orgánicos y abonos verdes en los procesos de fertilización del suelo de actividades agropecuarias y forestales.	No aplica, porque las áreas verdes en su mayoría serán a base de pasto tipo San Agustín.
A005	Fomentar la reducción de pérdida de agua durante los procesos de distribución de la misma.	El abastecimiento de agua del proyecto se realizará mediante pipas. Para evitar pérdidas de agua, se verificará periódicamente el estado de las distintas tuberías, bombas y llaves. En caso de detectarse alguna fuga, esta será reparada de forma inmediata.
A006	Implementar programas para la captación de agua de lluvia y el uso de aguas grises.	El agua pluvial será dirigida mediante bajantes de azoteas las cuales se canalizarán en 2 Tinaco de almacenamiento de dichas aguas para su uso en el proyecto.
A007	Promover la constitución de áreas destinadas voluntariamente a la conservación o ANP en áreas aptas para la conservación o restauración de ecosistemas naturales.	No aplica. La aplicación del presente criterio corresponde a la Autoridad gubernamental competente.
A011	Establecer e impulsar programas de restauración y recuperación de la cobertura vegetal original para revertir el avance de la frontera agropecuaria.	No aplica. La aplicación del presente criterio corresponde a la Autoridad gubernamental competente.
A012	Promover la preservación de las dunas costeras y su vegetación natural, a través de la ubicación de la infraestructura detrás del cordón de dunas frontales.	En el área del proyecto no se cuenta con dunas costeras.
A013	Establecer las medidas necesarias para evitar la introducción de especies potencialmente invasoras por actividades marítimas en los términos establecidos por	Durante ninguna etapa se llevarán a cabo actividades marítimas ni pesqueras.

	los artículos 76 y 77 de la Ley de Navegación y Comercio Marítimo.	
A014	Instrumentar campañas de restauración, reforestación y recuperación de manglares y otros humedales en las zonas de mayor viabilidad ecológica.	Se cumple, ya se cuenta con un programa de compensación de humedales.
A015	Promover e impulsar la reubicación de instalaciones que se encuentran sobre las dunas arenosas en la zona costera del ASO.	En el área del proyecto no se cuenta con ecosistemas costeros o dunas costeras.
A016	Establecer corredores biológicos para conectar las ANP existentes o las áreas en buen estado de conservación dentro del ASO	Esto le corresponde a instancias gubernamentales.
A017	Establecer e impulsar programas de restauración, reforestación y recuperación de zonas degradadas.	Este tipo de programas les corresponden a instancias gubernamentales.
A018	Promover acciones de protección y recuperación de especies bajo algún régimen de protección considerando en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental- Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre- Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059 SEMARNAT-2010).	Estas acciones les corresponden a instancias gubernamentales.
A019	Los programas de remediación que se implementen, deberán ser formulados y aprobados de conformidad con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, y demás normatividad aplicable.	En el proyecto se llevarán a cabo buenas prácticas para el manejo de los residuos sólidos, tales como el reúso, separación y reducción.
A020	Promover el uso de tecnologías de manejo de la caña en verde para evitar las emisiones producidas en los períodos de zafra.	No aplica. No se llevará a cabo ninguna actividad relacionada con la caña
A021	Fortalecer los mecanismos de control de emisiones y descargas para mejorar la calidad del aire, agua y suelos, particularmente en las zonas industriales y urbanas del ASO.	No aplica. La aplicación del presente criterio corresponde a la Autoridad gubernamental competente
A023	Fomentar la aplicación de medidas preventivas y correctivas de contaminación del suelo con base a riesgo ambiental, así como la aplicación de acciones inmediatas o de emergencia y tecnologías para la	No aplica. La aplicación del presente criterio corresponde a la Autoridad gubernamental competente

	remediación in situ, en términos de la legislación aplicable.	
A024	Fomentar el uso de tecnologías para reducir la emisión de gases de efecto invernadero y partículas al aire por parte de la industria y los automotores cuando ello sea técnicamente viable.	El proyecto en caso de poder afectar la calidad del aire sería mínimo. Este no contribuirá de manera significativa la modificación de manera sustancial la calidad del aire.
A025	Promover la participación de las industrias en acciones tendientes a una gestión adecuada de residuos peligrosos, con el objeto de prevenir la contaminación de suelos y fomentar su preservación.	El proyecto no forma parte del sector industrial.
A026	Promover e impulsar el uso de tecnologías "Limpias" y "Ambientalmente amigables" en las industrias registradas en el ASO y su área de influencia. Fomentar que las industrias que se establezcan cuenten con las tecnologías de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.	El proyecto no forma parte del sector industrial.
A027	Mantener al mínimo posible la superficie ocupada por las instalaciones de infraestructura en las playas para evitar su perturbación.	No existen playas en la zona del proyecto.
A028	Promover las medidas necesarias para que la instalación de infraestructura de ocupación permanente sobre el primero o segundo cordón de dunas eviten generar efectos negativos sobre su estructura o función ecosistémica	No se tienen dunas en el área del proyecto.
A029	Promover la preservación del perfil de la costa y los patrones naturales de circulación de las corrientes alineadas a la costa, salvo cuando dichas modificaciones correspondan a proyectos de infraestructura que tengan por objeto mitigar o remediar los efectos causados por alguna contingencia meteorológica o desastre natural.	En el predio no se cuenta con zona de costa propiamente, sino que se tiene la franja lagunar, cuyo perfil no será modificado. El proyecto se desarrolla en la zona terrestre.
A030	Generar o adaptar tecnologías constructivas y de ingeniería que minimicen la afectación al perfil costero y a los patrones de circulación de aguas costeras.	En el predio no se cuenta con zona de costa propiamente, sino que se tiene la franja lagunar.
A031	Promover la preservación de las características naturales de las barras	No se cuenta con barreras arenosas.

	arenosas que limitan los sistemas lagunares costeros.	
A032	Promover el mantenimiento de las características naturales, físicas y químicas de playas y dunas costeras.	No hay playas ni dunas costeras en el área del proyecto.
A033	Fomentar el aprovechamiento de la energía eólica, excepto cuando su infraestructura pueda afectar corredores de especies migratorias.	No aplica. La aplicación del presente criterio corresponde a la Autoridad gubernamental competente.
A037	Promover la generación energética por medio de energía solar.	No aplica. La aplicación del presente criterio corresponde a la Autoridad gubernamental competente.
A038	Impulsar el uso de los residuos agrícolas para la generación de energía y reducir los riesgos de incendios forestales en las regiones más secas.	No aplica, el proyecto no contempla actividades agrícolas de ningún tipo.
A039	Promover la reducción del uso de agroquímicos sintéticos a favor del uso de mejoradores orgánicos.	Los plaguicidas y fertilizantes que se utilicen para las áreas verdes, serán preferentemente orgánicos y aquellos autorizados por el CICOPLAFEST.
A040	Impulsar la sustitución de las actividades de pesca extractiva por actividades de producción acuícola con especies nativas de la zona en la cual se aplica el programa y con tecnologías que no contaminen el ambiente y cuya infraestructura no afecte los sistemas naturales.	En el proyecto no se desarrollarán actividades pesqueras o acuícolas.
A043	Fomentar la creación, impulso y consolidación de una flota pesquera de altura para el manejo de los recursos pesqueros oceánicos.	En el proyecto no se desarrollarán actividades pesqueras.
A044	Diversificar la base de especies en explotación comercial en las pesquerías.	En el proyecto no se desarrollarán actividades pesqueras.
A045	Desarrollar e impulsar el uso de la fauna de acompañamiento, salvo las especies que se encuentran en algún régimen de protección, para la producción comercial de harinas y complementos nutricionales.	El proyecto no contempla este tipo de actividades productivas.
A046	Incentivar el cumplimiento de los mecanismos existentes para controlar el vertido y disposición de residuos de embarcaciones, en las porciones marinas tanto costeras como oceánicas.	El proyecto no tiene zonas costeras marinas u oceánicas.

A048	Contribuir a redimensionar y ajustar las flotas pesqueras y los esfuerzos de captura a las capacidades y estados actuales y previsibles de las poblaciones en explotación.	En el proyecto no se desarrollarán actividades pesqueras.
A049	Contribuir a la construcción, modernización y ampliación de la infraestructura portuaria de apoyo a la producción pesquera y turística para embarcaciones menores.	Estas son acciones que les corresponden a instancias gubernamentales.
A050	Promover el desarrollo de Programas de Desarrollo Urbano y Programas de Conurbación con el fin de dotar de infraestructura de servicios a las comunidades rurales.	Estas son acciones que les corresponden a instancias gubernamentales.
A051	Promover la construcción de caminos rurales, de terracería o revestidos entre las localidades estratégicas para mejorar la comunicación.	Estas son acciones que les corresponden a instancias gubernamentales.
A502	Promover el uso sostenible de la tierra/agricultura (cultivos, ganado, pastos y praderas, y bosques) y prácticas de manejo y tecnología que favorezcan la captura de carbono.	No se realizarán actividades agrícolas o ganaderas.
A053	Desincentivar y evitar el desarrollo de actividades productivas extensivas	En el proyecto no se realizarán actividades productivas.
A054	Promover la sustitución de tecnologías extensivas por intensivas en las actividades acordes a la aptitud territorial, utilizando esquemas de manejo y tecnología adecuada para minimizar el impacto ambiental.	El proyecto se ha diseñado con tecnologías y metodologías que minimicen los impactos ambientales en la medida de lo posible.
A055	Coordinar los programas de gobierno que apoyan a la producción agropecuaria para actuar sinéricamente sobre el territorio y la población que lo ocupa.	Estas son acciones que les corresponden a instancias gubernamentales.
A056	Identificar e implementar aquellos cultivos aptos a las condiciones ambientales cambiantes.	No se realizarán actividades agrícolas.
A057	Evitar el establecimiento de zonas urbanas en zonas de riesgo industrial, zonas de riesgo ante eventos naturales, zonas susceptibles de inundación y derrumbe, zonas de restauración ecológica, en humedales, dunas costeras y manglares.	El proyecto no se considera como establecimiento de zona urbana. Además, no se cuentan con áreas de riesgo industrial ni zonas costeras.
A058	Realizar campañas para reubicar a personas fuera de las zonas de riesgo.	Estas son acciones que les corresponden a instancias gubernamentales.

A059	Identificar, reforzar o dotar de equipamiento básico a las localidades estratégicas para la conservación y/o el desarrollo sustentable.	Estas son acciones que les corresponden a instancias gubernamentales.
A060	Establecer y mejorar sistemas de alerta temprana ante eventos hidrometeorológicos extremos.	Estas son acciones que les corresponden a instancias gubernamentales.
A061	Mejorar las condiciones de las viviendas y de infraestructura social y comunitaria en las localidades de mayor marginación.	Estas son acciones que les corresponden a instancias gubernamentales.
A062	Fortalecer y consolidar las capacidades organizativas y de infraestructura para el manejo adecuado y disposición final de residuos peligrosos y de manejo especial. Asegurar el Manejo Integral de los Residuos Peligrosos.	Estas son acciones que les corresponden a instancias gubernamentales.
A063	Instalar nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales municipales y optimizar las ya existentes.	El proyecto contará con un sistema propio de tratamiento de aguas residuales.
A064	Completar la conexión de las viviendas al sistema de colección de aguas residuales municipales y a las plantas de tratamiento.	Estas son acciones que les corresponden a instancias gubernamentales.
A065	Instrumentar programas de recuperación y mejoramiento de suelos mediante el uso de lodos inactivados de las plantas de tratamiento de aguas servidas municipales.	Estas son acciones que les corresponden a instancias gubernamentales.
A066	Incrementar la capacidad de tratamiento de las plantas para dar tratamiento terciario a los efluentes e injectar aguas de mayor calidad al manto freático en apoyo, en su caso, a la restauración de humedales.	Las aguas residuales que se generen durante la operación del proyecto serán tratadas a través de una micro planta modular Gpsmx de aguas residuales el cual cuenta con una capacidad de 2,400 litros.
A067	Incrementar la capacidad de captación de aguas pluviales en las zonas urbanas y turísticas.	No aplica. La aplicación del presente criterio corresponde a la Autoridad gubernamental competente.
A068	Promover el manejo integral de los residuos sólidos, peligrosos y de manejo especial para evitar su impacto ambiental en el mar y zona costera.	No se cuenta con zona marina costera, no obstante, el proyecto contempla un programa de manejo de residuos sólidos.
A069	Promover el tratamiento o disposición final de los residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial para evitar su disposición en el mar.	No se cuenta con zona marina costera, no obstante, el proyecto contempla un programa de manejo de residuos sólidos.

A070	Realizar campañas de colecta y concentración de residuos sólidos urbanos en la zona costera para su disposición final.	No aplica. La aplicación del presente criterio corresponde a la Autoridad gubernamental competente.
A071	Diseñar e instrumentar acciones coordinadas entre sector turismo y sector conservación para reducir al mínimo la afectación de los ecosistemas en zonas turísticas y aprovechar al máximo el potencial turístico de los recursos. Impulsar y fortalecer las redes de turismo de la naturaleza (ecoturismo) en todas sus modalidades como una alternativa al desarrollo local respetando los criterios de sustentabilidad según la norma correspondiente.	No aplica. La aplicación del presente criterio corresponde a la Autoridad gubernamental competente.
A072	Promover que la operación de desarrollos turísticos se haga con criterios de sustentabilidad ambiental y social, a través de certificaciones ambientales nacionales o internacionales, u otros mecanismos.	No aplica. La aplicación del presente criterio corresponde a la Autoridad gubernamental competente.
A074	Construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de gran tamaño de apoyo al tráfico comercial de mercancías (embarcaciones mayores de 500 TRB (toneladas de registro bruto) y/o 49 pies de eslora); con obras sustentadas en estudios específicos, modelaciones predictivas y programas de monitoreo, que garanticen la no afectación de los recursos naturales.	No aplica. La aplicación del presente criterio corresponde a la Autoridad gubernamental competente.

De manera adicional a los criterios particulares a las UGA's y por su ubicación, a la zona de interés también le corresponde la aplicación de las Acciones y Criterios de la Zona Costera Inmediata al Mar Caribe, zonificación que no posee UGA's, pero si un listado de acciones, las cuales se vinculan a continuación:

Criterios de Regulación Ecológica para las Zonas Costeras Inmediatas

Zona Costera Inmediata del Mar Caribe: Inicia en el límite internacional México-Belice y termina en el norte sobre el extremo occidente de la Isla de Holbox. Estos criterios responden en mucho a las características naturales de dicha franja por su riqueza en formaciones arrecifales y al intenso uso turístico de que son objeto esas aguas inmediatas a la costa, particularmente en el caso del estado de Quintana Roo.

Tabla 15. Criterios de la Zona Costera Inmediata del Mar Caribe.

ACCION	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
ZMC-01	Con el fin de proteger y preservar las comunidades arrecifales, principalmente las de mayor extensión, y/o riqueza de especies en la zona, y aquellas que representan valores culturales particulares, se recomienda no construir ningún tipo de infraestructura en las áreas ocupadas por dichas formaciones.	No aplica, el proyecto se encuentra en una zona lagunar donde no existen comunidades arrecifales.
ZMC-02	Dado que los pastos marinos representan importantes ecosistemas para la fauna marina, debe promoverse su conservación y preservación, por lo que se debe evitar su afectación y pérdida en caso de alguna actividad o proyecto. La evaluación del impacto ambiental correspondiente deberá realizarse conforme a lo dispuesto en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como a las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables	No aplica, el proyecto se desarrollará en la zona terrestres.
ZMC-03.	Sólo se permitirá la captura de mamíferos marinos, aves y reptiles para fines de investigación, rescate y traslado con fines de conservación y preservación, conforme a lo dispuesto en la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables	No aplica, no se contempla la captura de fauna en ninguna de las etapas del proyecto.
ZMC-04	Con el fin de preservar zonas coralinas, principalmente las más representativas por su extensión, riqueza y especies presentes, la ubicación y construcción de posibles puntos de anclaje deberán estar sujetas a estudios específicos que la autoridad correspondiente solicite.	No aplica.
ZMC-05	La recolección, remoción o trasplante de organismos vivos o muertos en las zonas arrecifales u otros ecosistemas representativos, sólo podrá llevarse a cabo bajo las disposiciones aplicables de la Ley General de Vida Silvestre y demás normatividad aplicable.	Se cumple. No se pretende en ninguna etapa del proyecto la recolección, remoción o trasplante de organismos vivos o muertos en ecosistemas representativos.
ZMC-06	La construcción de estructuras promotoras de playas deberán estar avaladas por las autoridades competentes y contar con los estudios técnicos y específicos que la autoridad requiera para este fin.	No aplica, el proyecto se encuentra en una zona lagunar.
ZMC-07	Como una medida preventiva para evitar contaminación marina no debe permitirse el vertimiento de hidrocarburos y productos químicos de ningún tipo en los cuerpos de agua en esta zona.	No aplica, dentro de la zona lagunar no habrá ninguna actividad o acción que requiera del empleo de hidrocarburos

ZMC-08	Con el objeto de coadyuvar en la preservación de las especies de tortugas que año con año arriban en esta zona costera, es recomendable que las actividades recreativas marinas eviten llevarse a cabo entre el ocaso y el amanecer, esto en la temporada de anidación, principalmente en aquellos sitios de mayor incidencia de dichas especies.	No aplica, el proyecto se encuentra en una zona lagunar.
ZMC-09	Con el objetivo de preservar las comunidades arrecifales en la zona, es importante que cualquier actividad que se lleve a cabo en ellos y su zona de influencia estén sujetas a permisos avalados que garanticen que dichas actividades no tendrán impactos adversos sobre los valores naturales o culturales de los arrecifes, con base en estudios específicos que determinen la capacidad de carga de los mismos.	No aplica, el proyecto se encuentra en una zona lagunar donde no existen comunidades arrecifales.
ZMC-10	Con el fin de prevenir la contaminación y deterioro de las zonas marinas, es recomendable la difusión de las normas ambientales correspondientes en toda actividad náutica en la zona.	En el sitio del proyecto no se desarrollan, promueven u ofertan actividades náuticas, además que las Normas ambientales y su difusión son competencia de la autoridad federal
ZMC-11	Se requerirá que en caso de alguna actividad relacionada con obras de canalización y dragado debidamente autorizadas, se utilicen mallas geotextiles y otras tecnologías que eviten la suspensión y dispersión de sedimentos, en el caso de que exista el riesgo de que se afecten o resulten dañados recursos naturales por estas obras.	El proyecto no implica ni requiere obras de canalización y/o dragado en ninguna etapa.
ZMC-12	La construcción de proyectos relacionados con muelles de gran tamaño (para embarcaciones mayores de 500TRB [Toneladas de Registro Bruto] y/o 49 pies de eslora), deberá incluir medidas para mantener los procesos de transporte litoral y la calidad del agua marina, así como para evitar la afectación de comunidades marinas presentes en la zona..	En el desarrollo del proyecto no se llevará a cabo construcción de muelles.
ZMC-13	Las embarcaciones utilizadas para la pesca comercial o deportiva deberán portar los colores y claves distintivas asignadas por la Comisión Nacional de Pesca y Acuacultura, en los Lineamientos para los Mecanismos de Identificación y Control del Esfuerzo Pesquero, así como el permiso de pesca correspondiente.	No aplica. El proyecto no contempla realizar actividades de pesca comercial o deportiva.
ZMC-14	Por las características de gran volumen de los efluentes subterráneos de los sistemas asociados a la zona oriente de la Península de Yucatán y por la importancia que revisten	El predio no se encuentra dentro de algún ANP, asimismo, se cumple con los

	<p>los humedales como mecanismo de protección del ecosistema marino ante el arrastre de contaminantes de origen terrígeno en particular para esta región los fosfatos y algunos metales pesados producto de los desperdicios generados por el turismo, se recomienda en las UGA regionales correspondientes (UGA:139, UGA:152 y UGA:156) estudiar la factibilidad y promover la creación de áreas de protección mediante políticas, estrategias y control de uso del suelo en esquemas como los Ordenamientos Ecológico locales o mediante el establecimiento de ANP federales, estatales, municipales, o áreas destinadas voluntariamente a la conservación que actúen de manera sinérgica para conservar los atributos del sistema costero colindante y contribuyan a completar un corredor de áreas protegidas sobre toda la zona costera del Canal de Yucatán y Mar Caribe, en particular para mantener o restaurar la conectividad de los sistemas de humedales de la Península de Yucatán.</p>	criterios establecidos en el POEL de Bacalar.
--	--	---

Del análisis del presente ordenamiento se concluye que el proyecto “**Casa Amaranto**” cumple ambientalmente con las acciones aplicables a la Unidad de Gestión Ambiental 152 del Acuerdo por el que se expide la parte marina del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Región del Golfo de México y Mar Caribe.

3.2 NORMAS OFICIALES MEXICANAS

Las Normas Oficiales tienen la función de cuidar los bienes ya sean bosques, aguas, selvas, fauna, ruido, etc. Su principal objetivo es prevenir los riesgos a la salud, la vida y el patrimonio y por lo tanto son de observancia obligatoria. En ellas se establecen regulaciones técnicas que contienen la información, requisitos, especificaciones, procedimientos y metodología que permiten a las distintas dependencias gubernamentales establecer parámetros evaluables para evitar riesgos a la población, a los animales y al medio ambiente.

Tabla 16. Al proyecto “Casa Amaranto” le aplican Normas Oficiales Mexicanas, que serán tomadas en consideración en las diversas etapas del proyecto.

NORMA	TÍTULO
NOM-003-SEMARNAT-1997	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público.

NOM-021- SEMARNAT-2000	Que establece las especificaciones de fertilidad, salinidad y clasificación de suelos. Estudios, muestreo y análisis.
NOM-022- SEMARNAT-2003	Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de mangla
NOM-059- SEMARNAT-2010	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.
NOM-080- SEMARNAT-1994	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición
NOM-146- SEMARNAT-2005	Que establece la metodología para la elaboración de planos que permitan la ubicación cartográfica de la zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados al mar que se soliciten en concesión
NOM-015- SEMARNAP/SAGAR/1 997	Que regula el uso del fuego en terrenos forestales y agropecuarios, y que establece las especificaciones, criterios y procedimientos para ordenar la participación social y de gobierno en la detección y el combate de los incendios forestales.
NOM-138- SEMARNAT/SSA1- 2012	Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación.

Asimismo, en el predio no se encontraron ejemplares registrados en la **NOM-059-SEMARNAT-2010** Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestre-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo vigente. Sin embargo, en la Zona Federal Lagunar se presentan 5 ejemplares de manglar, de los cuales tres ejemplares de mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*) y dos de mangle rojo (*Rhizophora mangle*). Cabe señalar que el presente proyecto no contempla obras en la ZOFELAG.

Las especies de mangle rojo (*Rhizophora mangle*), y mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*), se encuentran considerados en la Norma Oficial Mexicana como Amenazada.

Las especies Amenazadas son aquellas que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazo, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones.

El Manglar se encuentra protegido por el Artículo 60 TER de la Ley General de Vida Silvestre que señala:

Artículo 60 TER.- Queda prohibida la remoción, relleno, trasplante, 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.

En este sentido, se reintegra que las obras sometidas a evaluación en la presente Manifestación de Impacto Ambiental no afectará a estos ejemplares, toda vez que se encuentran fuera del área de desplante de las obras, sin embargo se implementará el programa de compensación de humedales, el cual se anexa.

NOM-022-SEMARNAT-2003. Que establece las especificaciones para la Preservación, Conservación, Aprovechamiento Sustentable y Restauración de los Humedales Costeros en Zonas de Manglar. (Acuerdo Que Adiciona La Especificación 4.43 D.O.F. 07-Mayo-2004).

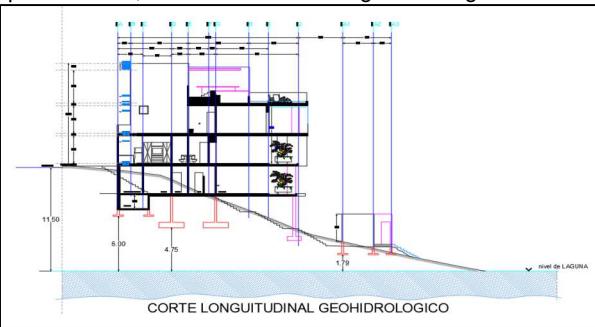
Con relación a esta Norma Oficial Mexicana, me permito ratificar que la vegetación de manglar se encuentra fuera del área de desplante del proyecto, los 5 ejemplares que se encuentran en la Zona Federal Lagunar serán protegidos. En este sentido y con la finalidad de demostrar el cumplimiento con esta Norma Oficial Mexicana se realiza la siguiente vinculación:

4.0 Especificaciones

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, para ello se contemplarán los siguientes puntos:

- La integridad del flujo hidrológico del humedal Costero;
- La integridad del ecosistema y su zona de influencia en la plataforma continental; Su productividad natural;
- La capacidad de carga natural del ecosistema para turistas;
- Integridad de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje;
- La integridad de las interacciones funcionales entre los humedales costeros, los ríos (de superficie y subterráneos), la duna, la zona marina adyacente y los corales;
- Cambio de las características ecológicas;
- Servicios ecológicos;
- Ecológicos y eco fisiológicos (estructurales del ecosistema como el agotamiento de los procesos primarios, estrés fisiológico, toxicidad, altos índices de migración y mortalidad, así como la reducción de las poblaciones principalmente de aquellas especies en status, entre otros).

Tabla 17. Especificaciones para la Preservación, Conservación, Aprovechamiento Sustentable y Restauración de los Humedales Costeros en Zonas de Manglar.

Numeral	Descripción	Vinculación
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.	<p>NO APLICA. La construcción del proyecto no interrumpirá el flujo de agua, ya que no requiere de obras de canalización, además de que tampoco requerirán de cimentación profunda.</p> <p>La vivienda estará cimentada sobre pilotes, cabe señalar que las cimentaciones no interrumpirán la circulación del agua subterránea, debido a su escasa profundidad, como le señala la siguiente Figura 50:</p>  <p>Figura 50: niveles de obras profundas con respecto al nivel de manto freático, siendo el punto más cercano las cimentaciones del kiosco a una distancia de 1.79 metros.</p>
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.	NO APLICA. El proyecto no contempla la construcción de canales. El área de manglar será destinada a la conservación.
4.3	Los promotores 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.	NO APLICA. El proyecto no contempla la construcción de canales. El área de manglar será destinada a la conservación.
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	NO APLICA. El proyecto no contempla la construcción de infraestructura marina fija ni obras sobre el manglar. El área de manglar será destinada a la conservación.

	manglar queda prohibida excepto cuando tenga por objeto el mantenimiento o restauración de ésta.	
4.5	Cualquier bordo colindante con el manglar deberá evitar bloquear el flujo natural del agua hacia el humedal costero.	NO APLICA. El proyecto no contempla la construcción bordos. El área de manglar será destinada a la conservación.
4.6	Se debe evitar la degradación de los humedales costeros por contaminación y asolvamiento.	El proyecto contempla la conservación de la vegetación de manglar presente en el predio, misma que se ubica en la Zona Federal Lagunar donde no se contemplan obras
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.	Se dará un especial cuidado al recurso hídrico, en este sentido no se contempla extraer agua del manto o la laguna. El agua se obtendrá mediante pipas que se comprarán en Bacalar. Cabe señalar que actualmente se encuentra instalando tuberías de agua potable y drenaje sanitario. En cuanto se tenga el servicio disponible el promovente realizará un contrato en la dependencia encargada que es la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado para el suministro del servicio a la vivienda residencial.
4.8	Se deberá prevenir que el vertimiento de agua que contenga contaminantes orgánicos y químicos, sedimentos, carbón metálicos 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 la vivienda residencial no se pretenden utilizar productos químicos que contengan metales pesados, se dará prioridad al uso de productos biodegradables con la finalidad de prevenir alguna posible contaminación al recurso hídrico.
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	NO APLICA, no se tiene contemplado el vertimiento de las aguas residuales en el sitio.

	condiciones de calidad de la descarga y el monitoreo que deberá realizar.	
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.	No se realizará la extracción de agua. El agua se obtendrá mediante pipas que se comprarán en Bacalar. Cabe señalar que actualmente se encuentra instalando tuberías de agua potable y drenaje sanitario. En cuanto se tenga el servicio disponible el promovente realizará un contrato en la dependencia encargada que es la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado para el suministro del servicio a la vivienda residencial.
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.	Se dará cumplimiento, no se pretende la introducción de especies exóticas dentro del área del proyecto y zonas de influencia.
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.	Debido a la magnitud e intensidad del proyecto que se trata de una vivienda residencial, así como a la distancia entre un aporte superficial de aguas continentales hacia el mar con las mareas, no es necesario realizar lo indicado en la presente especificación, ya que el proyecto, no es de grandes proporciones como para cambiar las condiciones de la zona.
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	NO APLICA, no se pretende la construcción en el área que presenta vegetación de manglar. El proyecto se trata de una vivienda residencial.

	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.	
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.	NO APLICA, no se pretende la construcción en el área que presenta vegetación de manglar. El proyecto se trata de una vivienda residencial.
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.	NO APLICA, la naturaleza del proyecto es de vivienda residencial y la zona de manglar será destinada en su totalidad a la conservación.
4.16	Las actividades productivas como la agropecuaria, acuícola intensiva o semiintensiva, 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.	La naturaleza del proyecto es de una vivienda residencial y la zona de manglar será destinada en su totalidad a la conservación. Sin embargo, considerando que las obras se construirán a menos de 100 metros del manglar se establecen medidas de compensación en apego a lo establecido en el numeral 4.43, mismo que se encuentra vinculado en el presente documento.
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	Se dará cumplimiento a este criterio, los materiales que se utilicen en la etapa de construcción se obtendrán de bancos de materiales autorizados

	del área que ocupan los manglares y en sitios que no tengan influencia sobre la dinámica ecológica de los ecosistemas que los contienen.	
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 APLICA, la naturaleza del proyecto es de una vivienda residencial y la zona de manglar será destinada en su totalidad a la conservación.
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.	NO APLICA, la naturaleza del proyecto es de vivienda residencial y la zona de manglar será destinada en su totalidad a la conservación.
4.20	Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros.	NO APLICA, la zona de manglar será destinada en su totalidad a la conservación. Incluso se contempla implementar un programa de compensación en beneficio de los humedales que se anexa a la presente Manifestación de Impacto Ambiental
4.21	Queda prohibida la instalación de granjas camaronícolas industria 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	NO APLICA, la naturaleza del proyecto es de una vivienda residencial y la zona de manglar será destinada en su totalidad a la conservación.

	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.	
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 APLICA, la naturaleza del proyecto es de una vivienda residencial y la zona de manglar será destinada en su totalidad a la conservación.
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.	NO APLICA, la naturaleza del proyecto es de una vivienda residencial y la zona de manglar será destinada en su totalidad a la conservación.
4.24	Se favorecerán los proyectos de unidades de producción acuícola que utilicen tecnología de toma descarga de agua, diferente a la canalización.	NO APLICA, la naturaleza del proyecto es de una vivienda residencial y la zona de manglar será destinada en su totalidad a la conservación.
4.25	La actividad acuícola deberá contemplar preferentemente post-larvas de especies nativas producidas en laboratorio.	NO APLICA, la naturaleza del proyecto es de una vivienda residencial y la zona de manglar será destinada en su totalidad a la conservación.
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.	NO APLICA, la naturaleza del proyecto es de una vivienda residencial y la zona de manglar será destinada en su totalidad a la conservación.

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 APLICA, la naturaleza del proyecto es de una vivienda residencial y la zona de manglar será destinada en su totalidad a la conservación.
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 APLICA, la naturaleza del proyecto es de una vivienda residencial que será usado por el promovente en periodos vacacionales, no se contemplan actividades turísticas. Asimismo, la zona de manglar será destinada en su totalidad a la conservación.
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 APLICA, la naturaleza del proyecto es de una vivienda residencial y la zona de manglar será destinada en su totalidad a la conservación.
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 APLICA, la naturaleza del proyecto es de vivienda residencial y la zona de manglar será destinada en su totalidad a la conservación. No se contemplan actividades náuticas.
4.31	El turismo educativo, ecoturismo y observación de aves en el humedal costero deberán llevarse a cabo a través de veredas flotantes,	NO APLICA, la naturaleza del proyecto es de una vivienda residencial, no se contemplan actividades turísticas. Asimismo, la zona de manglar será destinada en su totalidad a la conservación.

	evitando la compactación del sustrato y el potencial de riesgo de disturbio a zonas de anidación de aves, tortugas y otras especies.	
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.	NO APLICA, la naturaleza del proyecto es de una vivienda residencial y la zona de manglar será destinada en su totalidad a la conservación.
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 APLICA, la naturaleza del proyecto es de una vivienda residencial y la zona de manglar será destinada en su totalidad a la conservación. No se contempla la construcción de canales
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 APLICA, la naturaleza del proyecto es de una vivienda residencial, la zona de manglar será destinada en su totalidad a la conservación.
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 interior 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.	NO APLICA, la naturaleza del proyecto es de vivienda residencial en una zona urbana ya que se realizará en el poblado de Bacalar. Asimismo, la zona de manglar será destinada en su totalidad a la conservación.
4.36	Se deberán restaurar, proteger o conservar las áreas de	NO APLICA, la naturaleza del proyecto es de una vivienda residencial en una zona urbanizada ya que el

	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.	predio se encuentra dentro del poblado de Bacalar. Asimismo, la zona de manglar será destinada en su totalidad a la conservación, y se presenta un programa de compensación en beneficio de los humedales.
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, escorrentíos 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 CUMPLE. la zona de manglar será destinada en su totalidad a la conservación. No se contempla verter aguas residuales toda vez que se contempla instalar una Planta de Tratamiento.
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.	La zona de manglar será destinada en su totalidad a la conservación.
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.	La zona de manglar será destinada en su totalidad a la conservación.

4.40	Queda estrictamente prohibido introducir especies exóticas para las actividades de restauración de los humedales costeros.	La zona de manglar será destinada en su totalidad a la conservación. No se contempla la introducción de especies exóticas
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.	La zona de manglar será destinada en su totalidad a la conservación.
4.42	Los estudios de impacto ambiental y ordenamiento deberán considerar un estudio integral de la unidad hidrológica donde se ubican los humedales costeros.	La zona de manglar será destinada en su totalidad a la conservación. Incluso se plantean actividades de compensación en beneficio de los humedales que se anexan en la presente manifestación de Impacto Ambiental.

ACUERDO QUE ADICIONA LA ESPECIFICACIÓN 4.43 A LA NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-022-SEMARNAT-2003, QUE ESTABLECE LAS ESPECIFICACIONES PARA LA PRESERVACIÓN, CONSERVACIÓN, APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE Y RESTAURACIÓN DE LOS HUMEDALES COSTEROS EN ZONAS DE MANGLAR.

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

Al respecto, se propone la conservación de la zona de manglares, el diseño del proyecto no contempla se ajusta a lo establecido en el artículo 60 TER de la Ley General de Vida Silvestre, las obras planteadas no formaran barreras que alteren los patrones de escorrentía, flujo laminar o infiltración entre las aguas pluviales y el manglar. En virtud de ello se manifiesta que el proyecto no afectará la integralidad del flujo hidrológico del manglar. Asimismo, se pretende establecer como zona de conservación una superficie **de 352.93 m²m²** que presenta vegetación de manglar

Asimismo, se prevé realizar acciones de compensación a favor de esta vegetación aislada, entre ellas:

Como medida de compensación en beneficio de los humedales fuera del predio se propone:

1. Realizar un diagnóstico fitosanitario trimestral en el manglar ubicado en el predio, en el caso de observar algún agente que cause daño en la masa forestal, se dará parte a las autoridades correspondientes para la evaluación y de ser necesario la ejecución de un plan de saneamiento forestal.

2. Monitoreo de la vegetación. Con el objetivo de asegurar las funciones de los humedales y evitar la disminución del área ocupada por manglar se monitorearán las áreas ocupadas por manglar fuera del predio. En caso de ser necesario y se observé afectación o pérdida de ejemplares, se vinculará con la dependencia de gobierno, para establecer las medidas pertinentes que permitan un proceso adecuado para la restauración del manglar. Cuando en la zona se observe especies no nativas (*Terminalia catappa* y *Casuarina equisetifolia*) que puedan ejercer una fuerte competencia con las especies nativas se avisará a las autoridades, para evitar su propagación en el área.

3. Vigilancia de acciones antrópicas. La zona de manglar ubicada en el predio se mantendrá en constante vigilancia para detectar cualquier acción que esté afectando la vegetación. En caso de observar que alguna persona se encuentre talando manglar, o sea sorprendido realizando acciones de extracción, caza y aprovechamiento dentro del humedal, ésta será puesta a disposición con las autoridades pertinentes. Lo anterior con el fin de evitar acciones que promuevan el cambio uso de suelo y prácticas ilegales en la porción que ocupa el ecosistema de manglar.

4. Concientización ambiental. A través de charlas informativas se concientizará sobre los servicios ecosistémicos brindados por la vegetación de manglar y los humedales. Dichas charlas estarán dirigidas al supervisor y personal encargados de la obra. Aunado a esto se colocarán carteles en lugares estratégicos para exhortar a las personas propietarias de terrenos y personas ajenas, la obligación de proteger y conservar los manglares y el beneficio que nos ofrecen los mismos, así como una ficha informativa de las especies presentes en el predio.

Las medidas de compensación presentadas anteriormente del proyecto “Casa amaranto”, al aplicarse de forma conjunta tendrán un efecto positivo que permite el mantenimiento de las funciones de los humedales, así como se favorece el aumento de las áreas cubiertas por ecosistema de manglar.

CAPÍTULO IV

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

4.1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

Para la delimitación del área influencia del proyecto “**CASA AMARANTO**” se ha considerado la vinculación de los sistemas ecológicos o naturales y los físicos particulares. Además de que se citan algunas de las actividades de índole económica como el que realizan los prestadores de servicios y de igual manera se localizan procesos sociales que se desarrollan de manera cercana al sitio de interés. El sistema natural incluye una breve descripción y análisis de los componentes del medio físico, donde se consideraron las unidades naturales más representativas del área de estudio. Asimismo, se tomaron en cuenta los instrumentos de planeación que refieren los usos permitidos y prohibidos, condiciones de uso de suelo.

Además de los acotamientos físicos existentes, debido a que éstos constituyen los factores determinantes para los alcances del proyecto el cual se localiza sobre el Boulevard Costero de Bacalar sur, región 10, manzana 5, lote 307, con una superficie total del predio de 836.24 m², del poblado de Bacalar, municipio de Bacalar, Quintana Roo, México. La ubicación del predio se presenta en la Figura 52.

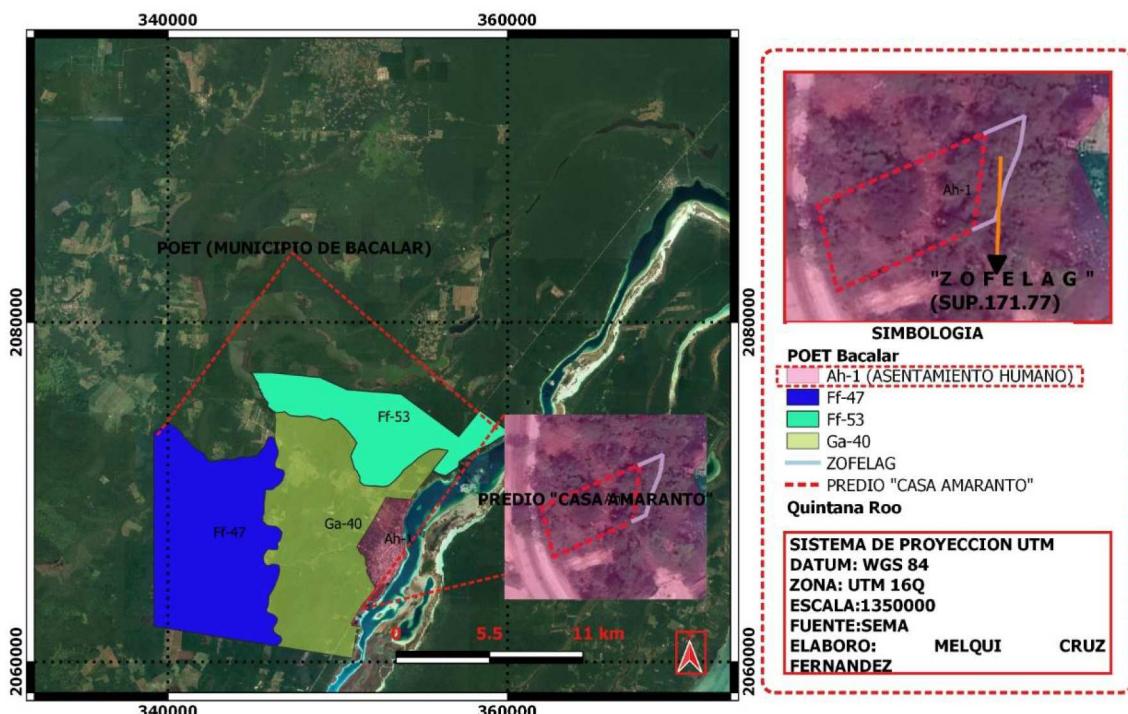


Figura 52. Mapa de la ubicación del sitio.

4.2. DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL

Para realizar la delimitación del sistema ambiental se emplearon los siguientes criterios:

- a) Tipo de proyecto, conjunto de obras y actividades que se llevaran a cabo.
- b) La dimensión de las obras.
- c) La dimensión del área de influencia donde se encuentran el conjunto de obras y actividades.
- d) El instrumento de planeación del ordenamiento ecológico local del municipio de Bacalar, que a su vez contempla: La homogeneidad de los ecosistemas presentes en el predio y otros predios cercanos que caracterizan a la región como Unidad de Gestión ambiental, tales como las áreas de vegetación secundaria, zona de población, entre otros.

De esta manera, el predio forma parte de una amplia zona en donde aún se lleva a cabo el desarrollo de la vida natural, a continuación, se describen los componentes a través de los cuales se determinó la zona de influencia del proyecto.

- Límites establecidos para el área de influencia de acuerdo a instrumentos de planeación.
- De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Bacalar (POEL).

Para delimitar el sistema ambiental se tomó en cuenta la naturaleza del proyecto y la interacción que este tendrá con procesos bióticos, abióticos y socioeconómicos de la zona. Para ello, fue necesaria la creación de mapas puntuales en un Sistema de Información Geográfico (SIG) empleando el software Arcmap 10.3, proyectado en coordenadas de la Universal Transversa de Mercator (UTM Z16 N), conteniendo los conjuntos vectoriales de tanto del INEGI como de la CONABIO en escala 1:250,000 correspondientes a la Zona y el POEL- Bacalar obtenido de la Secretaría de Medio Ambiente.

Por su ubicación, el proyecto “**CASA AMARANTO**” se localizará dentro de una zona en donde el uso del suelo se encuentra regulado por el Programa de Ordenamiento Local de Bacalar. Por lo que, de manera precisa, el sitio corresponde con la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) Ah-1, misma que lleva por nombre “Asentamientos humanos”. En la figura 53 se señalan los usos permitidos en esta UGA.

Nombre:	Bacalar	Identificador:	Ah-1
Política:	Aprovechamiento		
Usos			
Predominante		Compatibles	
Centro de población, 30 hab/ha D.B.P.		Asentamiento humano, Equipamiento, Infraestructura, Turismo hotelero intensivo,	
Condicionados		Incompatibles	
Extracción pétrea, Industria,		Acuacultura, Agricultura, Agroforestería, ANP, Apicultura, Aprovechamiento acuífero, Caza, Corredor natural, Turismo Alternativo, Forestal, Ganadería, Manejo de flora y fauna, Pesca, Silvicultura,	

Figura 53. *Usos de suelo para la Unidad de Gestión Ambiental Ah-1 denominada Asentamiento humano.*

4.3. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

Características del sistema ambiental

De acuerdo con el estudio realizado durante la zonificación del Programa de ordenamiento ecológico local de Bacalar, el sistema ambiental se describe en términos de las Unidades de Gestión ambiental (UGAS) para ser integradas en la realidad paisajística en el predio sujeto a las obras de construcción, de esta manera podemos ver la concordancia del proyecto con el aspecto biótico y físico, así como económico y social.

La UGA (Ah-1), denominada “Asentamientos humanos” presenta diversos lineamientos, los cuales se establecen para orientar las acciones de preservación y restauración del equilibrio ecológico, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la protección al ambiente. Estos lineamientos tendrán el carácter de instrumentos de la política ambiental, los cuales fueron asignados teniendo siempre presente que la prioridad es el aprovechamiento sustentable, es decir, la utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por períodos indefinidos; y que el fin del ordenamiento ecológico es lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

4.3.1.- MEDIO ABIÓTICO

4.3.1.1.- CLIMA Y FENÓMENOS METEOROLÓGICOS

TIPO DE CLIMA

Quintana Roo se encuentra situado en la zona intertropical mundial, por lo que presenta tres subtipos climáticos: Aw0, Aw1 y Aw2. El término Aw, corresponde al denominado Grupo A, que es cálido subhúmedo, con lluvias todo el año, aunque más abundantes en verano. Una característica distintiva de este grupo climático es que la temperatura media del mes más frío es mayor de 18 °C. Por otra parte, las isoyetas se encuentran cercanas a los 1,500 mm y el cociente precipitación/ temperatura es mayor que 55.3, estando los valores medios de humedad relativa en un rango del 80 al 90 % como consecuencia del régimen de lluvias prevaleciente; el indicador 0, 1 y 2 señala el grado de humedad siendo el primero el menos húmedo y el último el más húmedo.

En el predio se encuentran variaciones debido a las obras realizadas en los alrededores, así como el hecho de que se encuentra dentro de la mancha urbana proyectada dentro del PDU de Bacalar según lo observable en el mapa se puede inferir que el clima que predomina la zona del predio es Aw1 (x') siendo este cálido subhúmedo, pese a lo anterior la mancha urbana tiene fuerte influencia en los microclimas de zonas en particular (Figura 54).

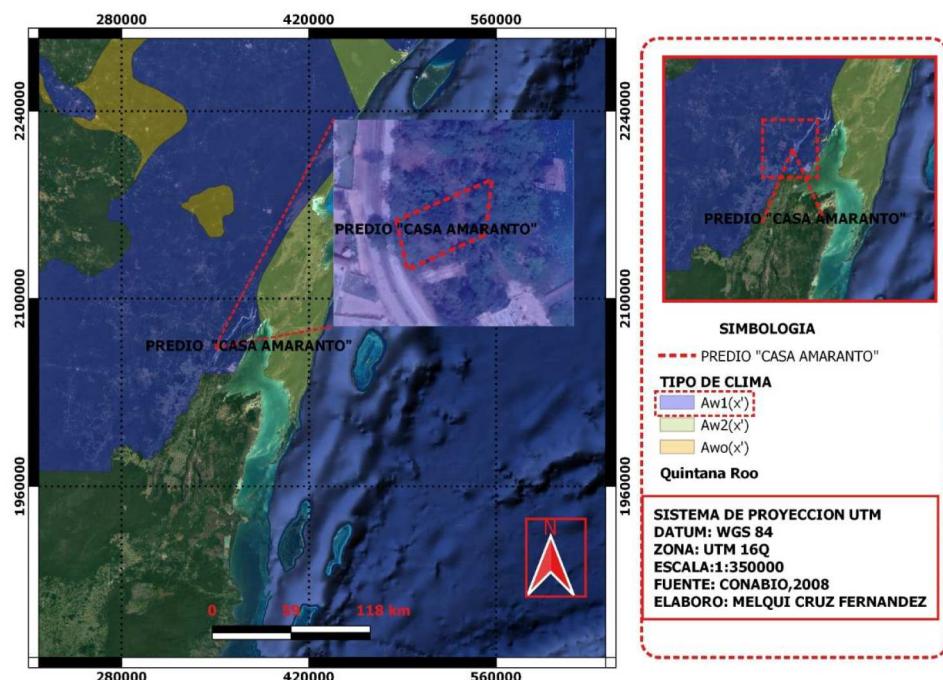


Figura 54. Mapa del tipo de clima en el predio.

4.3.1.2 FRECUENCIA DE HELADAS, NEVADAS, NORTES, TORMENTAS TROPICALES Y HURACANES

Como en casi toda la República Mexicana, en el área donde se piensa establecer el proyecto, cada año, al llegar la fase final del ciclo de otoño y el invierno (noviembre a febrero), empiezan a llegar desde Norteamérica y la Antártida, una serie de fenómenos climáticos a los cuales se les identifica como frentes fríos, los cuales se caracterizan por presentar una condición anticiclónica, ya que originan un descenso de la temperatura y dan lugar a la acumulación de grandes masas de humedad. Este fenómeno es identificado comúnmente como “norte” por el sitio de donde provienen.

Teniendo en consideración que este fenómeno meteorológico, no presentan alteraciones significativas al paisaje por donde pasa, debido a las características de temperatura, precipitación pluvial y dirección de vientos que presenta, es motivo por el cual se les identifica como intemperismos no severos. Sin embargo, como se ha mencionado anteriormente, ocasionan considerablemente el descenso de la temperatura ambiente y aumentan los niveles hídricos del suelo, subsuelo y manto freático. Estos frentes fríos o nortes que generalmente llegan abarcando toda la Península de Yucatán, consecuentemente al estado y la zona de interés, tienen lugar debido a las masas húmedas y frías que tienen su origen en la región del polo norte continental y norte del océano Atlántico.

Estos fenómenos por lo general manifiestan una trayectoria con desplazamiento hacia el sureste, hasta que se disipan por la presencia de condiciones cálidas en las cercanías del Ecuador. Durante el periodo en que se manifiestan estos fenómenos, originando la presencia de nubes conteniendo una gran cantidad de humedad, específicamente las clasificadas como cumulo-nimbos, las cuales originan el aumento de manera importante de las lluvias, los días despejados pueden reducirse hasta un 50%, y cuando no tienen lugar estas lluvias, es porque las nubes predominantes, son las denominadas como *cirrocumulus*, (Sánchez, 1980).

4.3.1.3 FENÓMENOS HIDROMETEOROLÓGICOS (DAÑO POR VIENTO)

El atlas nacional de riesgos calificó los municipios costeros con grado de peligro y de riesgo alto y medio ante huracanes. Quintana Roo se ubica en una zona muy vulnerable al paso de los huracanes del Caribe (Figura 55).

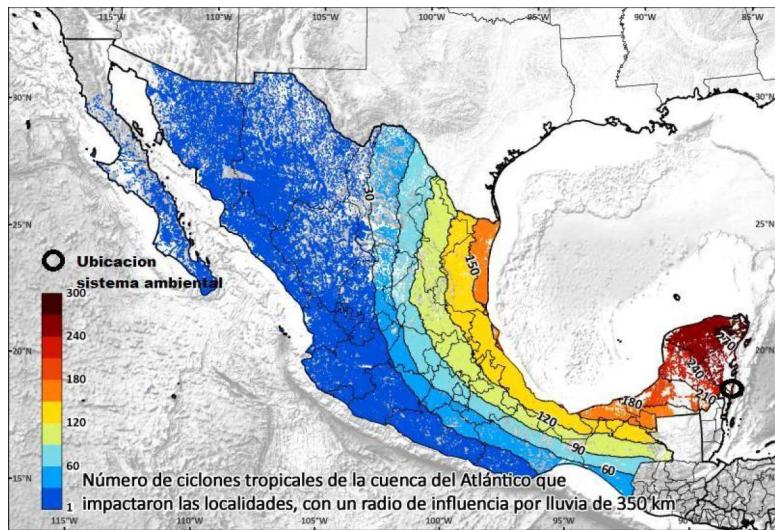


Figura 55. *Mapa de riesgos a impactos de ciclones tropicales en el atlántico para las costas de Quintana Roo, existe un alto riesgo asociado al impacto de ciclones tropicales (CENAPRED, 2012).*

Dichos sistemas meteorológicos, han aumentado su intensidad desde el año 1974 según datos de la NOAA (USAID, 2012). Del año 2000 al 2010 el estado sufrió el embate de diez huracanes de diferentes magnitudes que generaron pérdidas económicas por 22,091.4 millones de pesos, destacando por su destrucción Isidoro (2002), Wilma (2005) y Dean (2007), y Ernesto (2012) que catalogan el área del sistema ambiental como de media probabilidad de recibir huracanes (NOAA, 2014).

Además de los huracanes, la costa está expuesta al aumento del nivel del mar, lo que incrementa el impacto de las mareas y el oleaje, contribuye a la erosión de playas y ocasiona un mayor daño por inundaciones. El aumento del nivel del mar es una afectación seria en el sistema ambiental, la cual pertenece al Caribe mexicano, donde se ha comprobado un crecimiento de hasta un centímetro por año desde 1974. El daño causado por las lluvias y los vientos también es relevante, paulatino y constante. Año con año, muchos caminos de acceso y viviendas en la costa son anegados y dañados; playas enteras se erosionan; estructuras colapsan; como consecuencia los medios de vida de las personas y la economía del estado se ven afectados.

Dentro del Sistema ambiental, en la actualidad las autoridades federales, estatales y municipales, así como los desarrolladores inmobiliarios y hoteleros, y la población, están buscando prácticas y estrategias que les ayuden a reducir el impacto de estos fenómenos climáticos en las vidas y la salud de las personas, en sus actividades económicas, como turismo y pesca, así como sobre la infraestructura y las edificaciones mediante prácticas de construcción y manejo de ecosistemas que pueden reducir la vulnerabilidad de las edificaciones, de la infraestructura y de los ecosistemas costeros en el sur de Quintana Roo ante los fenómenos climáticos (Silva *et al.*, 2014). De acuerdo a las cuestiones ambientales se pueden clasificar en presión atmosférica y nubosidad e insolación que se describen a continuación:

1. Presión atmosférica

Se tiene la información para la estación meteorológica de Pedro Antonio Santos, la cual por su cercanía al sitio y al sistema lagunar consideramos tiene el mayor parecido el que ocurre en el predio. La información se basa en un periodo de 1951-2010, en ésta se tiene un promedio anual de 1,220.3 milibares y se considera que es válida para toda la zona del proyecto por las condiciones de altitud y temperatura en toda la región.

2. Nubosidad e insolación

Las observaciones que se realizan en la estación climatológica no incluyen estos parámetros, pero se considera que los meses de mayor nubosidad son los de noviembre y diciembre para las estaciones de otoño e invierno y mayo y junio para las estaciones primavera y verano. Los meses de mayor insolación son marzo, abril y mayo para primavera-verano y octubre y enero en otoño-invierno.

4.3.1.4 GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

4.3.1.4.1 Características litológicas del área

El área del proyecto pertenece a la provincia fisiográfica de la Península de Yucatán. El terreno en esta península es predominantemente plano. Su altitud promedio es menor a 50 m sobre el nivel del mar y solo en el centro-sur pueden encontrarse elevaciones hasta de 350 metros (INEGI, 2008, Figura 56).

Esta provincia a su vez se divide en tres subprovincias:

1. Carso Yucateco: Es una llanura con piso rocoso o cementado y con hondonadas someras.
2. Carso y Lomeríos de Campeche: Compuesta por lomeríos bajos con hondonadas.
3. Costa Baja de Quintana Roo que se define como una llanura inundable con piso cementado y salino.

En el área de estudio se localiza dentro del Carso yucateco que es una planicie formada por una losa calcárea con ligera pendiente descendente hacia el Oriente, con una altura media de 5 metros sobre el nivel medio del mar y un relieve ondulado en el que se alternan crestas y depresiones. Presenta tres unidades fisiográficas: la llanura rocosa inundable, la llanura rocosa y la playa o berma. El tipo de roca encontrada en el predio de interés es roca caliza, la cual está compuesta mayormente por carbonato de calcio, generalmente calcita, aunque frecuentemente presenta trazas de magnesita. Esta roca es muy abundante en Quintana Roo. La región inició su desarrollo geomorfológico durante el Terciario Superior con la emersión de una secuencia carbonatada, que dio origen a un terreno rocoso,

suavemente ondulado, caracterizado por la existencia de numerosos cenotes y cavernas de disolución.

En la era Paleozoica Superior (Pérmino-Pensylvánico), hace 230 millones de años, gran parte de la Península era de carácter plataformico y estuvo emergida hasta el Triásico Jurásico, como lo indica la presencia de capas rojas en los distintos pozos perforados. Esta gran masa de rocas evaporíticas que comprende la Península de Yucatán y el Banco de Campeche, no sufrió movimientos de gran intensidad durante el Mesozoico, sólo se presentó una continua sumersión.

A partir del Cretácico Inferior hace unos 130 millones de años, se inicia el depósito de grandes masas de evaporitas, llegando a realizarse en ocasiones una evaporación total; lo que dio lugar a la formación de masas salinas que aparecen en el subsuelo en la República de Guatemala. Sin embargo, en el resto de la Península (lo que corresponde a México y Belice), no se ha encontrado sal, por lo que tal parece, que la sedimentación de las evaporitas (yesos y anhidritas) se inicia a fines de esta misma época en el Aptiano-Albiano (Comanchero), hace unos 100 millones de años.

El predio se ubica de acuerdo al mapa de litología del sistema geológico mexicano en área geológica del periodo Mioceno, con rocas sedimentarias originadas por procesos de deposición de las conchas de organismos marinos, por otra parte, en cuanto a la litología de la zona se puede decir que es de tipo caliza-coquina, por lo que los suelos pueden presentar alta permeabilidad, fácil compactación, además de presentarse como suelos blandos de baja materia orgánica (figura 55).

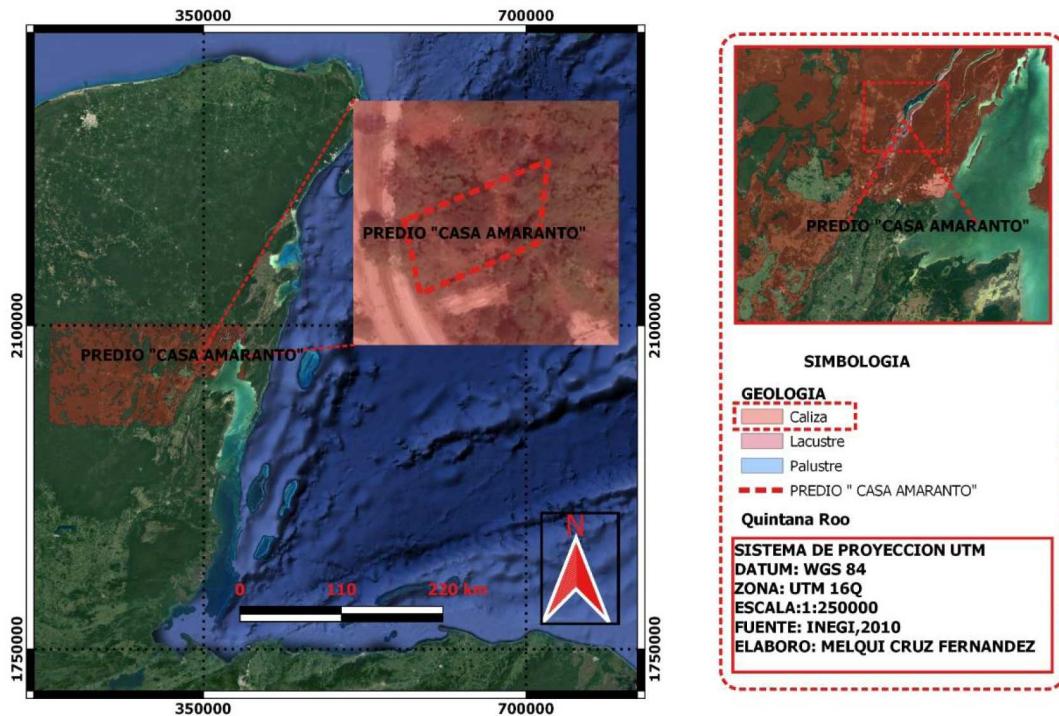


Figura 56. *Tipo de Geología presente en el predio.*

Susceptibilidad de la zona:

- **Sismicidad.** La región de Bacalar, así como toda la Península de Yucatán, se encuentra clasificada como Zona 0 en cuanto a sismicidad, ya que corresponde a la más baja de las zonas sísmicas de la República Mexicana. Aunque se han llegado a registrar movimientos o temblores con intensidades de 4 a 7 grados según la escala de Mercalli. En esta zona, de acuerdo a los registros efectuados hasta el momento por el Instituto de Sismología, presenta una recurrencia poco significativa de 108 años en promedio. Razón por la cual, se considera que, en la zona de interés, no se presentan movimientos telúricos significativos.
- **Deslizamientos.** Considerando la formación geológica de esta región, se considera que el predio al igual que la zona de influencia, se caracteriza por estar conformado de grandes formaciones de rocas de carácter sedimentario, lo que permite establecer que cuentan con una consistencia firme y rígida, por tal motivo esto viene a descartar la posibilidad de algún efecto que pueda causar un deslizamiento.
- **Derrumbes.** El territorio de la Península de Yucatán es una enorme plataforma calcárea emergida del mar. La laja (roca madre) que la integra, presenta por efecto de un intenso intemperismo una naturaleza cárstica, es decir, sujeta a posibles procesos de disolución de la roca caliza por efecto de la acción del agua. Esta se ve

reflejada con la presencia de cenotes y pequeñas depresiones características de la zona, lo que hace suponer que algún tipo de derrumbe pudiera presentarse en la región. Aunque hasta la fecha, no se cuenta con algún registro que confirme la posibilidad de que estos fenómenos se presenten en la zona de interés.

- **Hundimientos.** Considerando que los suelos de la Península proceden de una base calcárea tipo losa integrado por las capas profundas de la plataforma Yucateca, mismo en el que se encuentra asentado el predio, esto no permite que la columna de suelo y subsuelo sufran alteraciones en su topografía por la presencia de hundimientos.
- **Flujo de lodos.** Teniendo en consideración que, en el área de interés, el relieve ligeramente ondulado que presenta el predio, y que la roca caliza es relativamente homogénea y dura, se puede concluir que en la zona no existe presencia alguna que manifieste flujo lodoso.
- **Possible Actividad Volcánica.** Se puede considerar que se encuentra fuera del área de influencia por la acción de alguna posible actividad de tipo volcánico, ya que como antecedente podemos mencionar que la zona que se encuentra más cercana con este tipo de actividad se sitúa en el estado de Chiapas, mismo que se localiza aproximadamente a más de 500 km al suroeste del área.

En conclusión, el sistema ambiental, mantiene sus procesos ecológicos debido a la ubicación de los diversos ecosistemas presentes en la zona en la cual está dada por la presencia de cuatro unidades topográficas paralelas a la costa, lo que determina el cambio en la elevación del suelo y como consecuencia el tipo de ecosistema presente.

4.3.1.4.2 Suelos

De acuerdo con la Carta Edafológica 1:250,000 E16-04 de 2010, editado por el INEGI, los suelos presentes en el área de estudio corresponden a suelos compuestos por Leptosol húmico con rendzinas y vertisol húmico y crómico. Las características fisicoquímicas se describen a continuación:

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

Vertisol: Los Vertisoles son suelos muy arcillosos, que se mezclan, con alta proporción de arcillas expandibles. Estos suelos forman grietas anchas y profundas desde la superficie hacia abajo cuando se secan. Presentan contenidos de arcilla superiores a 60%, mismos que aumentan hasta 70% conforme la profundidad es mayor; sus espesores son de un

metro o más, a través de los cuales no se manifiesta la presencia de clastos, y tampoco se presentan en su superficie; así mismo se mantiene libre de afloramientos rocosos, directamente al sascab o algún otro material calizo de aspecto similar. Estos suelos tienen un desarrollo estructural en forma de bloques angulares bien definidos cuando están secos, pero que torna masiva al humedecerse; sus valores de pH son ligeramente alcalinos, en los primeros 20 cm que aumenta con la profundidad. Son pobres en materia orgánica, pues su contenido en el horizonte superficial es menor a 3%, disminuyendo a menos de 1% después de los 30cm; la capacidad de intercambio catiónico coincide con valores notablemente elevados, a casi 60 meq/100 g de suelo, probablemente a causa de la alta proporción de arcilla de naturaleza montmorillonítica.

El predio de interés presenta suelo del tipo Rendzina según la clasificación de suelos de la FAO (por sus siglas en inglés: Food and Agriculture Organization), los cuales son los más extendidos, se presentan en áreas de poca pendiente; son suelos de poca profundidad, con buena estructura, drenaje y aireación, erosionable fácilmente por el aire y lluvia excesiva. Debido a que el predio se ubica dentro de una zona urbana y a las condiciones que pudieron observarse durante el estudio de campo del predio se puede concluir que debido a que presenta algunas construcciones el suelo se encuentra actualmente degradado, presentando compactación y erosión en algunas partes, la vegetación que este presenta permite disminuir la erosión (figura 57).

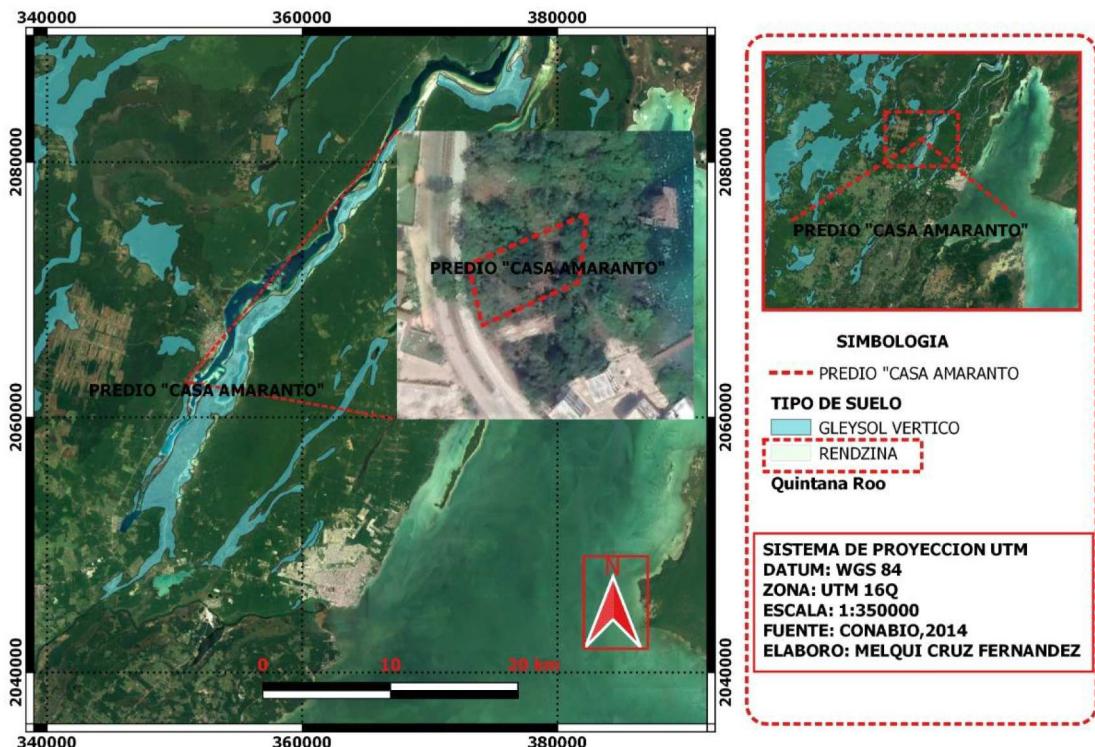


Figura 57. Mapa del tipo de suelo presente en el predio de interés.

4.3.1.4.3 Hidrología

El proyecto se localiza de acuerdo con la Carta Hidrológica Superficial realizada con base en los datos de Hidrología del INEGI y la totalidad del sistema ambiental quedan comprendidos dentro de la Región Hidrológica RH 33 Yucatán Este (Figura 58) que abarca el 68.23 % parte del estado de Quintana Roo y ciertas porciones de Yucatán y Campeche, en el territorio mexicano; también ocupa superficies de los países de Belice y Guatemala. La RH 33 tiene una superficie de 39,579 km² en la porción que comprende a México. Dentro de esta Región Hidrológica se tienen dos Cuencas la 33A (Bahía de Chetumal y otras) y 33B (Cuenca Cerradas) correspondiendo a la zona de interés la región RH 33A Quintana Roo, que ocupa el 34.76 % de la superficie estatal (Herrera Sansores y Heredia Escobedo 2011).

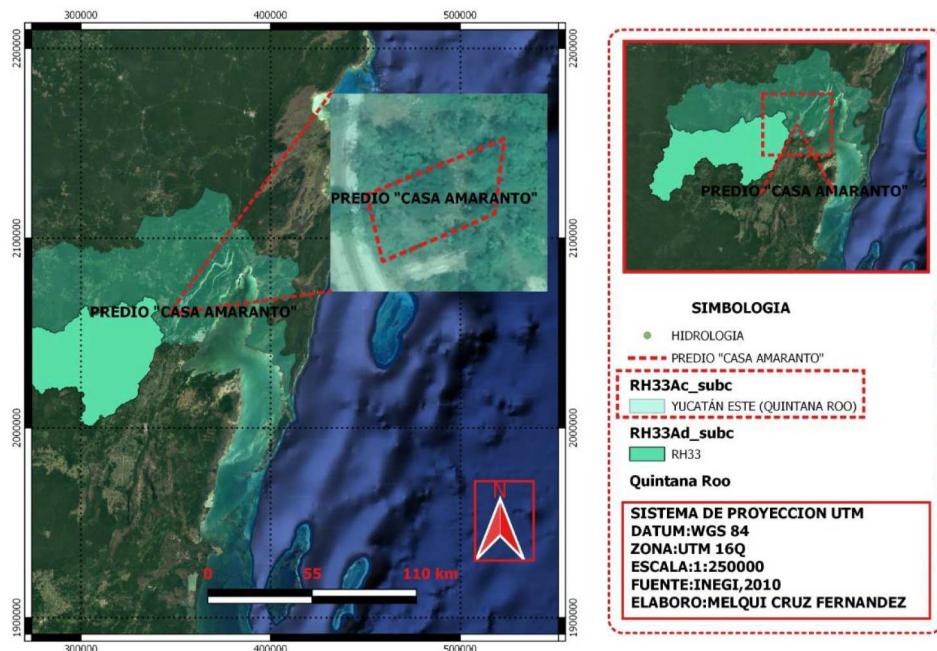


Figura 58. Mapa de la hidrología superficial del predio.

En el estado de Quintana Roo existen tres acuíferos para la administración del agua de acuerdo con la división nacional, pero para fines prácticos, se considera como uno solo del cual se extrae 100% de agua subterránea para todos los usos.

El de Quintana Roo es de tipo freático, es decir de poca profundidad, con características hidráulicas heterogéneas. Hay zonas geográficas que requieren especial cuidado en la extracción, principalmente en la isla de Cozumel y la zona de captación de Cancún, donde una sobreexplotación provocaría la disminución de la reserva de agua dulce y el ascenso del agua salobre, fenómeno conocido como intrusión salina, el cual es un proceso dinámico donde el agua salada avanza tierra adentro en los períodos de menor recarga del acuífero y retrocede hacia el mar cuando la recarga es mayor.

Existen cuatro zonas geohidrológicas propuestas en la reglamentación del acuífero en el estado de Quintana Roo, las cuales son: Cerros y Valles, Cuencas Escalonadas, Planicie Interior, y Costas Bajas, se describe a la Planicie Interior con una dirección de flujo del agua subterránea es hacia el este en su parte media, al oeste cerca de Yucatán y al norte en los municipios de Kantunilkín e Isla Mujeres. En general, el agua extraída presenta buena calidad con bajo número de impurezas y/o contaminantes, excepto en las costas, donde los sólidos disueltos muchas veces rebasan las 4000 partes por millón (Herrera, 2011).

Así también, la elevación sobre el nivel de mar varía de 20 a 50 m hacia su interior, y disminuye a menos de 1 m en las costas. La distancia media del suelo al manto freático es de 19 m, y se observa un abatimiento medio de -0.15m en la época seca del año (INEGI, 2002).

4.3.1.4.4 Zona lagunar

La Laguna de Bacalar ($18^{\circ}40'37''$ N - $88^{\circ}23'46''$ W) forma parte de un sistema lagunar, donde se incluyen a Laguna Chile Verde, Laguna Guerrero y Laguna Milagros. Se encuentra ubicada en el estado de Quintana Roo, a 30 kilómetros de Chetumal. Tiene 42 km de longitud y 2 km en su parte más ancha. Su profundidad media es de 8 m con un canal en la parte central de aproximadamente 15 m de profundidad. Hacia el norte el fondo es fangoso y las aguas en gran parte del año son turbias, en el centro de la laguna el agua es clara, pero con una capa gruesa de detrito en el fondo y hacia el sur las aguas son transparentes y el fondo es predominantemente arenoso.

Presenta varios cenotes ubicados hacia el sur, donde se destacan el cenote Azul y el cenote Negro. En algunas áreas las orillas son rocosas y hacia el centro y sur de la laguna se encuentran zonas con estromatolitos.

La vegetación predominante que rodea la laguna está compuesta fundamentalmente por manglares, así como la presencia de zonas con tulares (*Typha domingensis*) y diversas plantas acuáticas.

4.3.1.4.5 Tasa de sedimentación, temperatura, fosforo total y nitrógeno total en el sistema ambiental

La Península de Yucatán comprende tres zonas (López-Ramos, 1973; Raisz, 1964): a) la que se ubica en la porción norte de la península y se caracteriza por presentarse como una región plana de naturaleza calcárea y con una ligera inclinación en dirección norte-sur; b) la que aparece limitada de la anterior por la "Sierrita" caracterizándose por ser más elevada e irregular y c) la localizada al este y sureste de la misma península, y que está constituida por una superficie ligeramente ondulada en cuya costa aparecen extensiones pantanosas bordeadas por arrecifes coralinos.

Las rocas más antiguas de la Península de Yucatán (López-Ramos, 1983) son metamórficas y constituyen un Basamento Paleozoico que en la porción nororiental de la península forma un alto estructural que aportó durante el Jurásico Inferior sedimentos terrígenos hacia el interior de la península, existiendo así interdigitaciones e intercalaciones

de evaporitas y lutitas carbonosas, así como evaporitas y dolomías asociadas con areniscas submaduras oxidadas.

En cuanto a la temperatura ($^{\circ}\text{C}$), fosforo y nitrógeno total (μM) en base al estudio de (Nolasco y Carranza, 1987) se presenta en el suelo una temperatura similar a 28.0°C sin embargo se presenta la tasa de sedimentación valores elevados de 422.2 lo cual indica una gran cantidad de sedimentos lo cual interfiere en los coeficientes de extinción de luz ya que las partículas impiden la penetración de la luz solar a mayores profundidades; sin embargo, en este estudio realizado no se detectó un aporte mayor de nitrógeno total ni fosforo por lo cual se infiere que si bien existen descargas de plantas de tratamiento y drenajes reflejado en la columna de agua. Este estudio se toma de referencia debido a las características del suelo de Cancún, Quintana Roo (Figura 59)

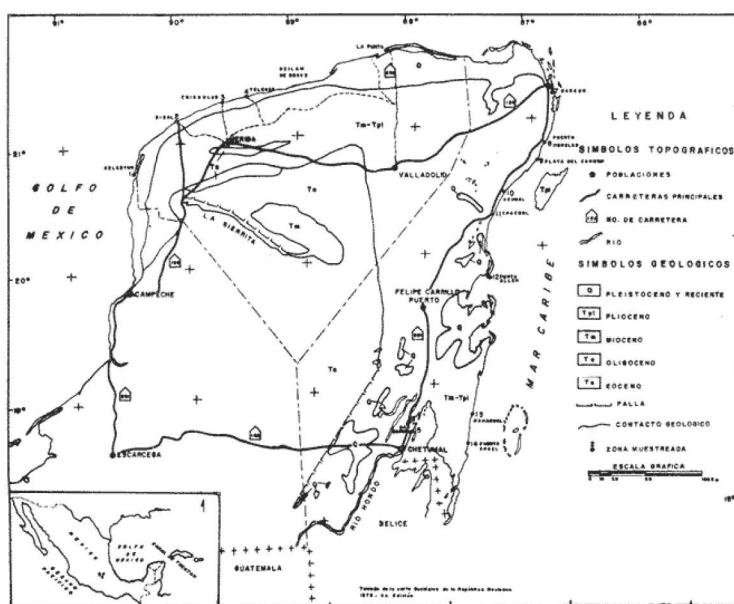


Figura 59. Estudio de temperatura, fosforo y nitrógeno en la Península de Yucatán.

4.3.1.4.6 Cálculo de la erosión potencial

Existen diferentes métodos para medir la erosión para el caso particular del sitio donde se encuentra el área del proyecto, se empleó el cálculo de modelo de la ecuación universal de pérdidas de suelo de Wischmeier y Smith (1978) que mide el grado de pendiente y longitud del declive, así como el factor de clima basado en la precipitación máxima del sitio de interés donde se llevara a cabo el proyecto.

La fórmula de la Ecuación Universal de Pérdidas de Suelo en su forma actual:

$$A=R \cdot K \cdot L \cdot S \cdot C \cdot P$$

Donde:

A: representa el valor promedio de las pérdidas de suelo anuales ($\text{Tm}/\text{ha}, \text{año}$),

R, índice de erosibilidad de la lluvia ($Mj^*mm/ha * año$)

K, erosibilidad del suelo ($t/ha)/(Mj^*mm/ha*h)$

L, factor longitudinal del terreno (adimensional)

S, factor pendiente del terreno (adimensional)

C, un factor de cubierta vegetal,

P, factor de prácticas de conservación de suelos.

El cálculo de la erosión actual se obtiene a través de la USLE, efectuando la multiplicación de todos los factores que la conforman: $R * K * LS * C * P$. En cuanto a la erosión potencial se puede obtener a través de las dos metodologías; a partir de la USLE se obtiene multiplicando sólo tres de sus factores $R * K * LS$.

4.3.1.4.7 Modelamiento para determinar la pérdida de suelo a través de un SIG, mediante los métodos USLE.

Para la República Mexicana parte de ecuaciones regionalizadas, se basa en históricos de precipitación y en tipos de suelo con sus respectivos coeficientes, no toma en cuenta el factor P, el cual es prácticas de conservación por que se asume un valor de 1 para cobertura. Así mismo la estimación de la erosión requiere de información temática como suelos, clima, pendiente y cobertura y uso de la tierra, la cual, se obtiene a través del INEGI y mediante análisis espacial (superposición) se obtiene un mapa resultante que indica los rangos de erosión.

El factor LS se obtiene de la siguiente manera:

Factor F,M,L,S

$$F = \frac{\sin\beta/0.0896}{3(\sin\beta)^{0.8}+0.56}$$
$$m = \frac{F}{(1+F)}$$
$$L = \left(\frac{\lambda}{22.13}\right)^m$$
$$L(i,j) = \frac{(A(i,j)+D^2)^{m+1} - A(i,j)^{m+1}}{x^m * D^{m+2} * (22.13)^m}$$
$$S(i,j) = \begin{cases} \frac{10.8 \sin\beta(i,j)+0.03}{16.8 \sin\beta(i,j)+0.5} & \tan\beta(i,j) < 0.09 \\ \frac{\tan\beta(i,j)}{\tan\beta(i,j)} & \tan\beta(i,j) \geq 0.09 \end{cases}$$

Donde lambda es la longitud de la pendiente (distancia horizontal desde el origen del flujo superficial hasta donde la escorrentía fluye hacia un canal definido).

M es el exponente de la longitud de la pendiente

Beta es el Angulo de la pendiente

Factor L con el área de drenaje aportada ($L(i,j)$)

Donde ($A(i,j)m$) es el área unitaria aportada en un pixel

D: es el tamaño del pixel

X: es el factor de corrección de forma

S: factor el ángulo B se toma como ángulo medio a todos los de la pendiente (el ángulo debe ser convertido a radianes para poderse calcular) 0.01745.

Ya con el cálculo del factor LS (Longitud y gradiente de la pendiente), se procede al cálculo del factor R el cual es el producto de la energía cinética de un aguacero y su máxima intensidad en un lapso de 30, y resulta de promediar los totales anuales e intensidad en una faja pluviométrica de al menos 20 años, en este caso el cálculo del factor R se realizó mediante interpolación usando las estaciones meteorológicas citadas anteriormente.

El factor K (la erosibilidad del suelo) se obtiene mediante el uso de estaciones aleatorias, asignando según WRB a cada tipo de suelo superficial basado en los factores determinados y actualizados, basados en la carta edafológica de INEGI (usando ráster de suelos).

Factor C (factor del uso de suelo) obtenido de estaciones aleatorias a la carta de uso del suelo serie 6 INEGI.

Y el factor A, uso de la Formula USLE $A= R*K*L*S*C*P$

Tomando P= como 1 (no existen obras de protección) En toneladas por Ha por año.

4.3.2 Medio Biótico

En la zona terrestre que caracteriza el sistema ambiental, se localiza el ecosistema de selva mediana subperennifolia y subcaducifolia, y vegetación baja subperennifolia que son particularmente valiosas para la explotación forestal tanto de recursos maderables (Caoba y Cedro), así como los no maderables (Zapote). En el sitio de interés particularmente se encuentra el ecosistema de selva mediana subperennifolia con vegetación secundaria (figura 60).

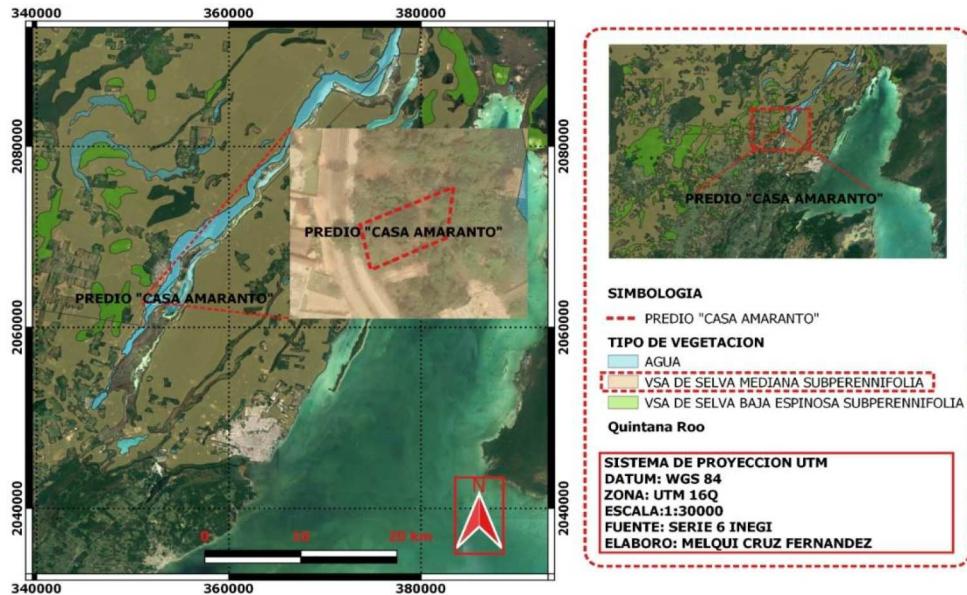


Figura 60. *Tipo de vegetación presente en el predio objeto de estudio.*

Para la elaboración de los datos dasométricos se realizó un censo general para determinar la composición de la vegetación, el predio tiene una superficie de 836.24 m². De acuerdo con los datos recabados en campo se encontraron tres estratos definidos (arbóreo, arbustivo y herbáceo). A continuación, se presentan los atributos de la comunidad, así como algunas datos dasométricos. En el estrato arbóreo se registró un total de 89 ejemplares, estas pertenecían a 16 familias, 21 géneros y 23 especies (tabla 18). Las especies más abundantes fueron *Bursera simaruba* (12%), seguido *Coccoloba spicata* (11%) y *Lysiloma latisiliquum* (10%) (figura 61) dichas abundancias representan el 34% de los ejemplares presentes en el sitio.

Tabla 18. Composición y abundancia de árboles registrados en el predio.

Estrato arbóreo				
NÚMERO	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN	ABUNDANCIA
1	Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	Chaca roja	11
2	Polygonaceae	<i>Coccoloba spicata</i>	Boob	10
3	Fabaceae	<i>Lysiloma latisiliquum</i>	Tzalam	9
4	Lauraceae	<i>Nectandra salicifolia</i>	Laurelillo	7
5	Arecaceae	<i>Sabal mexicana</i>	Huano	7
6	Simaroubaceae	<i>Simarouba glauca</i>	Negrito	7
7	Fabaceae	<i>Piscidia piscipula</i>	Jabín	6
8	Nyctaginaceae	<i>Neea psychotrioides</i>	Tadzi	6
9	Polygonaceae	<i>Coccoloba diversifolia</i>	Sacboob	4
10	Apocynaceae	<i>Cascabela gaumeri</i>	Akits	3
11	Combretaceae	<i>Conocarpus erectus</i>	Botoncillo	3
12	Euphorbiaceae	<i>Croton reflexifolius</i>	Perezcut	2
13	Sapotaceae	<i>Manilkara zapota</i>	Zapote	2
14	Polygonaceae	<i>Coccoloba uvífera</i>	Uva de mar	2
15	Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i>	Mangle rojo	2
16	Boraginaceae	<i>Cordia dodecandra</i>	Ciricote	1
17	Sapindaceae	<i>Exothea diphylla</i>	Huayan kox	1
18	Sapindaceae	<i>Thouinia paucidentata</i>	Canchunup	1
19	Sapotaceae	<i>Pouteria campechiana</i>	Caniste	1
20	Fabaceae	<i>Diphysa carthagrenensis</i>	Ruda	1
21	Putranjivaceae.	<i>Drypetes lateriflora</i>	Ekulub	1
22	Anacardiaceae	<i>Metopium brownei</i>	Chechen negro	1
23	Combretaceae	<i>Bucida buceras</i>	Pucte	1
Total				89

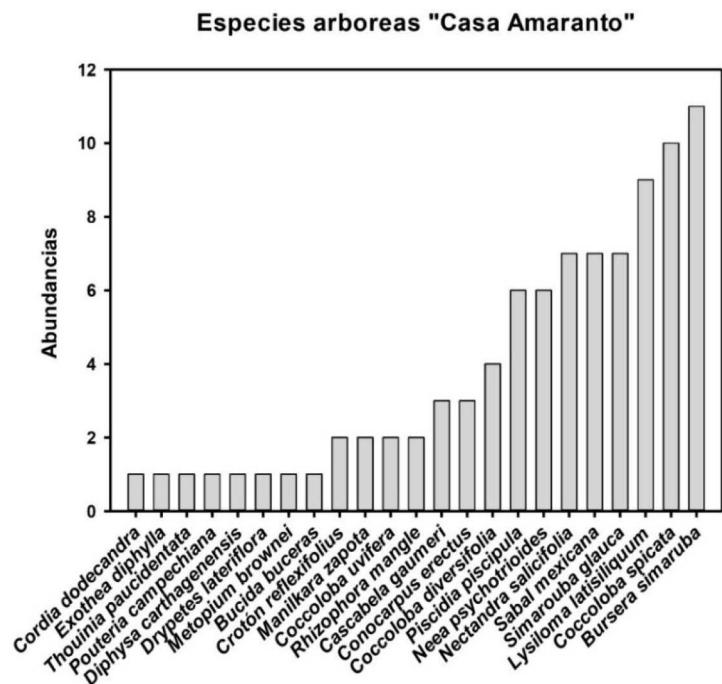


Figura 61. *Abundancia de especies arbóreas registradas en el predio.*

En cuanto a la estructura vertical del estrato arbóreo, los ejemplares se agruparon en dos categorías, alturas <10m y >10m. La mayoría de las especies se agruparon en la primera categoría (menor a 10 m), mientras que pocos ejemplares tenían alturas mayores a 10 m (figura 62). Las especies que alcanzaron grandes alturas fueron: Huayan Kox (20.4 m), Tzalam (13.6), Zapote (12.5 m) y Pucte (13.2 m).

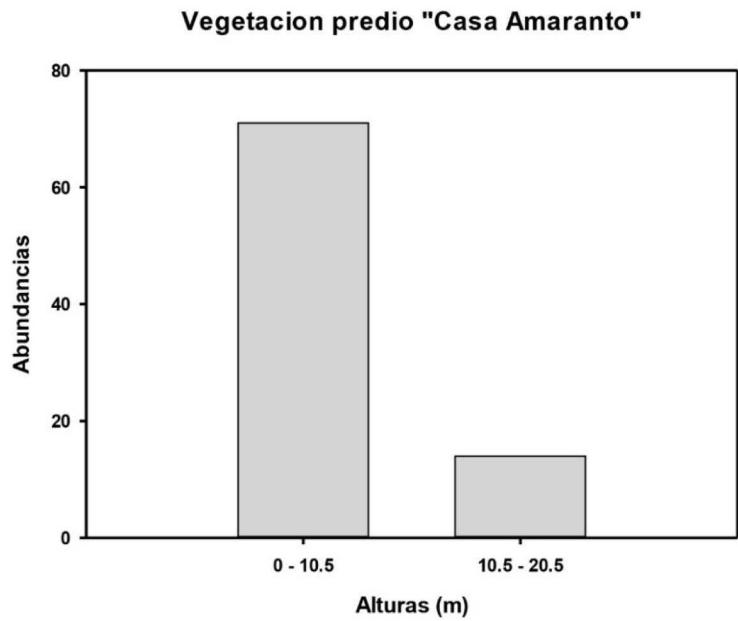


Figura 62. Agrupación de las altura de los ejemplares arbóreos presente en el predio.

El diámetro de las especies que ocupan el estrato arbóreo se agrupó en cuatro clases, éstas van desde 7.5 hasta 55.5 m (figura 63). La mayoría de los ejemplares registrados se encontraban agrupados en los rangos inferiores, indicando que la mayoría de los árboles presentan diámetros pequeños (7.5-19.5 cm).

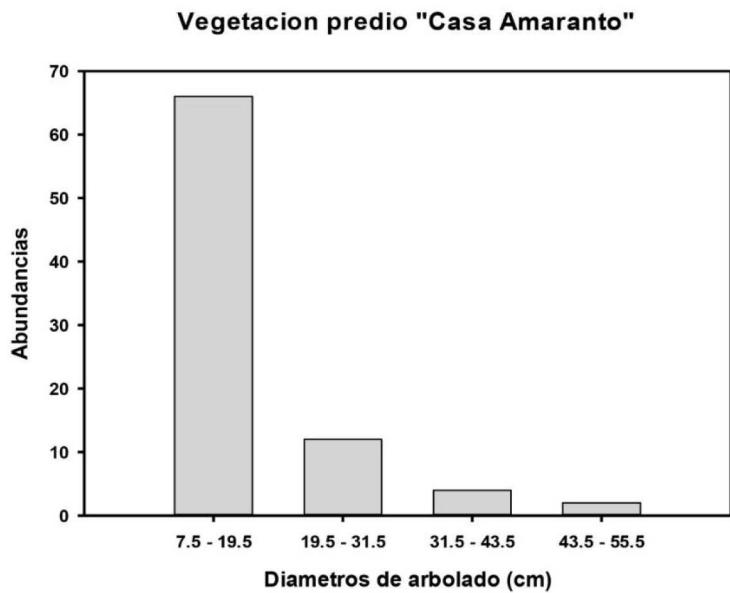


Figura 63. Diámetro de individuos en la vegetación arbórea.

En el estrato arbustivo se registró un total de 49 ejemplares, estos pertenecían a 16 familias, 14 géneros y 14 especies (Tabla 19). Las especies más abundantes fueron *Bursera*

simaruba (25%), seguido *Cascabela gaumeri* (20%) y *Metopium brownei* (10%) (figura 64), dichas abundancias representan el 55% de los ejemplares presentes en el sitio.

Tabla 19. Composición y abundancia de arbustos registrados en el predio.

Estrato arbustivo				
Nº	Familia	Nombre científico	Nombre común	Abundancia
1	Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	Chaca rojo	12
2	Apocynaceae	<i>Cascabela gaumeri</i>	Akits	10
3	Anacardiaceae	<i>Metopium brownei</i>	Chechén	5
4	Fabaceae	<i>Acacia cornigera</i>	Subin	4
5	Sapotaceae	<i>Pouteria campechiana</i>	Kanisté	3
6	Simaroubaceae	<i>Simarouba amara</i>	Negrito	3
7	Euphorbiaceae	<i>Croton reflexifolius</i>	Perezcute	2
8	Fabaceae	<i>Piscidia piscipula</i>	Jabín	2
9	Polygonaceae	<i>Coccoloba spicata</i>	Boob	2
10	Rubiaceae	<i>Guettarda combsii</i>	Tastab	2
11	Malvaceae	<i>Hampea trilobata</i>	Majaua	1
12	Fabaceae	<i>Bauhinia divaricata</i>	Pata de vaca	1
13	Lauraceae	<i>Nectandra salicifolia</i>	Laurelillo	1
14	Polygonaceae	<i>Neomillspaughia emarginata</i>	Sak iitsa	1
Total				49

Especies arbustivas "Casa Amaranto"

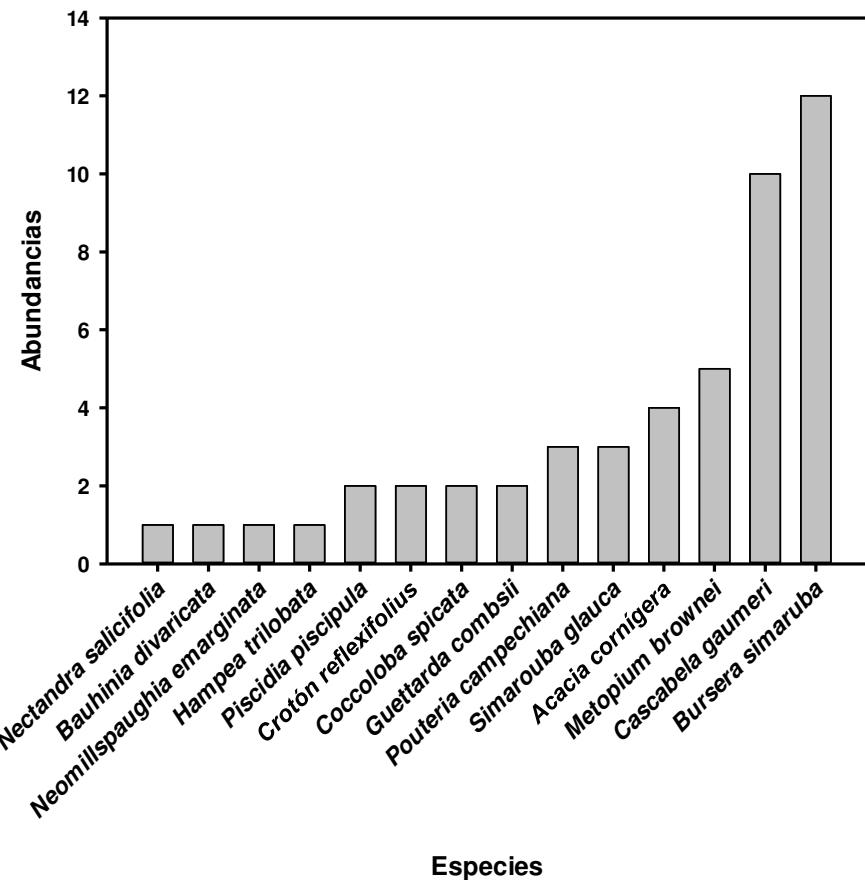


Figura 64. Composición y abundancia del estrato arbustivo.

El estrato herbáceo está compuesto por 13 familias, 22 géneros y 22 especies. La familia Fabaceae y Apocynaceae son las que presentan mayor número de especies, representando el 36% de las especies (tabla 20).

Tabla 20. Composición de herbáceas registradas en el predio.

Estrato herbáceo			
Nº	Familia	Nombre científico	Nombre común
1	Anacardiaceae	<i>Metopium brownei</i>	Chechén
2	Apocynaceae	<i>Cascabela gaumeri</i>	Akits
3	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana donnell-smithii</i>	Cojón de toro
4	Apocynaceae	<i>Thevetia ahouai</i>	Huevo de perro
5	Arecaceae	<i>Sabal mexicana</i>	Guano
6	Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	Chaca rojo
7	Cyperaceae	<i>Cladium jamaicense</i>	Cortadera

8	Euphorbiaceae	<i>Croton reflexifolius</i>	Perezcut
9	Euphorbiaceae	<i>Tragia yucatanensis</i>	Pica pica
10	Fabaceae	<i>Bauhinia divaricata</i>	Pata de vaca
11	Fabaceae	<i>Diphysa carthagrenensis</i>	Brasilillo
12	Fabaceae	<i>Lysioma latisiliquum</i>	Tzalam
13	Fabaceae	<i>Piscidia piscipula</i>	Jabín
14	Fabaceae	<i>Pithecellobium dulce</i>	Ya'ax k'aax
15	Lauraceae	<i>Nectandra salicifolia</i>	Laurelillo
16	Malvaceae	<i>Hampea trilobata</i>	Majaua
17	Malvaceae	<i>Sida rhombifolia</i>	Tlalamate
18	Poaceae	<i>Eleusine indica</i>	Pata de gallina
19	Poaceae	<i>Lasiacis divaricata</i>	Carricillo
20	Polygonaceae	<i>Coccoloba spicata</i>	Boob
21	Simaroubaceae	<i>Simarouba amara</i>	Negrito
22	Smilacaceae	<i>Smilax spinosa</i>	Espina de cristo

Las familias más abundantes del estrato arbóreo (Fabaceae, Polygonaceae y Burseraceae) coinciden con lo reportado por otros autores en diferentes selvas de la península incluyendo selva mediana subperennifolia (Zamora-Crescencio *et al.*, 2011; Gutiérrez-Baez *et al.*, 2012; Dzib-Castillo *et al.*, 2014; Echeverría *et al.*, 2014; García Licona *et al.*, 2014). Particularmente la familia Fabaceae es reconocida por ser una de las más diversas en el mundo y ampliamente distribuida en las regiones tropicales (Rzedowski, 1978), siendo la familia con mayor riqueza de especies en la Península de Yucatán (260 especies), además de estar bien representada en las comunidades secundarias de la región (Flores *et al.*, 2019).

Las especies más abundantes son especies comunes en selvas medianas subperennifolias (García Licona *et al.*, 2014; Carreón-Santos y Valdez-Hernández, 2017) y se pueden encontrar frecuentemente asociados a comunidades vegetales secundarias tras un disturbio (Jiménez-Osornio *et al.*, 2010).

Fue observado la presencia de *Conocarpus erectus* (figura 63) y *Rhizophora mangle*, especies incluidas en la NOM-059 cercano a la zona de la laguna; sin embargo, presentaron pocos ejemplares. Dicha zona tiene pocos elementos originales, debido a perturbación ocasionada por los propietarios anteriores, los cuales construyeron un muelle que actualmente se encuentra abandonado.

Las alturas de los árboles se concentraron en las categorías de menor altura, coincidiendo con otros estudios de selva mediana en la península (Gutiérrez-Baez *et al.*, 2012; García Licona *et al.*, 2014). Esta agrupación es características de acahuales jóvenes (Carreón-Santos y Valdez-Hernández. 2017). Es probable que la vegetación actual se deba a un desmonte selectivo de especies y un posterior abandono de la zona que ha permitido el establecimiento de especies nativas.

Los diámetros de los ejemplares pertenecientes al estrato arbóreo se concentraron en las categorías más pequeñas, coincidiendo con lo reportado por otros autores en el mismo tipo

de vegetación (Gutiérrez *et al.*, 2013; García Licona *et al.*, 2014) así como otras asociaciones vegetales de selva mediana (Gutiérrez-Baez *et al.*, 2012) lo que indica que existen condiciones ecológicas que estimulan la regeneración (Carreón-Santos y Valdez-Hernández, 2017).



Figura 65. *Conocarpus erectus*.

En término general del estrato arbustivo y herbáceo, se encontraron pocas especies que llegan a ser dominantes, las cuales tienen una amplia tolerancia ecológica, ya que se presentan en los diferentes estratos y también han sido reportadas en comunidades secundarias en la Península de Yucatán (Jiménez-Osornio *et al.*, 2010). Estas especies pueden suprimir o superar a las especies de lento crecimiento (Martínez-Ramos, 1994), formando comunidades dominadas por éstas, originando cambios en la estructura y composición de la vegetación original.

En el área de interés, el crecimiento poblacional y desarrollo turístico reciente de Bacalar han impacto negativamente en la cobertura vegetal. Lo anterior ha provocado que gran parte de los predios ubicados en la costera hayan sufrido uso de cambio de suelo, habiendo una gran cantidad de terrenos que se les realizó un desmonte selectivo dejando pocos elementos del estrato arbóreo. Actualmente muchos de esos predios ya fueron habitados y se han construido viviendas, muchos otros han sido descuidados lo que ha permitido que la vegetación actual sean comunidades secundarias.

4.3.2.1 Descripción de la flora

A continuación, se presentan algunas fotografías, así como una breve descripción de la vegetación presente en el predio, las cuales corresponden al área de aprovechamiento donde se pretende llevar a cabo la construcción de las obras “**CASA AMARANTO**”.

Bursera simaruba

También conocido como “chachá rojo”, es un árbol de la familia *Burseraceae*. Es nativo de regiones tropicales de América desde el sudeste de Estados Unidos (Sur de Florida), México, América Central, Cuba, las Antillas, Brasil, Colombia y Venezuela. Su tronco es resinoso y aromático, la corteza es rojiza o verdosa y se desprende en capas (Naturalista, 2020) (figura 66).



Figura 66. Tronco de *B. simaruba* presente en el predio.

Metopium brownei

Es un árbol perteneciente a la familia *Anacardiaceae*. Es originario del sureste de México y la península de Yucatán. Produce sabia tóxica compuesta por urushiol y es irritante, puede producir dermatitis de contacto en la piel. Está compuesta de aceites saturados e insaturados y la reacción alérgica depende de la insaturación de la cadena alquílica. Habita desde el nivel del mar hasta los 400 msnm y es un árbol componente del Bosque tropical perennifolio. Es un árbol con tronco recto que alcanza 25 m de alto. Sus hojas crecen en espiral y están compuestas por 5 a 7 foliolos casi orbiculares. Producen resina tóxica. Sus frutos son bayas ovoides, carnosas, amarillas o anaranjadas. Su madera es apreciada para consumo local (NaturaLista, 2019) (figura 67).



Figura 67. *Chechen negro* presente en el predio.

4.3.2.2 FAUNA TERRESTRE Y MARINA DESCRITA EN EL SISTEMA AMBIENTAL

Actualmente la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) reporta que para el Estado de Quintana Roo existe una riqueza terrestre de 22 especies de anfibios, 106 de reptiles, 483 de aves, 114 de mamíferos terrestres y 8 de mamíferos acuáticos (Pozo *et al.*, 2011). En el Estado el grupo de organismos más abundante son las aves, de acuerdo con su presencia, distribución y abundancia que se ve favorecida principalmente por los diferentes tipos de hábitat que se presentan en el Estado y a la gran capacidad de adaptación que poseen estos organismos.

En el Municipio de Bacalar, los animales de la región corresponden mayoritariamente de origen neotropical, sin embargo, están presentes animales de origen neártica como el venado. Los principales grupos representados son los anfibios, reptiles, aves y mamíferos. Las aves se encuentran representadas por zanates, garzas blancas, colibríes y pequeños mamíferos como la zorra gris, ardillas, ratones, tlacuaches y murciélagos; que junto con la gran variedad de fauna marina representan un recurso importante de la localidad.

4.3.2.3. FAUNA REGISTRADA EN EL ÁREA PROYECTADA PARA EL DESARROLLO DE LA OBRA

Para el muestreo en aves y reptiles se procedió a realizar puntos de conteo que consiste que en un periodo de 10 minutos se realiza un conteo e identificación de especies. Particularmente las zonas de conteo se enfocaron en sitios donde se encontraban mayor concentración de especies forestales. También se realizarán transectos de métodos visuales con un ancho y longitud, los cuales son recorridos a una velocidad constante (Hilty y Brown, 1986; Restall *et al.*, 2006; McMullan *et al.*, 2011) (figura 68).

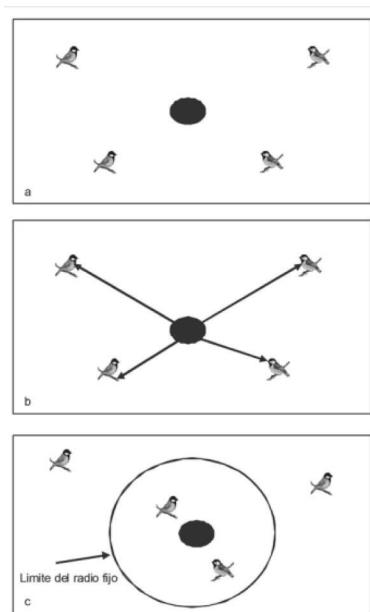


Figura 68. *Métodos de transecto.*

En cuestión del muestreo de mamíferos se procedió a realizar métodos indirectos, que consiste en indicios, huellas, excretas, pelos y algún resto óseo (Polanco, 1999). De igual manera a la par se procedió a la realización de transectos para corroborar que en determinado sitio realmente existirá dicho espécimen. Para complementar este muestreo se ayudó con información bibliográfica del lugar (figura 69).

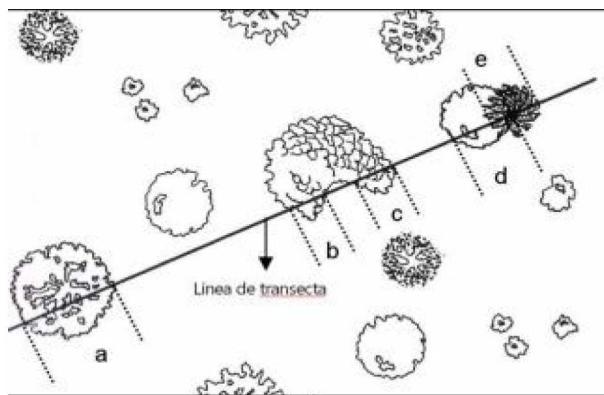


Figura 69. *Métodos de transecto.*

En el predio de interés, al estar rodeado de edificaciones y vías de comunicación que fragmentan la dispersión de fauna, presenta una diversidad faunística mínima, con fauna propia de zonas perturbadas o urbanizadas, entre las que se encuentran los zanates (*Quiscalus mexicanus*), palomas torcaza (*Zenaida asiatica*), Garrapatero pijui (*Crotophaga sulcirostris*), chachalaca (*Ortalis vetula*), lagartijas (*Anolis sp*), perros (*Canis familiaris*) y gatos (*Felis silvestris catus*) mismas que están adaptadas a este tipo de urbanización y son parte del entorno, por lo que la construcción de la vivienda residencial no pone en riesgo a ninguna de ellas (figura 70).



Figura 70. *Especies registrados en el predio de interés. A la izquierda se aprecia un espécimen de zanate y la derecha palomas.*

4.3.2.4 ECOSISTEMA AMBIENTALMENTE SENSIBLE

El proyecto en la actualidad se entiende como la suma y la sinergia de los componentes, bióticos (flora y fauna) y los componentes abióticos (suelo, aire, agua y topografía). De acuerdo con esta definición y a la descripción propuesta de las condiciones abióticas podemos realizar un diagnóstico de la situación ambiental del predio en su área de influencia directa (área donde se realizan las actividades humanas y las obras descritas) y el área de influencia indirecta (como afectara a predios aledaños). Derivado del análisis del sistema ambiental de acuerdo a su línea base, encontramos que el sistema ambiental sufrió una presión antropogénica fuerte en el pasado, resultado de esto es la comunidad secundaria que actualmente presenta

Por lo tanto, se recomienda conservar una superficie de área verde con vegetación nativa que permita mantener las características biofísicas y ambientales de este ecosistema: la vegetación, la forma natural de sus relieves, el flujo hídrico subterráneo y el paisaje. Así mismo, basado en la dinámica que ocurre con este ecosistema se tendrá especial cuidado con los elementos de mangle encontrados en la zona.

4.3.3 COMPONENTE SOCIO-ECONÓMICO

a) Demografía.

a.1 Tasa de crecimiento poblacional.

De acuerdo con los resultados del Censo de Población y Vivienda 2010, la ciudad de Bacalar tenía una población de 11,048 habitantes, de los cuales 51 % eran mujeres y 49 % eran hombres. Según las Proyecciones de Población 2010 - 2030 de la COESPO, para el 2019 se espera que el número de habitantes en Bacalar fuera de 13,437, sin embargo, estas proyecciones pueden no reflejar la realidad actual de la ciudad, que ha presentado un crecimiento importante derivado de las actividades turísticas.

a.2 Población Económicamente activa.

Con base en los resultados del Censo de Población y Vivienda 2010, la población económicamente activa municipal representaba el 33 % del total municipal, de la cual el 83 % era masculina y 17 % femenina. El 97% de la PEA se encontraba ocupada. En lo respectivo a la PEA de la localidad de Bacalar, para el año 2010, la misma era del 37 %, es decir, 4 % del total municipal, de la cual 96 % se encontraba ocupada.

b) Servicios públicos.

b.1 Agua potable.

Para el año 2010, de las 3,327 viviendas particulares existentes en la localidad de Bacalar, el 82 % contaban con el servicio de agua entubada al interior de la vivienda o fuera de ella (INEGI, 2010).

b.2 Drenaje.

Según datos del Censo de Población de Población y Vivienda 2010, el 80 % de las viviendas particulares en Bacalar, contaban con drenaje; sin embargo, de acuerdo a la situación del drenaje municipal se puede inferir, que el drenaje está referido a la existencia de una fosa séptica.

b.3 Electricidad.

Con base en los datos del año 2010, se aprecia que aproximadamente el 82 % del total de las viviendas particulares existentes en la localidad contaban con servicio de energía eléctrica.

b.4 Residuos sólidos.

De acuerdo con Rojas-Castillo *et al.* (2016), la ciudad de Bacalar presenta serios problemas respecto a la gestión de sus residuos sólidos derivados de que únicamente se encargan de la recolección de los residuos independientemente de su naturaleza (orgánica o inorgánica) para su transporte hacia el relleno sanitario, sin respetar que los mismos deben ser separados en inorgánicos e inorgánicos para propiciar su reciclaje.

Con base en el Censo Nacional de Gobiernos Municipales y Delegacionales 2017, Bacalar cuenta con el servicio de recolección y disposición final de residuos realizado por dos camiones recolectores, los cuales en promedio de recolectan diariamente de 26,460 kg de residuos sólido urbanos. La generación de RSU por habitante en Bacalar, ha ido variando tanto en cantidad como en composición física, a medida que ha ido creciendo las actividades económicas relacionadas con la prestación de servicios, principalmente los turísticos, provocando que el control de los residuos no sea del todo eficaz (Rojas-Castillo *et al.*, 2016).

b.5 Educación.

De acuerdo con el Anuario Estadístico y Geográfico de Quintana Roo 2017, para el ciclo escolar 2016-2017, la matrícula académica y la infraestructura para su atención consta de 130 planteles, 6 bibliotecas, 37 laboratorios y 16 talleres. No obstante, a esta situación, la tasa de analfabetismo municipal es de 12.89 % siendo las mujeres las que representan una mayor proporción de la población analfabeta con un 54.48 % (INEGI, 2015).

c) Actividades productivas.

c.1 Agricultura.

La agricultura es la actividad más importante en el municipio y se realiza generalmente en forma extensiva y en pequeñas superficies con el sistema tradicional tumba-roza-quema en todas las poblaciones ejidales (Caracterización POEL Bacalar).

Los cultivos cílicos que son sembrados corresponden a maíz, soya y chile verde. En lo referente al maíz, Bacalar siembra un equivalente al 17% del total sembrado en el estado y aunque cosecha la misma proporción, hay una pérdida del 33% de respecto a la superficie sembrada. En el caso de la Soya, el municipio de Bacalar produce prácticamente toda la soya en Quintana Roo. El municipio también cosecha el 50% del chile verde de la producción estatal y el 59% del sorgo en grano. En el caso de los cultivos perennes sobresale el hecho de que el municipio de Bacalar produce el 81% de toda la piña cosechada a nivel estatal (Plan Municipal de Desarrollo Bacalar 2016-2018).

c.2 Ganadería.

Bacalar es el municipio con mayor volumen de producción de ganado bovino a nivel estatal (produce cerca de un tercio del total estatal) y el segundo municipio en producción de caprinos y bovinos a nivel municipal, la mayor producción de ganado bovino. Asimismo, Bacalar ocupa el segundo lugar en la producción de leche de bovino y de caprino en el estado de Quintana Roo (Plan Municipal de Desarrollo Bacalar 2016-2018); en lo referente a la apicultura, Bacalar es el tercer municipio a nivel estatal con mayor producción de miel (INEGI, 2017).

c.3 Turismo.

La actividad turística del municipio de Bacalar, reside principalmente en su cabecera municipal, Bacalar en su condición de pueblo mágico y el hecho de ser uno de los pocos destinos con estromatolitos hacen que tenga una influencia turística en consolidación (Plan Municipal de Desarrollo Bacalar 2016-2018). El municipio de Bacalar tiene 32 establecimientos de hospedaje registrados correspondientes a 18 hoteles, 6 cabañas y 8 ubicados en otras categorías que comprenden: establecimientos de clase económica, apartamentos, bungalow, campamentos, condominios, cuartos amueblados, haciendas y villas (Plan Municipal de Desarrollo Bacalar 2016-2018).

Los principales atractivos turísticos de Bacalar comprenden:

- Ruta 1: el centro histórico Bacalar Pueblo Mágico; El Fuerte San Felipe, Casa de la Cultura, Casa Internacional del Escritor y la iglesia San Joaquín;
- Ruta 2: la Laguna de Bacalar; laberintos acuáticos, estromatolitos y turismo deportivo;
- Ruta 3: Cenotes;
- Ruta 4: actividades de ecoturismo, convivencia con la naturaleza; Parque Ecoturístico Uchben Kah en la localidad de Pedro A. Santos, Parque de Tirolesas Biomaya;

- Ruta 5: Zonas arqueológicas; Chacchoben e Ichkabal (Caracterización POEL Bacalar).

d) Vías de acceso.

d.1 Terrestre.

La infraestructura carretera federal con la que cuenta el municipio de Bacalar consiste en:

- Carretera federal 307. Comunica al municipio con el norte del Estado, principalmente con las ciudades turísticas de Tulum, Playa del Carmen y Cancún, así como con el municipio de Othón P. Blanco hacia el sur. En su trayecto se localiza la carretera interestatal que lleva al puerto turístico de Mahahual.
- Carretera federal 293. Comunica al interior varias localidades y termina en la ciudad de Mérida, Yucatán.

De acuerdo con el Plan Municipal de Desarrollo Bacalar 2011-2013, la cabecera municipal, Limones y Valle Hermoso cuentan con modernas y suficientes vías de comunicación para conectar estas localidades con el resto del estado y el país.

d.2 Aéreo.

Con base en datos del Anuario Estadístico y Geográfico de Quintana Roo (2017), en el municipio de Bacalar se cuenta con un aeródromo.

4.3.4 FACTORES DE VULNERABILIDAD AMBIENTAL QUE AFECTAN EN LA ECONOMÍA.

Entre los factores de vulnerabilidad que tienen mayor incidencia en las estrategias de los modos de vida de los habitantes de Bacalar se encontraron las siguientes:

1.- Los eventos meteorológicos: Los huracanes tropicales son una amenaza constante para la región, con los posibles daños que estos pueden dejar ya sea a los habitantes y a la infraestructura o a los recursos naturales de la zona. Los huracanes que mayor han afectado Cancún son Janet (1955), donde la ciudad más afectada fue la capital (Chetumal) dejando 712 muertos y arrasó prácticamente con todas las viviendas en su mayoría eran de madera; Gilberto (1988), tocó tierra en la isla de Cozumel antes de arrasar Cancún para luego regresar al Atlántico y volver a golpear el norte de México (Nuevo León y Coahuila y por último Wilma (2005), fue el más destructivo de ha golpeado México, tocó tierra en la ciudad de Cozumel como categoría 4, para después afectar por más de 48 horas a Cancún y a la Riviera Maya. Aunque sólo hay registros de ocho muertos, la Asociación Mexicana de Instituciones de Seguros (AMIS) documentó que el impacto del huracán en las costas de Quintana Roo dejó daños equivalentes a mil 752 millones de dólares, sobre todo en su zona hotelera. Tras el fenómeno también se registraron innumerables saqueos (Novedades de Quintana Roo, 2017).

2.- Uso de cambio de suelo: Actualmente la Laguna de Bacalar ha sufrido fuertes presiones debido a su promoción turística a nivel internacional. Lo anterior ha provocado un uso de cambio de suelo en áreas adyacentes al cuerpo de agua, siendo el principal problema el desmonte de grandes áreas de superficie forestal para el establecimiento de complejos turísticos. Lo anterior ha provocado que en la época de lluvias una mayor cantidad de detritos lleguen al sistema lagunar provocando cambios en las propiedades del cuerpo de agua.

3.- Contaminación: El desarrollo turístico de la Costa de Quintana Roo, desde su creación, ha utilizado la singularidad ambiental existente como bandera de promoción turística, selva virgen, fauna exótica, arqueología del mundo maya, playas blancas con aguas cristalinas, cenotes con agua cristalina y pura, etcétera; por tanto, si los recursos naturales son el componente primordial o materia prima de atracción de turismo y detonador de proyectos como el de la costa norte de Quintana Roo, debería existir un equilibrio responsable entre su aprovechamiento y su conservación. Un problema que no es reciente y se ha agravado en los últimos años, es la descarga de aguas negras provenientes del pueblo de Bacalar.

4.3.5 ACCIONES DE MANEJO PARA LA CONSERVACIÓN

Es de suma importancia la conservación y preservación del sitio objeto de estudio, por lo tanto, se proponen las siguientes estrategias:

- 1) Programas de conservación: Generar oportunidades productivas y actividades complementarias en favor de la conservación de los recursos naturales, con esto se pretende tener un área específica para conservación en cuestión de flora y fauna, para que este sitio sea un colchón y aminore el impacto ocasionado por alguna perturbación ya sea ambiental o humana.
- 2) Cursos de educación ambiental: Con estos programas se les enseña a la población que habita en este sitio, en cuestión de biodiversidad, clima, flora, fauna y principalmente transmitir a los habitantes el sentido de pertenencia para que ellos se adueñen y cuiden sus recursos.
- 3) RSU: Monitorear los residuos sólidos urbanos (RSU) para tener una correcta separación de sus desechos, así como seguir el ciclo de vida de la basura para tener una disposición adecuada, destinando una parte para el reciclaje, compostaje y por último los desechos sanitarios.
- 4) Seguimiento y control del cambio de utilización de terrenos forestales: Para reducir los cambios de uso del suelo, promoviendo que la propiedad de la tierra implica responsabilidad sobre un buen uso, se quiere adquirir compromisos para lograr la restauración y conservación de suelos en áreas degradadas, con eso se tiene en consideración prácticas de restauración y conservación de suelos.

- 5) Programa de manejo: Para promover los programas de manejo de tierras (PMT) para un uso sustentable del suelo a nivel de parcelas así como cambio en los sistemas productivos para la optimización de rendimientos de conservación, mejoramiento y restauración de los suelos. Para su aplicación se prevén prácticas de validación en centros piloto y en microcuencas que conecten con los mantos acuíferos.

La permanencia de estos programas dependerá de buena medida a la implementación de correctas acciones de conservación y de toma de decisiones que integre el conocimiento científico, así como la difusión que se debe tener con los habitantes de la zona objeto de estudio. De igual manera es necesario el darles seguimiento a estos programas para su correcto funcionamiento, así como el alcance de objetivos a corto, mediano y largo plazo.

CAPÍTULO V

5. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS A REALIZAR EN LAS OBRAS EN RELACION AL SISTEMA AMBIENTAL

5.1 Indicadores de impacto

Existe una gran diversidad de modelos y procedimientos para realizar la evaluación de impactos sobre el medio ambiente o sobre algunos de sus componentes, algunos generales, otros específicos para situaciones o aspectos concretos, otros de tipo cualitativo u operando con amplias bases de datos e instrumentos de cálculos sofisticados, los hay de carácter estático o dinámico, etc. Es importante señalar que la afectación será de intensidad variable sobre los diversos componentes ambientales durante la ejecución de las obras del proyecto, incluyendo las actividades que correspondan a la etapa de operación-mantenimiento.

Para el proyecto “**CASA AMARANTO**” que consiste de una vivienda residencial conformada de planta de sótano, planta baja nivel de calle, primer nivel y una planta de azotea considerada solar, adicionalmente a estas obras se contempla la construcción de un estacionamiento con adopasto, unas escaleras que den acceso hasta la zona baja del terreno y un kiosco que estará integrada con las áreas escalera de acceso a estancia, bar y bodega, cabe de hacer mención que estas obras estarán fuera el de área de ZOFELAG; por lo tanto se analizaran las actividades para la descripción de los impactos ambientales y su evaluación.

Se presentan en la tabla 21 la identificación de los impactos ambientales a realizar que se describen para: el proyecto “Casa Amaranto”

a) Identificación de las actividades a realizar por etapa del proyecto

Tabla 21.- Etapas y actividades realizadas en el proyecto “CASA AMARANTO”.

ETAPA	ACTIVIDAD REALIZADA
Acondicionamiento del predio	Despalme del predio y retiro de la vegetación
	Instalacion de la bodega provisional y sanitarios portatiles
Construcción	Nivelación y excavación de los cimientos, colado de zapatas y dados, cadena, muros, cadenas, castillos y losa.
	Construcción de las áreas comunes de la casa planta alta.
	Construcción del kiosco
	Instalación de adopasto para el estacionamiento

	Construcción de andador, escaleras de acceso a la zona baja del terreno
	Instalación de planta de tratamiento, cisterna y registro
	Instalaciones eléctricas, hidráulicas y sanitarias.
	Limpieza y entrega de la obra con desmantelamiento de la bodega de construcción
Operación	Limpieza y mantenimiento de instalaciones
	Actividades de uso del agua, lavandería, uso sanitario y cocina
	Manejo de residuos sólidos y líquidos
Mantenimiento de casa, kiosco, áreas verdes e instalación eléctrica, hidráulica y sanitaria.	Mantenimiento de la casa, estacionamiento, kiosco y áreas verdes, así como la instalaciones hidráulicas, eléctrica y sanitaria y servicio a la planta de microtratamiento.

b) Lista indicativa de indicadores de impacto

A continuación, se presenta una lista Indicativa de los factores físicos, biológicos y socioeconómicos que mejor representan las características del ambiente en el sitio (Tabla 22).

Tabla 22.- Listado de factores físicos, biológicos y socioeconómicos representativos.

GRUPO DE FACTORES DEL MEDIO	MEDIOS	COMPONENTES	PARÁMETROS O INDICADORES DE IMPACTO
Factores abióticos	Agua	Superficial	nitratos, fosfatos, coliformes totales, fecales, <i>E. coli</i>
		Subterránea	
		Drenaje vertical	Distancia al Manto freático
		Escurrimiento superficial	Pendiente del terreno, áreas sujetas a inundación
	Suelo	Erosión	Perdida de cobertura vegetal
		Características geomorfológicas.	Presencia de geoformas
		Estructura del suelo	Propiedades físicas y químicas.

	Atmosfera	Características físico-Químicas	Partículas suspendidas
		Calidad del aire	Partículas suspendidas
		Visibilidad	
		Estado acústico natural	Presencia de ruido
		Microclima	Mantenimiento de la cubierta vegetal
Factores bióticos	Flora	Terrestre	Diversidad y abundancia
		Acuática	
	Fauna	Terrestre	Diversidad y abundancia
		Acuática	
	Paisaje	Terrestre	Presencia de ecosistemas, geoformas
		Acuática	
Factores socioeconómicos	Social	Bienestar social	Empleos generados
	Económico	Empleo	

5.1.1 METODOLOGIA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Dentro de las técnicas podemos citar aquellas de tipo lista de chequeo; identificación de las acciones de las obras que han causado y pueden causar impactos, sobre los componentes ambientales que son los receptores y la evaluación a través del uso de una matriz de impactos con sus interacciones (Leopold modificada o de Batelle-Columbus).

5.1.1.1. IDENTIFICACIÓN DE LAS ACCIONES DEL PROYECTO CAPACES DE PRODUCIR IMPACTO

A continuación, se presentan una lista de chequeo de las principales acciones del proyecto que generan impactos en los componentes del ecosistema (Tabla 23) y sobre las cuales se desarrollara la metodología matricial para la evaluación posterior de impactos.

Tabla 23.- Lista de las principales acciones del proyecto que generan impactos en los componentes del sistema.

ETAPA	ACTIVIDAD REALIZADA	PRINCIPAL FACTOR AFECTADO	EFFECTO
Acondicionamiento del predio	Despalme del predio y retiro de la vegetación	Biótico (Flora) Abiótico (Suelo)	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Pérdida de la cobertura vegetal ❖ Estructura del suelo ❖ Perdida de comunidades de la biota del suelo
	Instalación de la bodega provisional y sanitarios portátiles	Abiótico (Suelo) Abiótico (Agua)	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Erosión laminar del suelo ❖ Contaminación por residuos sanitarios
Construcción	Nivelación y excavación de los cimientos, colado de zapatas y dados, cadena, muros, cadenas, castillos y losas.	Abiótico (Suelo) Abiótico (Agua) Abiótico (Aire)	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Erosión laminar del suelo. ❖ Modificación de la geoforma y reducción de los microclimas. ❖ Contaminación del suelo por residuos sólidos y de manejo especial. ❖ Pérdida de drenaje natural del suelo. ❖ Captación menor de agua. ❖ Dispersión de polvos fugitivos.
	Construcción de las áreas comunes de la casa planta alta.		
	Construcción de kiosco		
	Construcción de andador y fachada principal		
	Construcción de planta de tratamiento, cisterna y registro.	Abiótico (Suelo) Abiótico (Aire)	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Erosión laminar del suelo. ❖ Modificación de la geoforma y reducción de los microclimas. ❖ Contaminación del suelo por residuos sólidos y de manejo especial. ❖ Pérdida de drenaje natural del suelo. ❖ Captación menor de agua. ❖ Dispersión de polvos fugitivos.

			<ul style="list-style-type: none"> ❖ Sobre explotación del manto freático.
	Instalaciones eléctricas, hidráulicas y sanitarias.	Abiótico (atmosfera) Abiótico (suelo)	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Generación de ruido ❖ Contaminación por residuos de manejo especial.
Operación	Limpieza y entrega de la obra- con desmantelamiento de la bodega de construcción		
	Limpieza y mantenimiento de instalaciones	Abiótico (atmosfera) Abiótico (suelo)	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Generación de ruido ❖ Contaminación por residuos de manejo especial.
Mantenimiento de casa, kiosco y áreas verdes.	Manejo de residuos sólidos y líquidos	Abiótico (Suelo) Abiótico (Agua)	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Se evita la dispersión de residuos sólidos y de manejo especial. ❖ Se evita la contaminación de los cuerpos de agua, superficiales y subterráneos.
	Mantenimiento de la casa, kiosco, instalaciones eléctricas, hidráulicas y sanitarias	Abiótico (Atmosfera) Abiótico (Suelo) Abiótico (Agua)	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Generación de ruido ❖ Contaminación por residuos de manejo especial. ❖ El mantenimiento de instalaciones hidráulicas puede evitar la contaminación por fugas.

5.2 CARACTERIZACION DE LOS IMPACTOS

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

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

Para valorar los impactos se sirvió de dos escalas, para la magnitud y la importancia (Tabla 24):

Tabla 24. Símbolos y valores usados para generar la matriz. Modificado de Leopold.

SIMBOLOGÍA MATRIZ DE IMPACTOS		
M	Magnitud	
	1	Menor
	2	Medio
	3	Mayor
I	Importancia	
	1	Insignificante
	2	Significante
	3	Muy significante
-	IMPACTO NEGATIVO	
+	IMPACTO POSITIVO	
T	VALOR TOTAL DEL IMPACTO	
T=M/I		

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

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

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

Donde:

T= Valor total del impacto

+ = Impacto positivo

- = Impacto negativo

M= Magnitud del impacto

I= Importancia del impacto

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

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

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

5.2.1 CRITERIOS

Los criterios utilizados para evaluar el proyecto son los siguientes:

a) Carácter, Naturaleza o Signo del impacto

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

b) Importancia

Se establece una escala arbitraria de 1 a 3

Para dimensionar los impactos potencialmente generados al tiempo que se les asigna una palabra clave para significarlos y facilitar su comprensión.

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

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

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

c) Magnitud

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

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

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

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

5.2.2 INDICADORES DE IMPACTO

Se presenta una lista de los parámetros cualitativos y cuantitativos indicadores de impacto usados para medir las afectaciones a los tres factores del ambiente, así como sus medios y componentes ambientales (tabla 25).

Tabla 25. Parámetros cualitativos y cuantitativos indicadores de impacto.

GRUPO DE FACTORES DEL MEDIO	MEDIOS	COMPONENTES	PARÁMETROS O INDICADORES DE IMPACTO
Factores abióticos	Agua	Superficial	nitratos, fosfatos, coliformes totales, fecales, <i>E. coli</i>
		Subterránea	
		Drenaje vertical	Distancia al Manto freático
		Escurrimiento superficial	Pendiente del terreno, áreas sujetas a inundación
	Suelo	Erosión	Perdida de cobertura vegetal
		Características geomorfológicas.	Presencia de geoformas
		Estructura del suelo	Propiedades físicas y químicas
	Atmosfera	Características físico-Químicas	Partículas suspendidas
		Calidad del aire	
		Visibilidad	Partículas suspendidas
		Estado acústico natural	Presencia de ruido
		microclima	Vegetación psamofila
Factores bióticos	Flora	Terrestre	
		Acuática	Diversidad y abundancia
	Fauna	Terrestre	
		Acuática	Diversidad y abundancia
	Paisaje	Terrestre	
		Acuática	Presencia de ecosistemas, geoformas
	Social	Bienestar social	Empleos generados

Factores socioeconómicos	Económico	Empleo	
---------------------------------	-----------	--------	--

Derivado de análisis de etapas y componentes a afectar en el cual se consideró lo siguiente:

Niveles:

Se refiere a las fases del proyecto u obra hasta su finalización, se deben considerar: la planeación, preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento.

Elementos:

Son los elementos que se ven en interacción con las obras o proyecto en cada una de las distintas fases del mismo.

Acciones: Son las causas directas y bien definidas del impacto

Ahora bien, las acciones se pueden subdividir en:

Relevantes: son aquellas que desencadenan efectos notables.

Excluyentes/interdependientes: evitar solapamientos o sinergia en la contabilidad de los impactos ambientales.

Identificables: que puedan ser identificadas, así como su causa raíz.

Localizables: que sea atribuida a una zona o punto concreto del proyecto.

Cuantificables: en la medida de lo posible, deben ser medidas en magnitudes físicas y quedar descritas con la mayor aproximación.

Los componentes indicados fueron considerados desde los siguientes puntos de vista:

1. Componente físico- químico

- Suelo: Calidad fisicoquímica del suelo.

Se evalúa desde el punto de vista de afectación de la composición del suelo al mezclarse con los materiales de construcción y residuos sólidos, así como su afectación química toda vez que este componente, se vea afectado por derrames accidentales de residuos peligrosos u otra sustancia ajena a la composición de la variable edáfica. Se incluye el cambio en la estructura y composición del sustrato en el sitio.

- Agua: Calidad del agua subterránea.

Se considera a esta variable conjugada directamente con la calidad fisicoquímica del suelo, ya que la calidad del agua subterránea se verá afectada directamente por la presencia de residuos peligrosos que se filtrarán por el suelo hasta llegar a este componente. Se refiere también a la calidad de las descargas residuales que pudieran ocurrir hacia el subsuelo.

- Atmósfera: Calidad del Aire.

Esta variable hace referencia a las emisiones producidas por los vehículos y maquinaria utilizadas durante el proyecto, así como a la generación de polvos producto tanto de la preparación del sitio como de la construcción del mismo.

- Atmósfera: Contaminación acústica.

Se considera como la alteración sonora del ambiente original, generada por el uso de maquinaria y el desarrollo de las actividades del proyecto en general

2. Componente biótico

- Presencia de vegetación y fauna terrestre- acuática (nativa).

Esta variable se toma en cuenta dada la importancia de los recursos naturales en el desarrollo y la subsistencia de las comunidades naturales tanto vegetales como animales que se desarrollan en el medio terrestre o marino; por ello, se considera la afectación de los mismos causado por la implementación del proyecto, tanto en el área específica de la obra como en las colindancias inmediatas.

- Paisaje: Calidad escénica.

Hace referencia a la permanencia y características del sistema ambiental general, considerando el grado de modificación o alteración de los elementos del paisaje local.

3. Factores Socioeconómicos

- Oferta/demanda de empleos.

Demandas del proyecto respecto a los empleos que se ofertarán al desarrollar las diversas actividades, con base en las características de la zona.

- Requerimiento de servicios.

Se refiere a los servicios que serán necesarios en las diferentes etapas de implementación del proyecto. Dichos servicios se enfatizan en la renta de maquinaria y diversos tipos de infraestructura adecuada para el desarrollo de las obras. Considerando las actividades del proyecto y los componentes del sistema ambiental seleccionados con anterioridad, se construyeron las matrices de ponderación e identificación de impactos generados al sistema por la implementación del proyecto.

- Oportunidades y generación de empleos.

Se cataloga como los empleos remunerados que son generados en las diferentes etapas de implementación del proyecto, las oportunidades para mejorar el ambiente que derivado del proyecto adquiere el promovente, que serán para su beneficio, a su vez que generan una derrama económica y le dan un valor al tipo de predio mediante un proyecto compatible con los instrumentos de ordenación existentes.

Se presentan a continuación para el polígono 1 del proyecto “Rancho bonito” dos matrices de impactos; la primera se refiere a los impactos generados por su grado: significativo, poco significativo y nulo.

La segunda hace referencia al tipo de impacto (negativo o positivo), así como a su incidencia en el sistema (temporal o permanente).

5.3. MATRICES Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS

5.3.1 MATRIZ DE LEOPOLD

A continuación, se presenta la matriz de Leopold a través de la cual se identificaron y evaluaron los impactos ambientales generados por las obras y la terminación de las mismas (Tabla 26).

Tabla 26. Matriz de Leopold.

Simbología matriz de impacto					Acondicionamiento del predio					Contrucción												
M	Magnitud				- - -	Importancia				- - -	Impacto negativo				- - -	Impacto positivo						
	1	Menor				1	Insignificante				1	Impacto negativo				+	Impacto positivo					
	2	Medio				2	Significante				2	Impacto negativo				3	Muy significante					
+/-	Impacto negativo				Impacto positivo				Valor total del impacto				Impacto negativo				Impacto positivo					
FORMUL A	Medio ambiente	Ámbito	T= I/M	Componente / Recurso	M	I	T	M	I	T	M	I	T	M	I	T	M	I	T	M		
áreas potencialmente impactadas	Factores abióticos	Suelo	Agua	Medio	Superficial																	
					Subterránea																	
					Erosión	-1	1	-1	-1	1	-1	-1	1	-1				-1	1	-1		
					Características físico-Químicas	-1	1	-1	-1	1	-1	-1	1	-1	-1	1	-1	1	-1	-1		
					Drenaje vertical							-1	1	-1	-1	1	-1					
					Escurrimiento superficial	-1	1	-1	-1	1	-1	-1	1	-1	-1	1	-1	1	-1	-1		

5.3.2 EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS

En la tabla 27 que se presenta a continuación, se realizó un análisis de la ponderación de los impactos ambientales detectados en la matriz de Leopold, mismas que se describieron anteriormente. En dicha tabla se resumen los valores de los impactos que cada actividad generará sobre los factores que componen el ambiente (tabla 27).

Tabla 27. Análisis de ponderación de los impactos ambientales detectados.

Factores bióticos	Ámbito			Factores abióticos										
	Flora	Atmósfera	Suelo	Aqua	Medio	Componente/ recurso	ACONDICIONAMIENTO DEL PREDIO		CONSTRUCCIÓN			OPERACIÓN	MANTENIMIENTO	
							Despalme del predio y retiro de la vegetación	Instalación de la bodega provisional y sanitarios portátiles	Nivelación y excavación de los cimientos. Colado de zapatas y dardos, cadena de desplante, muros, castillos y losas	Construcción de las áreas comunes de la casa, plantas superiores y kiosco	construcción de pasillo de acceso y escaleras que dan acceso a la parte baja del terreno	1	1	1
			Superficial									1	1	1
			Subterránea									1	1	1
		Erosión	-1	-1	-1			-1	-1	-1				1
		Características físico-Químicas	-1	-1	-1	-1		-1	-1	-1				
		Drenaje vertical			-1	-1					1		1	1
		Escurrimiento superficial	-1	-1	-1	-1	-1				1			1
		Características geomorfológicas.		-1	-1	-1			-1					
		Estructura del suelo	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1				1	1
		Calidad del aire			-1	-1						-1		1
		Visibilidad		-1	-1	-1	-1	-1			1		1	1
		Estado acústico natural		-1	-1	-1			-1	-1	-1			
		microclima	-1	-1	-1	-1	-1	-1			1			1
	Terrestre	Terrestre	-1	-1	-1		1	-1	-1		1	-1		1
	Acuática													
	Terrestre	-1	-1	-1			-1	-1	-1		1			1
	Acuática													

	Paisaje	Terrestre	-1	-1	-1	-1	-1					1	1
		Acuático											
Factores socioeconómicos	Social	Bienestar social	1	1	2	2	1	1	1	1	2	1	1
	Económico	Empleo	1	1	2	2	1	1	1	1	2	1	1
VALOR PROMEDIO DE LOS IMPACTOS POR ACTIVIDAD		-0.6	-0.7	-0.6	-0.5	-0.5	-0.6	-0.6	0.3	0.8	0.2	1	1.00
VALOR PROMEDIO DE LOS IMPACTOS POR ETAPA		-0.65		-0.22						0.60		1.00	

Como resultado del análisis se ha registrado que los principales impactos se pueden derivar del acondicionamiento del predio, que puede generar afectaciones como cambios como alteración del escurrimiento superficial, estructural y composición del suelo, el microclima, la flora terrestre, la belleza paisajística natural y el estado acústico natural también es importante mencionar. Cabe mencionar que la mayor afectación será en la vegetación de la zona, la cual es característica de una comunidad secundaria, se respetará la vegetación fuera del área de construcción.

Asimismo, se observa que las actividades de construcción son aquellas que pueden tener importantes impactos afectando en el escurrimiento superficial del agua, cambios en la geomorfología por el suelo apartado a utilizar, hacer excavaciones y construir con muros de block. El correcto manejo de residuos sólidos y líquidos esta obra, influye en la reducción de los impactos derivados de las excavaciones, obras civiles y modificaciones de la geomorfología del área de influencia donde han de realizarse las obras sobre todo en la etapa de operación de las obras y sobre el suelo y agua principalmente.

Durante la operación el consumo de agua considerada para realizar las actividades se prevee mínimos impactos en cuanto al agua residual jabonosa, sin embargo, también en esta etapa existe el manejo de residuos sólidos y líquidos que se llevará a cabo y el cual debe generar un aspecto positivo del proyecto. Se evitará que el agua utilizada durante la construcción llegue al suelo y provoque contaminación del manto freático. Se retirará periódicamente el agua almacenada en los sanitarios a través de una empresa que hará un manejo de dichos residuos hasta que se haga el contrato con el drenaje municipal.

Una vez la casa esté en funcionamiento, el agua utilizada en sanitarios, cocina y lavandería serán tratadas con una planta de tratamiento, la cual una vez limpia se irá acumulando en una cisterna para su uso en un sistema de riego de las áreas verdes y el jardín interior. Por lo tanto, se considera que no habrá contaminación de los mantos freáticos. De igual forma se propone como medida, el lavado en seco o en su caso el uso de suavizantes de tela que requieren de menor cantidad de agua para el enjuague.

5.3.2 IMPACTOS AMBIENTALES A SER GENERADOS

En la tabla 28 que se presenta a continuación se observan los impactos ambientales negativos que el proyecto, generará, así como una jerarquización de estos, realizada a través de la ponderación de la matriz de Leopold.

Tabla 28. Impactos ambientales negativos detectados.

ETAPA	ACTIVIDAD GENERADORA	FACTOR AMBIENTAL AFECTADO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	VALOR ASIGNADO
ACONDICIONAMIENTO DEL PREDIO	Despalme del predio y retiro de la vegetación	Suelo erosión	La excavación deja al descubierto el suelo se reduce a la humedad y por acción eólica se desprenden partículas del suelo.	-1
		Características fisicoquímicas del suelo	Al excavar el suelo hay mezcla de las capas y se modifican las propiedades del suelo original.	-1
		Escurrimiento superficial	Se incrementa el escurrimiento superficial de dicha área pues cambia la topografía.	-1
		Estructura del suelo	Se modifica la estructura del suelo en la zona de excavación.	-1
		Microclima	Al excavar el suelo se pierde humedad.	-1
		Flora terrestre	La vegetación es removida de sus sitios originales	-1
		Fauna terrestre	Al realizar las actividades, artrópodos del suelo se ven afectados, mientras que especies de talla mediana se ahuyentan y hay estrés en las especies de fauna así como pérdida de sitios.	-1
	Bienestar social y empleo	Durante esta etapa se generan empleos locales, se provee derrama económica por adquisición de insumos.	1	
CONSTRUCCIÓN DEL PREDIO	Instalación de la bodega provisional y sanitarios portátiles	Suelo erosión	La excavación deja al descubierto el suelo se reduce la humedad y por acción eólica se desprenden granos de arena.	-1
		Características fisicoquímicas del suelo	Al realizar la siembra se excava el suelo hay mezcla de las capas y se modifican las propiedades del suelo original en especial el mantillo con micorrizas.	-1
		Características geomorfológicas del suelo	Al colocar las maderas que servirán de columnas se cambian las características del suelo natural, su humedad y su aporte de nutrientes al ecosistema.	-1
		Escurrimiento superficial	Se incrementa el escurrimiento superficial de dicha área por cambiar la topografía.	-1

		Estructura del suelo	Se modifica la estructura del suelo en la zona de excavación.	-1
		Visibilidad	La colocación de la bodega representa un obstáculo a la visibilidad del ambiente lagunar.	-1
		Estado acústico natural	Las actividades humanas representan perturbación sonora temporal.	-1
		Microclima	Al excavar el suelo se pierde humedad.	-1
		Flora terrestre	Al retirar la vegetación se pierde cobertura.	-1
		Fauna terrestre	Al realizar las actividades se ahuyenta fauna, también hay estrés en las especies de fauna así como pérdida de hábitat.	-1
		Bienestar social y empleo	Durante esta etapa se generan empleos locales, se provee derrama económica por adquisición de insumos.	1
CONSTRUCCION	Nivelación y excavación de los cimientos, Colado de zapatas y dados, cadena de desplante, muros, castillos y losas	Suelo erosión	La excavación deja al descubierto el suelo se reduce a la humedad y por acción eólica se desprenden partículas del suelo.	-1
		Características fisicoquímicas del suelo	Al realizar las obras se excava el suelo hay mezcla de las capas y se modifican las propiedades del suelo original sobre todo su fertilidad.	-1
		Características geomorfológicas del suelo	Se modifica el relieve topográfico al colocar estructuras, muros, etc; el suelo natural, su humedad y su aporte de nutrientes al ecosistema.	-1
		Escurrimiento superficial	Se incrementa el escurrimiento superficial de dicha área pues cambia la topografía.	-1
		Estructura del suelo	Se modifica la estructura del suelo en la zona de excavación.	-1
		Calidad del aire	Pueden suponer suspensión de partículas de aire, al mezclar los materiales de construcción y durante su traslado.	-1
		Visibilidad	Durante los trabajos de construcción se presenta el levantamiento de obstáculos como muros que dificultan apreciar el paisaje	-1
		Estado acústico natural	La construcción de las obras implica la generación de ruidos de hasta 100 db crean contaminación auditiva.	-1
		Microclima	Se modifica el suelo y vegetación por obras y actividades se pierde humedad y suelo con lo cual cambian las condiciones microambientales.	-1

	Flora terrestre	Cuando se realizan dichas actividades afectará el suelo y el sistema radicular de algunas especies.	-1
	Fauna terrestre	Al realizarse las actividades se ahuyenta fauna, también hay estrés en las especies de fauna así como pérdida de hábitats.	-1
	Bienestar social y empleo	Durante esta etapa se generan empleos locales, se provee derrama económica por adquisición de insumos.	2
Construcción de las áreas comunes de la casa, plantas superiores y kiosco	Características fisicoquímicas del suelo	Al llenar se cambiaron las características del suelo natural, su humedad y su aporte de nutrientes al ecosistema.	-1
	Drenaje vertical	Se modifica el patrón de infiltración del agua de lluvias debido al relleno colocado.	-1
	Escurrimiento superficial	Se incrementa el escurrimiento superficial de dicha área pues cambia la topografía.	-1
	Estructura del suelo	Las capas del suelo orgánico pierden humedad y nutrientes limitando su disponibilidad.	-1
	Calidad del aire	Durante las obras se generan polvos dispersos que se mezclan en el aire.	-1
	Visibilidad	Debido a las obras a realizar se obstruye el paisaje y se limita observar el sistema lagunar.	-1
	Estado acústico natural	Existe generación de ruido.	-1
	Microclima	Se modifica el microclima con una considerable pérdida de humedad y materia orgánica.	-1
	Fauna terrestre	Se modifica el nicho ecológico de la microbiota asociada a dicha área.	-1
	Paisaje terrestre	El cambio del paisaje terrestre pierde sus condiciones naturales, aunque dicha área ya se encuentra sometida a impacto ambiental previamente debido a desmonte realizado por el anterior dueño.	-1
Construcción de pasillo de acceso y escaleras que conectan con laguna	Bienestar social y empleo	Durante esta etapa se generan empleos locales, se provee derrama económica por adquisición de insumos.	2
	Suelo erosión	La excavación deja al descubierto el suelo se reduce a la humedad y por acción eólica se desprenden partículas del suelo.	-1
	Características fisicoquímicas del suelo	Al realizar las obras se excava el suelo hay mezcla de las capas y se modifican las propiedades del suelo original sobre todo su fertilidad.	-1
	Escurrimiento superficial	Se incrementa el escurrimiento superficial de dicha área pues cambia la topografía.	-1
	Estructura del suelo	Se modifica la estructura del suelo en la zona de excavación.	-1

	Visibilidad	Debido a las obras a realizar se obstruye el paisaje y se limita observar el sistema lagunar.	-1
	Microclima	Se modifica el suelo y vegetación por obras y actividades se pierde humedad y suelo con lo cual cambian las condiciones microambientales.	-1
	Flora terrestre	La remoción de la vegetación afectará la sucesión natural, así como la comunidad en general.	-1
	Fauna terrestre	Al realizarse las actividades se ahuyenta la fauna, también hay estrés en las especies de fauna así como pérdida de sitios.	-1
	Paisaje terrestre	El cambio del paisaje terrestre pierde sus condiciones naturales, aunque dicha área ya se encuentra sometida a impacto ambiental previamente debido a desmonte realizado por el anterior dueño.	-1
	Bienestar social y empleo	Durante esta etapa se generan empleos locales, se provee derrama económica por adquisición de insumos.	1
Estación adopasto con	Erosión	Durante la colocación del adopasto se modifica las características del suelo	-1
	Características físico-Químicas	Al realizar la colocación se mezclará el suelo que permanece con otro sustrato lo que provocará cambios en las características físicas y químicas de éste horizonte.	-1
	Estructura del suelo	Se modifica la estructura del suelo en la zona donde se colocará el adopasto.	-1
	Microclima	Se modifica el suelo y vegetación por la colocación del pasto no nativo, por lo que se ve modificada el microclima	-1
	Flora terrestre	Se removerá la vegetación (la cual se encuentra perturbada por su cercanía con la carretera, y será sembrada una especie no nativa.	-1
	Fauna terrestre	Al realizarse las actividades se ahuyenta fauna, principalmente la comunidad de artrópodos de suelo y los asociados a las plantas que será removida	-1
	Bienestar social	Durante esta etapa se generan empleos locales, se provee derrama económica por adquisición de insumos.	1
Instalación de planta de tratamiento, cisterna y registro	Erosión	La excavación deja al descubierto el suelo se reduce a la humedad y por acción eólica se desprenden partículas del suelo.	-1

	Características físico-Químicas	Al realizar las obras se excava el suelo hay mezcla de las capas y se modifican las propiedades del suelo original sobre todo su fertilidad.	-1
	Características geomorfológicas del suelo	Se pierde la topografía del suelo al existir elementos ajenos al mismo.	-1
	Estructura del suelo	Se modifica la estructura del suelo en la zona de excavación.	-1
	Estado acústico natural	Se generan ruidos al existir obreros laborando.	-1
	Bienestar social y empleo	Durante esta etapa se generan empleos locales, se provee derrama económica por adquisición de insumos.	1
Instalaciones eléctricas, hidráulicas y sanitarias.	Estado acústico natural	Se generan ruido durante las actividades de instalación por equipo que representa contaminación auditiva temporal.	-1
Instalaciones eléctricas, hidráulicas y sanitarias.	Bienestar social y empleo	Durante esta etapa se generan empleos locales, se provee derrama económica por adquisición de insumos.	1
Limpieza y entrega de la obra con desmantelamiento de la bodega de construcción.	Agua superficial	Al retirar las obras se reintegra la superficie disponible para permeabilidad del suelo restableciéndose en parte el flujo de agua superficial en lluvias.	
	Agua subterránea	Se beneficia la infiltración producto de la lluvia.	1
	Drenaje vertical	Se mejora el drenaje vertical pues existe mayor infiltración del agua producto de lluvia.	1
	Escurrimiento superficial	Al retirar las obras temporales se va restableciendo la topografía natural y el escurrimiento en temporada de lluvias.	1
	Visibilidad	Se mejora la vista del predio y regresa la belleza de la zona lagunar.	1
	Estado acústico natural	Durante las actividades de remoción de las obras temporales se genera ruido que ahuyenta a la fauna principalmente aves y reptiles.	-1
	Microclima	Se mejora el microclima el suelo vuelve a sus condiciones previas y puede existir nuevamente sucesión ecológica.	1
	Flora terrestre	Existen nuevos espacios para el desarrollo de la flora pionera en el predio	1
	Fauna terrestre	Con la llegada de las plantas se comienzan la llegada de fauna en forma de microbiota y posteriormente macrofauna.	1
	Bienestar social y empleo	Durante esta etapa se generan empleos locales.	1

OPERACIÓN	Limpieza mantenimiento instalaciones	y de	Calidad del aire	Durante operaciones de pintura, y limpieza se pueden dar emisiones de partículas de polvos y aerosoles al ambiente.	-1
			Estado acústico natural	Se genera ruido durante las actividades de mantenimiento.	-1
			Flora terrestre	Al darle mantenimiento a las áreas verdes se eliminará vegetación no deseada impidiendo una sucesión natural.	-1
			Bienestar social y empleo	Se generan empleos locales temporales.	2
	Actividades de uso del agua, lavandería, uso sanitario y cocina	Superficial	Todas las aguas utilizadas irán directamente a la microplanta de tratamiento que permitirá el uso de ese líquido para el mantenimiento de aguas verdes	1	
		Subterránea	Las aguas se acumularán en una microplanta de tratamiento por lo que no habrá infiltración al manto freático.	1	
		Bienestar social y empleo	Se pueden generar empleos locales para desempeñar estas actividades.	1	
	Manejo de residuos sólidos y líquidos	Superficial	El plan integral de manejo de residuos sólidos permite evitar la formación de lixiviados producto de la basura al separar, reducir y reutilizar los residuos. Se reutilizará el agua tratada para el mantenimiento de las aguas verdes lo que produce un gasto en el agua utilizada	1	
		Subterránea	El plan integral de manejo de residuos sólidos permite evitar la formación de lixiviados producto de la basura al separar, reducir y reutilizar los residuos. Se reutilizará el agua tratada para el mantenimiento de las aguas verdes lo que produce un gasto en el agua utilizada	1	
		Drenaje vertical	El plan integral de manejo de residuos sólidos permite evitar la formación de lixiviados producto de la basura al separar, reducir y reutilizar los residuos.	1	
		Estructura del suelo	Se evita la contaminación del suelo por residuos urbanos.	1	
		Calidad del aire	Se mejora al no existir generación de los malos olores de la basura cuando no es separada.	1	
		Visibilidad	Se evita contaminación visual del ecosistema por residuos sólidos.	1	
		Paisaje terrestre	Se evita contaminación visual del ecosistema por residuos sólidos.	1	
		Bienestar social y empleo	Se mejora la calidad de vida de los habitantes de la casa y de los pobladores locales.	1	

MANTENIMIENTO	Mantenimiento de la casa y cabañas instalaciones hidráulicas y sanitarias	Escurrimiento superficial	Las obras de mantenimiento tienen un efecto beneficioso pues permiten detectar fallas en sistemas sobre todo pluvial, sanitario y de aguas grises	1
		Agua subterránea	Al realizar el mantenimiento y extracción de lodos de la microplanta, se asegura que no habrá lixiviación a los mantos freáticos	1
		Erosión del suelo	El mantenimiento de las áreas jardinadas y áreas verdes en optimo evita la erosión laminar del suelo sobre todo por la pendiente del mismo	1
		Drenaje vertical	El mantenimiento de las tuberías evitará fugas para que todo el drenaje se acumule en la microplanta de tratamiento	1
		Estructura del suelo	Se evita la contaminación del suelo por residuos urbanos al darle un mantenimiento general y evitar la degradación de las obras.	1
		Visibilidad	Al darle mantenimiento a la obra se integra un paisaje ordenado y en armonía visualmente	1
		Microclima	Se beneficia al mantener una cobertura forestal en las zonas designadas	1
		Flora terrestre	Se identifican durante el mantenimiento posibles plagas, árboles enfermos y también vegetación exótica	1
		Fauna terrestre	Al mantener en condiciones óptimas las áreas se permite el libre tránsito de la fauna.	1
		Bienestar social y empleo	Generación de empleos locales y compra de insumos.	1

5.4. CONCLUSIONES

De lo anterior, se observa que los principales impactos generados por las actividades de acondicionamiento del predio, que son el despalme del predio y retiro de vegetación, instalación de la bodega provisional y sanitarios portátiles, y la construcción de la vivienda.

Hay que considerar que se afecta la vegetación en su estructura y cobertura; sin embargo, esta área presenta una comunidad secundaria, la cual está conformada por pocos árboles maduros siendo la mayoría ejemplares con baja estatura y de diámetro delgado. Muy probablemente el predio fue desmontado con excepción de algunos árboles y posteriormente abandonado, por lo que algunas plantas llegaron a tener medidas de árboles pequeños, las especies más abundantes son típicas de comunidades secundaria.

Durante la construcción se remueve el suelo, se pueden generar partículas al medio ambiente y se modifica el relieve, se genera ruido y desechos de materiales de construcción por lo cual se afectan la integridad del ecosistema.

Debido a lo anterior manifestado se deberán establecer medidas de mitigación y compensación de estas actividades lo cual puede ser mediante manejo de los polvos fugitivos, establecimiento de horarios laborales, uso de sanitarios portátiles, rescate del mantillo de suelo fértil, manejo de residuos sólidos y líquidos.

CAPÍTULO VI

6. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

6.1.- DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL

Se presentan los impactos ambientales detectados y las medidas de mitigación, prevención y compensación propuestas para el proyecto (Tabla 29).

Tabla 29. Impactos ambientales detectados y medidas de mitigación, prevención y/o compensación propuestas.

DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN PROPUESTA	PERIODICIDAD DE APLICACIÓN
Despalme del predio y retiro de la vegetación	El despalme se llevará a cabo en la zona destinada para la construcción de la vivienda y de las zonas donde irá el kiosco, estacionamiento y escaleras, se conservará la vegetación en la zona donde no se realice la construcción lo que permitirá brindar hábitat y alimento para especies nativas. Se realizará el mantenimiento de la flora, a través de podas y diagnósticos fitosanitarios	El mantenimiento de la flora se llevará a cabo cada seis a ocho meses de ser necesario, en caso de huracán se realizará una poda de ramas para evitar el aumento de las probabilidades de derribo de los árboles.
Instalación de la bodega provisional y sanitarios portátiles	La bodega y los sanitarios serán instalados dentro del área de despalme para la bodega los materiales serán colocados sobre tarimas de madera sin contacto con el suelo y se verificará en el caso de los sanitarios portátiles su capacidad adecuada para el personal sus fechas de limpieza y que no presenten fugas.	Al inicio de obra y regularmente durante su mantenimiento
Nivelación y excavación de los cimientos, Colado de zapatas y dados, cadena de desplante, muros, castillos y losas.	Durante la excavación y desarrollo de la obra se regará las tolvas para evitar desprendimiento del material y se realizará la mezcla sobre estructuras de madera que evite el contacto del cemento y otros materiales en el suelo.	Durante toda la actividad de construcción de las obras.
Construcción de las áreas comunes de la casa, plantas superiores y kiosco	Se controlará la dispersión de polvos mediante el mojado de polvo y grava que pudiesen desprender partículas.	Diariamente durante la etapa de construcción y terminación de las obras.
Pasillo de acceso y escaleras que conectan cerca de la laguna	Se controlará la dispersión de polvos mediante el mojado de polvo y grava que pudiesen desprender partículas	Durante el periodo de construcción.

DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN PROPUESTA	PERIODICIDAD DE APLICACIÓN
Estacionamiento con adopasto	La instalación de adopasto es una medida que evita se quede sin zonas permeables el terreno, el pasto crea un hábitat potencial para organismos de suelo.	Durante la instalación de la obra.
Instalación de planta de tratamiento, cisterna y registro	Durante la excavación se retirara el suelo orgánico del mineral, se humedecerá el área para evitar la dispersión de los polvos producto de la excavación y se condicionara la generación de ruido en un horario laboral de 8 am a 5 pm. La recolección de lodos se hará por una empresa dedicada al manejo de residuos. El agua tratada será reutilizada en el mantenimiento de áreas verdes	Durante la instalación de dicho equipo y durante la vida útil del proyecto. La recolección de lodos se estima se realice una vez al año.
Instalaciones eléctricas, hidráulicas y sanitarias.	Se buscara recolectar todos los residuos que hayan quedado y se asignará su manejo de acuerdo al programa de manejo de residuos sólidos y de manejo especial, al finalizar el desmantelamiento de la bodega se acondicionará el suelo a su naturaleza usando para ello el suelo removido cuando fue instalado.	Una vez terminadas las obras de construcción.
Limpieza y entrega de la obra con desmantelamiento de la bodega de construcción	Se utilizarán materiales biodegradables y amigables con el medio ambiente, así como el uso racional del agua para evitar su desperdicio.	Cada vez que se realicen la limpieza de las construcciones y mantenimiento de las mismas.
Limpieza y mantenimiento de instalaciones	La planta de tratamientos que se instalará tiene la función de limpiar el agua, está se utilizará para el mantenimiento de aguas verdes. Se recomienda el uso de productos biodegradables así como el cuidado del agua (se anexa ficha técnica de Microplanta).	Una vez instalada el sistema de tratamiento de las aguas residuales.
Actividades de uso del agua, lavandería, uso sanitario y cocina	Etapa de Construcción:	

DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN PROPUESTA	PERIODICIDAD DE APLICACIÓN
Manejo de residuos sólidos y líquidos	<p>Residuos sólidos: Estos se dispondrán en los botes que se encontrarán en el área de trabajo, diariamente se dispondrán en la bodega de materiales. Los orgánicos se entregarán al sistema de recoja municipal, los inorgánicos que no sean reutilizables se entregarán al sistema de recoja municipal, los inorgánicos reutilizables se acumularán semanalmente y se enviarán a sitios de acopio cercanos.</p> <p>Residuos de construcción: Estos se acopiarán junto a la bodega de materiales y semanalmente o cada tres días serán enviados a disposición final donde la autoridad municipal lo indique</p> <p>Etapa de Operación:</p> <p>Residuos sólidos: Estos se dispondrán en los botes que se encontrarán en la casa, diariamente se dispondrán en un sitio donde se pondrá a resguardo. Los orgánicos compostables se acumularán junto con los residuos de jardinería para la creación de composta.</p> <p>Los orgánicos que no sean reutilizables se entregarán al sistema de recoja municipal, los inorgánicos reutilizables se acumularán semanalmente y se enviarán a sitios de acopio cercanos.</p>	Diariamente durante la etapa de construcción y terminación de las obras.
Mantenimiento de la casa, kiosco, instalaciones eléctricas, hidráulicas y sanitarias	Se llevará a cabo medidas de cuidado del agua, restos de recipientes de solventes, pinturas serán depositados en lugares seguros y aquellos materiales que no puedan ser reutilizados se llevarán a un sitio de acopio cercano para un correcto manejo.	Cada que se requiera mantenimiento o cambio de las instalaciones.

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

- Colocación de letreros y señalamientos en el perímetro del predio, así como delimitación de la flora que no se podará.
- Se monitoreará las especies de mangle encontradas en el predio (*Rhizophora mangle* y *Conocarpus erectus*), esto para asegurar su mantenimiento.
- Las áreas verdes serán mantenidas con agua de la planta de tratamiento, la cual permitirá la reutilización de agua en el predio y evitará la contaminación del agua superficial y subterránea. Del agua tratada se monitoreará parámetros físicos y

químicos para asegurar la correcta calidad del agua, así para asegurar que las condiciones sean las óptimas en concordancia a la normatividad vigente.

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

6.2.- IMPACTOS RESIDUALES

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

6.2.1.- PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

A continuación, se presenta el programa de vigilancia ambiental que registrara las acciones necesarias establecidas para las medidas de mitigación de los impactos ambientales manifestados.

1. Objetivos y alcances

- Garantizar el cumplimiento de las acciones y medidas de prevención, corrección o compensación incluidas en el Estudio de Impacto Ambiental, atendiendo a establecer el grado en el que serán mitigados dichos impactos.
- Realizar un seguimiento del grado de mitigación de las medidas implementadas a corto, mediano y largo plazo.
- El alcance de este programa es a nivel local con énfasis en los impactos ambientales generados y residuales al interior del predio.

2. Fichas técnicas que se utilizarán para dar seguimiento a cada una de las medidas propuestas (Tabla 30).

Tabla 30. Ficha técnica de seguimiento para las medidas propuestas.

LÍNEA ESTRATÉGICA: (*) MITIGACIÓN (+) COMPENSACIÓN				
Etapa del proyecto: Acondicionamiento del predio				
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de mitigación, compensación y/o corrección	Tiempo en el que se instrumentara o duración	Recursos necesarios; costo, equipos, obras, instrumentos etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
Despalme del predio y retiro de la vegetación	(*) Se mantendrá el área verde en la zona que no se realicen las obras. Se revisará periódicamente el estado de salud fitosanitario de la vegetación nativa y en dado caso se hará un saneamiento. Se enriquecerá los espacios verdes con especies nativas.	Se realizará una vez concluidas las obras de construcción.	1.- Costo estimado de las plantas nativas. 2.-Equipo empleado: Cava hoyos, palas, picos y bolsas para germinación, jornaleros. 3.- Productos empleados: Los necesarios en caso de haber afectación por plagas	Una vez concluidas las obras. El % de la supervivencia de las especies después de realizar tratamiento contra plagas en caso de ser necesario. El % de supervivencia de las plantas después de ser sembradas.

Instalación de la bodega provisional y sanitarios portátiles	<p>(*) Se colocarán los materiales sobre tarimas para evitar que estén en contacto directo con el suelo.</p> <p>Se revisará que los sanitarios no presenten fugas.</p>	Durante la operación de la bodega y sanitarios portátiles.	<p>1.- Costo estimado de nivelación según el relieve local.</p> <p>2.- Equipo empleado:</p> <p>Palas, jornaleros.</p>	<p>Una vez concluidas las obras.</p> <p>Debe presentar un restablecimiento del nivel natural con suelo arenoso del mismo predio</p>
--	--	--	---	---

LÍNEA ESTRATÉGICA: (*) MITIGACIÓN (+) COMPENSACIÓN (/)CORRECCIÓN

Etapa del proyecto: Construcción de obras

Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de mitigación, compensación y/o corrección	Tiempo en el que se instrumentara o duración	Recursos necesarios; costo, equipos, obras, instrumentos etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
Nivelación y excavación de los cimientos, Colado de zapatas y dados, cadena de desplante, muros, castillos y losas y kiosco	<p>(*) Se instalará malla de polipropileno que evita dispersión de polvos para evitar su deposición en la flora aledaña.</p> <p>(*) Antes de iniciar obras se recuperará el mantillo fértil del suelo que será colocado en un sitio señalizado.</p> <p>Durante las obras se evitará el contacto del suelo con materiales de construcción que afecten su permeabilidad o</p>	Durante el inicio de la obras y hasta su finalización.	<p>1.- Costo estimado de letreros informativos e instalación del malla de retención de polipropileno.</p> <p>2.- Equipo empleado:</p> <p>Martillo, palas, picos y jornaleros.</p> <p>3.- Instrumento programa de manejo de residuos sólidos y de</p>	<p>Se mantiene un 100% de las actividades mencionadas durante toda la obra.</p> <p>Debe presentar un 100% de letreros y señalética referente al cuidado de flora y fauna.</p> <p>Debe existir una bitácora de acciones de limpieza.</p>

	degeneren sus características.		manejo especial.	
Construcción de las áreas comunes de la casa planta alta.	(*) Se controlará la dispersión de polvos mediante el mojado de polvo y grava que pudiesen desprenden partículas, se condicionaría la generación de ruido en un horario laboral de 8 am a 5 pm buscando no interferir en fauna nocturna	Diariamente durante la etapa de construcción y terminación de las obras.	Recurso necesario: agua potable abastecida con pipas.	Se realizarán visitas para observar el cumplimiento de estas medidas y se tomarán evidencias fotográficas que se anexarán al informe.
Construcción del pasillo de acceso y escaleras que den acceso a la zona baja del terreno	(/) Nivelación del terreno en su nivel natural con suelo del mismo sitio. (*) Se controlará la dispersión de polvos mediante el mojado de polvo y grava que pudiesen desprenden partículas, se condicionaría la generación de ruido en un horario laboral de 8 am a 5 pm buscando no interferir en fauna nocturna (/) Se recomienda usar el mismo material que existía en el sitio para el relleno y apisonamiento de la excavación.	Durante las obras y una vez estén concluidas	1.- Costo estimado de nivelación según el relieve local. 2.- Equipo empleado: Palas, jornaleros. 3.- instrumento manifestación de impacto ambiental	Se realizará evidencia fotográfica de las labores de separación del mantillo orgánico, medidas para evitar la dispersión de polvos y restablecimiento del relieve natural mediante nivelación con la arena anteriormente retirada.
Instalación del adopasto	(*) La instalación de adopasto permitirá que la superficie sea permeable evitando la obstaculización en	Una vez terminadas las obras de construcción y tendrá una	1.- Costo estimado del pasto y los adoquines.	Se supervisará que la instalación se haga de forma correcta y no queden residuos

	la zona para la filtración de agua, evitando afectación en su ciclo.	duración de medio plazo.	2.-Equipo empleado: Palas, jornaleros.	que pueda contaminar el suelo.
Instalación de planta de tratamiento, cisterna y registro.	Se controlará la dispersión de polvos mediante el mojado de polvo y grava que pudiesen desprender partículas, se condicionaría la generación de ruido en un horario laboral de 8 am a 5 pm buscando no interferir en fauna nocturna	Diariamente durante la etapa de construcción y terminación de las obras.	Recurso necesario: agua potable abastecida con pipas.	Se realizarán visitas para observar el cumplimiento de estas medidas y se tomaran evidencias fotográficas que se anexarán al informe.
Limpieza y entrega de la obra con desmantelamiento de la bodega de construcción.	Recolecta de residuos sólidos, acondicionamiento del predio usando el suelo fértil antes removido.	Una vez que las obras hayan sido retiradas.	1.-Costo estimado de jornales. 2.- Equipo empleado: Jornaleros, palas, carretilla.	Evidencia: se tomarán fotografías del sitio y la remoción de las obras.

LÍNEA ESTRATÉGICA: (*) MITIGACIÓN (+) COMPENSACIÓN (/) CORRECCIÓN

Etapa del proyecto: Operación

Impacto al que va dirigida la acción.	Descripción de la medida de mitigación, compensación y/o corrección.	Tiempo en el que se instrumentará o duración.	Recursos necesarios; costo, equipos, obras, instrumentos etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia.
Limpieza y mantenimiento de instalaciones.	Uso de materiales amigables con el medio ambiente, pinturas a base agua y biodegradables.	Antes, durante las actividades de mantenimiento.	1.- Costo estimado de insumos jornaleros. 2. Material. Insumos para	Registro fotográfico de las actividades.

			la limpieza y mantenimiento	
Actividades de uso del agua, lavandería, uso sanitario y cocina.	(*) Se instalará la planta de tratamiento donde irá toda el agua de cocina, piscina, lavandería y sanitarios. El agua tratada se reutilizará para el mantenimiento de las áreas verdes, la planta de tratamiento que se utilizará garantiza un adecuado tratamiento, lo que evitará la contaminación de los mantos freáticos.	Una vez instalada el sistema de tratamiento de las aguas residuales, se le removerá los lodos una vez cada año.	1.- Costo estimado de planta de tratamiento. 2.-Equipo empleado: Conexiones pvc, pegamento pvc, personal calificado para instalación. 3.- instrumento manual de instalación del producto.	Registro de mantenimiento técnico programa de limpieza. Monitoreo de las características físico- químicas del agua tratada específicamente los parámetros de DBO, sólidos totales disueltos, fosfatos y nitratos.
Manejo de residuos sólidos y líquidos	(*) Etapa de Construcción: Residuos sólidos: Estos se dispondrán en los botes que se encontrarán en el área de trabajo, diariamente se dispondrán en la bodega de materiales. Los orgánicos se entregarán al sistema de recoja municipal, los inorgánicos que no sean reutilizables se entregarán al sistema de recoja municipal, los inorgánicos reutilizables se acopiarán semanalmente y se enviarán a sitios de acopio cercanos. Residuos de	Diariamente durante la etapa de construcción y terminación de las obras.	1.- Costo estimado de compra de insumos para realizar la actividad de separación de residuos. 2.-Equipo empleado: Contenedores 3.- instrumento Programa de manejo de residuos sólidos y de manejo especial.	Monitoreo del porcentaje correcto de clasificación de los residuos sólidos. % de residuos sólidos biodegradables reciclados como composta % de reducción de residuos sólidos que son llevados al basurero municipal

	<p>construcción: Estos se acopiarán junto a la bodega de materiales y semanalmente o cada tres días serán enviados a disposición final donde la autoridad municipal lo indique</p> <p>Etapa de Operación:</p> <p>Residuos sólidos: Estos se dispondrán en los botes que se encontrarán en la casa, diariamente se dispondrán en un sitio donde se pondrá a resguardo. Los orgánicos compostables se acopiarán junto con los residuos de jardinería para la creación de composta.</p> <p>Los inorgánicos que no sean reutilizables se entregaran al sistema de recoja municipal, los inorgánicos reutilizables se acopiarán semanalmente y se enviaran a sitios de acopio cercanos.</p>			
Mantenimiento de la casa, kiosco, instalaciones eléctricas, hidráulicas sanitarias y	Se llevará a cabo medidas de cuidado del agua, restos de recipientes de solventes, pinturas serán depositados en lugares seguros y aquellos	Cada que se requiera mantenimiento o cambio de las instalaciones en la casa.	Costo de reparaciones. Programa de mantenimiento preventivo y correctivo.	Se realizará un reporte del mantenimiento realizado y la razón por la cual se hizo.

	<p>materiales ya dañados.</p> <p>Se le retirará los lodos una vez cada año a la planta de tratamiento para su correcto funcionamiento.</p>			
--	--	--	--	--

CAPÍTULO VII

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

7.1 PRONÓSTICO DE ESCENARIO

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

7.1.1 ESCENARIO SIN PROYECTO

En la actualidad el sitio del proyecto presenta perturbación en el ecosistema debido principalmente a la lotificación de la cual ha sido objeto, la vegetación en la actualidad es de sucesión con vegetación secundaria con especies características de dicho impacto principalmente de las familias Burseraceae y Polygonaceae, estas familias son especies de vegetación secundaria ya que las selvas en la zona fueron fuertemente deterioradas principalmente por actividades antropogénicas. Sin el proyecto, ni acciones en el predio, retornaría el estrato herbáceo y arbustivo.

Asimismo, debido a que la legal posesión del predio es de régimen de propiedad privada los promotores no podrían llevar a cabo la construcción de su vivienda.

No se generarían un promedio de fuentes de empleo para la gente local ni la derrama económica que ello implica.

Por lo que, sin el proyecto se considera que la vegetación puede comenzar un estado de sucesión con especies secundarias, pero el uso del suelo no estaría funcionando para lo que fue designado en el instrumento de planeación POET Laguna de Bacalar.

7.1.2 ESCENARIO CON PROYECTO SIN MEDIDAS DE MITIGACIÓN

El escenario ambiental que se espera con las obras y su operación del proyecto, pero sin aplicar medidas de mitigación, se considera que será desfavorable, toda vez que la instalación de la microplanta de tratamiento, así como el mantenimiento durante la operación, es clave en estos proyectos, para la protección de los factores ambientales.

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

7.1.3 ESCENARIO CON PROYECTO Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN

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

7.2 PRONOSTICO AMBIENTAL

De acuerdo a los resultados obtenidos en la evaluación de los impactos que se generarán por las obras en sus diferentes etapas para el desarrollo del proyecto “Casa Amaranto” y compararlas con la revisión del sistema ambiental se formularon las siguientes conclusiones:

- ❖ El presente proyecto presenta una importancia, social y económica, que se sentirá en forma directa durante las diferentes etapas del proyecto, proceso constructivo, de mantenimiento y operativo, ya que generará empleos directos e indirectos en la zona.
- ❖ El uso de suelo destinado al predio por el instrumento de ordenamiento territorial vigente es congruente con el tipo de proyecto a realizar tanto en el área terrestre como lagunar.
- ❖ Si bien no existen servicios, se pretenden solventar mediante el uso de tecnologías disponibles localmente.
- ❖ El área donde se planea realizar el proyecto es de tipo propiedad privada del promovente.
- ❖ Dentro de los diseños de construcción de la vivienda se han tomado en cuenta el aumento del nivel del mar y es beneficiado por la altura del predio con respecto a la Laguna de Bacalar, se incluyen diseños de bioclimatización al utilizar los jardines interiores y arreglos de celosías y muretes así como también permitir la captación de agua de lluvia con cisternas y utilizar tecnologías de eficiencia energética.
- ❖ En general, las instalaciones contribuirán al desarrollo sustentable, tecnológico, la innovación y la vinculación entre los sectores energético, productivo y social.
- ❖ De igual manera a través de este estudio de impacto ambiental quedó demostrado que el presente proyecto no afectará significativamente a la biodiversidad, no erosionará los suelos y no afectará la calidad del agua ni la captación del acuífero en el área de estudio y la “Cuenca RH33A Bahía de Chetumal y otras”. Además, el proyecto es uso habitacional familiar y ambientalmente amigable a largo plazo.
- ❖ El desarrollo del proyecto considera implementar un Programa de Vigilancia Ambiental basado en los impactos identificados en el presente estudio partiendo de criterios que permitan aplicarlo sistemáticamente para seguir y cuantificar el valor de las acciones a realizar, así como detectar posibles afectaciones durante la operación. Para lo anterior se consideran, de inicio, los siguientes aspectos:
 - Controlar la correcta ejecución de las medidas previstas en el proyecto.

- Comprobar la eficacia de las medidas de prevención, corrección, mitigación y compensación establecidas por el proyecto y por aquellas que la autoridad determine.
- Valorar la eficacia de las medidas. En caso de que sea insatisfactoria, determinar las usas e implementar las correcciones necesarias.
- Generar formatos para el seguimiento de condicionantes impuestas por la autoridad ambiental.
- Por otra parte, en el predio se dejaran áreas verdes de reubicación de flora para la protección de los recursos y fauna nativa, además de que se presentan medidas de prevención y mitigación adecuadas para reducir los impactos que se generarán al medio ambiente.

Por todo lo anterior es de importancia mencionar que le proyecto “Casa Amaranto” es factible ambientalmente, congruente con las políticas de uso de suelo de la zona y acorde a las políticas de desarrollo estatal y nacional.

7.3 CONCLUSIONES

Partiendo de la propuesta presentada y en función del sistema ambiental estudiado; se infiere que el área donde se establecerán las obras representa un conjunto de impactos ambientales previos derivados de la construcción de la vivienda, por lo cual se valoraron los impactos potenciales y se estimaron los impactos negativos que se han generado y generarán en todas las etapas del proyecto, así como la aplicación de las medidas de prevención, mitigación y compensación de los impactos generados.

Una vez analizado los escenarios presentados se puede observar que el proyecto presenta varias propuestas para la mitigación de los impactos que serán generados sobre todo por las obras y no solo efectos benéficos en el aspecto, socioeconómico, sino también ambiental, toda vez que con la aplicación de las medidas de mitigación se evitará que las acciones de origen antropogénico sin control continúen deteriorando el ecosistema del sitio y a su vez propiciará el empleo y un incremento en la derrama económica de la localidad.

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

CAPÍTULO VIII

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

8.1. CARTAS TEMÁTICAS

Las cartas temáticas para la descripción del sistema ambiental han sido tomadas de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad CONABIO de la plataforma del Geoportal de información sobre biodiversidad 1:250,000. Extractos de las cartas, geológicas, hidrológicas, edafológicas y de uso del suelo y vegetación. Estas se presentan dentro del cuerpo del presente documento.

8.2. PLANOS

Usando el programa AutoCAD se elaboraron planos topográficos, así como arquitectónicos de cada una de las obras, así como los niveles del proyecto, mismos que se presentan en el Anexo Planos

8.2.1. MEMORIAS

Se han empleado la memoria estructural para describir las características de los materiales constitutivos de la vivienda.

8.3. MATRICES

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

8.4. PROGRAMAS

Se incluyen el Programa de Vigilancia Ambiental, de reubicación de flora y de manejo de residuos sólidos.

8.5. GLOSARIO DE TÉRMINOS

Adopasto.- es una pieza con huecos interiores usado para decoración de jardines, estacionamientos, proyectos residenciales, institucionales y comerciales.

ASO.- Área sujeta a ordenamiento.

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

Bovedilla.- Elemento de construcción, normalmente en forma de trapecio hueco, que se coloca entre viga y viga para cubrir espacios.

Cemento. - Mezcla calcinada de piedra calcárea, arcilla y otras sustancias molidas hasta obtener una textura muy fina.

Cimbra. - Armazón que sostiene el peso de un arco o de otra construcción, destinada a salvar un vano en tanto no está en condiciones de sostenerse por sí misma.

Cimentación. -Conjunto de elementos estructurales de una edificación cuya misión es transmitir sus cargas o elementos apoyados en ella al suelo, distribuyéndolas de forma que no superen su presión admisible ni produzcan cargas zonales.

Columna. - Elemento arquitectónico, generalmente cilíndrico, de mucha mayor altura que diámetro; suele estar formado por la basa, el fuste y el capitel, y sirve de soporte de las partes superiores de una construcción o para su decoración.

Compensación ambiental. - Conjunto de medidas y acciones generadoras de beneficios ambientales proporcionales a los daños o perjuicios ambientales causados por el desarrollo de los proyectos siempre que no se puedan adoptar medidas de prevención, corrección, mitigación, recuperación y restauración eficaces.

Emisiones. - son todos los fluidos gaseosos, puros o con sustancias en suspensión; así como toda forma de energía radioactiva, electromagnética o sonora, que emanen como residuos o productos de la actividad humana o natural.

Especie. - Como los miembros de poblaciones que se reproducen o pueden reproducirse entre sí en la naturaleza y no de acuerdo a una apariencia similar. Aunque la apariencia es útil para la identificación de especies, no define una especie.

Estuco. - Material preparado con tiza, aceite de linaza y cola que se aplica espeso como revestimiento decorativo que, una vez endurecido, puede labrarse, pintarse o dorarse.

Impacto ambiental. - Es el efecto que produce la actividad humana sobre el medio ambiente. El concepto puede extenderse a los efectos de un fenómeno natural catastrófico. Técnicamente, es la alteración en la línea de base ambiental. La ecología es la ciencia que se encarga de medir este impacto y tratar de minimizarlo.

Infraestructura. - Conjunto de medios técnicos, servicios e instalaciones necesarios para el desarrollo de una actividad o para que un lugar pueda ser utilizado.

Losa.- Piedra grande y plana que generalmente se usa para pavimentar suelos, alicatar paredes y cubrir sepulcros.

Manómetro.- Es un instrumento de medición para la presión de fluidos contenidos en recipientes cerrados.

Manto freático. -Es el nivel en el que se encuentran las aguas subterráneas. Cuanto más alto sea el nivel freático, más cerca están las aguas subterráneas de la superficie y cuando más bajo, más lejos se encuentran.

Micción.- Necesidad de orinar más seguido de lo usual.

Mitigación ambiental.- Conjunto de medidas que se pueden tomar para contrarrestar o minimizar los impactos ambientales negativos que pudieran tener algunas intervenciones

antrópicas. Estas medidas deben estar consolidadas en un plan de mitigación, el que debe formar parte del estudio de impacto ambiental.

Muestreo. - es el proceso de seleccionar un conjunto de individuos de una población con el fin de estudiarlos y poder caracterizar el total de la población.

Normatividad. - Reglas o preceptos de carácter obligatorio, emanados de una autoridad normativa, la cual tiene su fundamento de validez en una norma jurídica que autoriza la producción normativa, que tienen por objeto regular las relaciones sociales y cuyo cumplimiento está garantizado por el Estado.

Obra. - Es el conjunto de operaciones manuales y mecánicas que el contratista realiza durante la ejecución de la edificación.

Planta de tratamiento.- son un conjunto de operaciones y procesos unitarios de origen físico-químico o biológico, o combinación de ellos que están envueltos por fenómenos de transporte y manejo de fluidos.

Plantilla. -Capa de concreto pobre el cual se instala por debajo de las cimentaciones con el objetivo de dividir el suelo del acero o cimiento.

Pozo de absorción. - Es un hoyo excavado en el suelo, llenado con piedras, que facilita la infiltración del agua en el suelo. Se emplea para evacuar las aguas grises (aguas procedentes de lavabos y duchas y de actividades domésticas como cocinar, fregar, lavar la ropa) o las aguas de lluvia cuando no existen cunetas, canales o redes para desaguarlas.

PVC. - Siglas con que se designa el policloruro de vinilo, polímero sintético de adición que se obtiene por polimerización del cloruro de vinilo.

Residuo. - Describe al material que pierde utilidad tras haber cumplido con su misión o servido para realizar un determinado trabajo. El concepto se emplea como sinónimo de basura por hacer referencia a los desechos que el hombre ha producido.

SEMARNAT. - La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales es la secretaría de Estado del poder ejecutivo federal de México encargada de todo lo relacionado con la protección, conservación y aprovechamiento de los recursos naturales del país y de la conformación de la política ambiental nacional para desarrollo sustentable.

Siembra. - Es el proceso de colocar (arrojar y esparcir) las semillas en un terreno (tierra) "preparado para ese fin.

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

Solarium.- Lugar expuesto al sol.

Vigueta.- Viga corta, de madera o de hierro, sostenida por las vigas principales o que sirve de unión entre las mismas.

Zapas.- Son estructuras de soporte que en conjunto con los cimientos distribuyen el peso de las estructuras en el subsuelo y dan estabilidad a las mismas.

ZOFEMAT. - La Zona Federal Marítimo Terrestre es la franja de veinte m de ancho de tierra firme, transitable y contigua a la playa.

CAPÍTULO IX

9. BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA (POR TEMA)

CARTAS TEMÁTICAS

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (1998).

Carta topográfica hidrológica de subcuentas 1:1000000.
<http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (1998).

Vegetación Potencial Catálogo de metadatos geográficos. Conjunto de datos vectoriales edafológico, escala 1:4000000
<http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>

CONABIO, s. a. Ficha Técnica para la Evaluación de los Sitios Prioritarios para la Conservación de los Ambientes Costeros y Oceánicos de México. CONABIO, TNC, CONANP y Pronatura A. C. México. INEGI (Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática) (2008). Censo de Población y Vivienda 2008. Disponible en <http://www.inegi.org.mx/>. Consultado el 01 de enero de 2018

INEGI, (2014). Conjunto de datos vectoriales edafológico, escala 1:250000 Serie II
<http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>

INEGI, (2014). Conjunto de datos vectoriales Geología, escala 1:1000000.
<http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/recnat/geologia/infoescala.aspx>

INEGI, (2014). Conjunto de datos vectoriales Hidrología, escala 1:1000000.
<http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/recnat/hidrologia/infoescala.aspx>

INEGI-Gobierno del Estado de Quintana Roo, 2002. Estudio Hidrológico del Estado de Quintana Roo. México. 96 p.

Servicio Geológico Mexicano. 2018. Cartografía. Cartas geológicas mineras en línea:
<https://www.gob.mx/sgm>

DIAGNÓSTICO SISTEMA AMBIENTAL E INDICADORES DE CALIDAD AMBIENTAL

Arias-Campos, L. D. (2015). Frutos consumidos por *Pteroglossus frantzii* (Ramphastidae) fuera del bosque en el Valle de El General, Costa Rica. Zeledonia, 19(2).

Bravo Bolaños, O., Sánchez-González, A., de Nova Vázquez, J. A., y Pavón Hernández, N. P. (2016). Composición y estructura arbórea y arbustiva de la vegetación de la zona costera de Bahía de Banderas, Nayarit, México. Botanical Sciences, 94(3), 603-623.

Cahum-Chan, J.G.2012. Adaptación del Destino Turístico de Mahahual al Cambio Climático. Tesis de licenciatura. Universidad de Quintana Roo. Chetumal, Quintana Roo, México 128 pp.

Cancino Cancino, J. O. (2012). Dendrometría básica. Universidad de Concepción. Facultad de Ciencias Forestales. Departamento Manejo de Bosques y Medio Ambiente.

- Carreón-Santos, R. J., & Valdez-Hernández, J. I. (2014). Estructura y diversidad arbórea de vegetación secundaria derivada de una selva mediana subperennifolia en quintana roo. *Revista Chapingo, Serie Ciencias Forestales y Del Ambiente*, 20(1), 119–130. <https://doi.org/10.5154/r.rchscfa.2013.06.023>
- Castañeda-Hernández, C., Ramírez-Valverde, T., Meza-Parral, Y., Sarmiento Rojas, A. y Martínez-Campos, A. 2011. Ampliación de la distribución geográfica de *Basiliscus vittatus* en el estado de Puebla. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 82:1046-1048.
- Castillo, M. L., & Reyes-Castillo, P. (2009). Passalidae, insects which live in decaying logs. *Tropical biology and conservation management*, 112-133.
- CENAPRED, (01/03/2012). 'Grado de riesgo por ciclones tropicales por municipio', escala: 1:200000. Edición: 1a. Centro Nacional de Prevención de Desastres. Distrito Federal Coyoacán.
- Chablé-Santos, J., González-Herrera, R., Manrique-Saide, P., & Sélem-Salas, C. (2014). Aves del Centro Educativo Hobonil de la Universidad Autónoma de Yucatán, México.
- Colwell, R. K. (1995). Effects of nectar consumption by the hummingbird flower mite *Proctolaelaps kirmsei* on nectar availability in *Hamelia patens*. *Biotropica*, 206-217.
- CONABIO, Portal de Geoinformacion, sistema nacional de información sobre biodiversidad, 2017 url: <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>.
- Crews, T. E. (1999). The presence of nitrogen fixing legumes in terrestrial communities: Evolutionary vs ecological considerations. In *New Perspectives on Nitrogen Cycling in the Temperate and Tropical Americas* (pp. 233-246). Springer, Dordrecht.
- De Quintana Roo. A. (2018). Programa de Desarrollo Urbano de Chetumal-Calderitas-Subteniente López-Huay-Pix y Xul-Há. Dirección de Desarrollo Urbano, Municipio de Othón P. Blanco, Diario Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo del día martes, 23.
- Douglas, I. (2010). Suburban mosaic of houses, roads, gardens and mature trees. *The Routledge handbook of urban ecology*, 264.
- Dzib-Castillo, B., Chanatásig-Vaca, C., & González-Valdivia, N. A. (2014). Estructura y composición en dos comunidades arbóreas de la selva baja caducifolia y mediana subcaducifolia en Campeche, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 85(1), 167–178. <https://doi.org/10.7550/rmb.38706>
- Echeverría, F., Arreola, J., Esparza-Olgún, L., Morales, V., & López, J. (2014). Análisis de la composición y estructura de la selva mediana subperennifolia del ejido Pachuitz, Hopelchén, Campeche, México. *Forestal Veracruzana*, 16(2), 1–10. <http://www.redalyc.org/pdf/497/49732560001.pdf>
- Elias, T. S., 1976. A monograph of the genus *Hamelia* (Rubiaceae). *Memoirs of the New York Botanical Garden* 26 (4): 81-144.

- Flores, J. S., Vermont-Ricalde, R. M., & Kantún-Balam, J. M. (2006). Leguminosae diversity in the Yucatan Peninsula and its importance for sheep and goat feeding. *BSAP Occasional Publication*, 34, 291–299. <https://doi.org/10.1017/s1463981500042497>
- Florez, J. A., Muschler, R., Harvey, C., Finegan, B., y Roubik, D. W. (2002). Biodiversidad funcional en cafetales: El rol de la diversidad vegetal en la conservación de abejas. *Agroforestería en las Américas*, 9, 35-36.
- G. Cruz-Piñón J. P., Carricart-Ganivet & J. Espinoza-Avalos. 2003. Monthly skeletal extension rates of the hermatypic corals Montastraea annularis and Montastraea faveolata: biological and environmental controls. *Marine Biology* 143: 491–500 DOI 10.1007/s00227-003-1127-3.
- García Licona, J., Esparza Olguín, L., & Martínez Romero, E. (2014). Estructura y composición de la vegetación leñosa de selvas en diferentes estadios sucesionales en el ejido El Carmen II, Calakmul, México. *Polibotánica*, 38, 1–26.
- García, A. G. (2014). Estudio ecológico de los patios urbanos en León (Nicaragua). Su contribución a la biodiversidad, el paisaje y el patrimonio (Doctoral dissertation, Universidad de Alcalá).
- Garza-Pérez, 2009. Proyecto PAPIME, DGAPA-UNAM. “RealReefs: Plataforma digital de entrenamiento para evaluación de arrecifes coralinos.” Clave PE100910
- Gomes, F. P., Oliva, M. A., Mielke, M. S., de Almeida, A. A. F., Leite, H. G., y Aquino, L. A. (2008). Photosynthetic limitations in leaves of young Brazilian Green Dwarf coconut (*Cocos nucifera* L.'nana') palm under well-watered conditions or recovering from drought stress. *Environmental and Experimental Botany*, 62(3), 195-204.
- Gómez Pech, E. H., Barrasa García, S., y García de Fuentes, A. (2018). Paisaje litoral de la Laguna de Bacalar (Quintana Roo, México): ocupación del suelo y producción del imaginario por el turismo. *Investigaciones geográficas*, (95).
- Granados Sánchez, D., y López Ríos, G. F. (2002). Manejo de la palma de coco (*Cocos nucifera* L.) en México. *Revista Chapingo. Serie ciencias forestales y del ambiente*, 8(1).
- Guerrero-González, L. 2007. “Diversidad de aves y su potencial como grupo indicador en la Reserva Estatal de Dzilam, Yucatán, México”. Tesis de maestría en manejo y conservación de recursos naturales tropicales. Universidad Autónoma de Yucatán. Mérida, Yucatán, México.
- Gurrola-Hidalgo, M. A., Sánchez-Hernández, C., & Romero-Almaraz, M. D. L. (2009). Dos nuevos registros de alimentación de *Quiscalus mexicanus* y *Cyanocorax sanblasianus* en la costa de Chamela, Jalisco, México. *Acta zoológica mexicana*, 25(2), 427-430.
- Gutiérrez Báez, C., Ortiz Díaz, J., Flores, J., & Zamora Crescencio, P. (2012). Diversidad, estructura y composición de las especies leñosas de la selva mediana

- subcaducifolia del Punto de Unión Territorial (PUT) de Yucatán, México. *Polibotánica*, 33, 151–174.
- Hernandez-Ladron de Guevara, I., Rojas-Soto, O. R., Lopez-Barrera, F., Puebla-Olivares, F., y Diaz-Castelazo, C. (2012). Dispersión de semillas por aves en un paisaje de bosque mesófilo en el centro de Veracruz, México: Su papel en la pasiva. *Revista chilena de historia natural*, 85(1), 89-100.
- Hernández-Vázquez, S., Rodríguez-Estrella, R., Ramírez-Ortega, F., Loera, J., y Ortega, M. (2013). Incrementos de la distribución del gavilán caracolero (*Rostrhamus sociabilis*) en la costa del Pacífico central de México. *Revista mexicana de biodiversidad*, 84(1), 388-391.
- Hirales-Cota M., J Espinoza-Avalos, B Schmook, A. Ruiz-Luna y R. Ramos-Reyes. 2010. Agentes de deforestación de manglar en Mahahual-Xcalak, Quintana Roo, Sureste de México. *Ciencias Marinas* (2010), 36(2): 147–159.
- INEGI, 2010. Catálogo de Microrregiones. Url <http://www.microrregiones.gob.mx/catloc/contenido.aspx?refnac=230040336>.
- Jiménez Osornio, J., Durán García, R., Dupuy Rada, J. M., & González Iturbe, J. A. (2010). Uso del suelo y vegetación secundaria. In R. Duran & M. Méndez (Eds.), *Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán* (1st ed., pp. 460–464). PPD-FMAM, CONABIO, SEDUMA.
- Lasso, E., y Naranjo, M. E. (2003). Effect of pollinators and nectar robbers on nectar production and pollen deposition in *Hamelia patens* (Rubiaceae). *Biotropica*, 35(1), 57-66.
- López-Adame H. 2011. Aprovechamiento turístico y manejo de arrecifes de coral en Mahahual, Quintana Roo. Tesis de licenciatura. Universidad de Quintana Roo. Chetumal, Quintana Roo, México 71 pp.
- MacGregor-Fors, I. (2010). How to measure the urban-wildland ecotone: redefining ‘peri-urban’ areas. *Ecological Research*, 25(4), 883-887.
- Meave, J. A., y Luis-Martínez, A. M. (1999). Caracterización biológica del Monumento Natural Yaxchilán como un elemento para el diseño de su plan rector de manejo. Final report (project FB443/M099/97) for the National Biodiversity Commission of Mexico (CONABIO), Mexico City.
- Merediz-Alonso, G. 2012. Caracterización y monitoreo de la condición arrecifal en cinco áreas naturales protegidas y un área de influencia de Quintana Roo, México: Primera etapa. Amigos de Sian Ka'an A.C. Informe final SNIB-CONABIO, proyecto No. DM011 México D. F.
- Molina, C., P. Rubinoff y J. Carranza. 1998. Normas prácticas Para el Desarrollo Turístico: De la Zona Costera de Quintana Roo, México. (Guidelines for Low Impact Tourism

along the Coast of Quintana Roo, México). COASTAL RESOURCES CENTER University of Rhode Island Quintana Roo, México, Amigos de Sian Ka'an 108 pp.

Moreno-Casasola P., D. Infante-Mata, I. Espejel, O. Jiménez - Orocio, M. L. Martínez, N. Rodríguez-Revelo y R. Monroy. 2014. Quintana Roo El clima costero, Sistema hidrográfico, Los paisajes de playas y dunas, tipo de arena, flora, estado de conservación de las dunas costeras, los espacios protegidos y de importancia biológica: Problemática y diagnóstico, Recomendaciones y planes de manejo. Instituto Nacional de Ecología INECOL. 12 pp.

NOAA. National Oceanic & Atmospheric Administration. 2014. Hurricane Research Division. url: <http://www.aoml.noaa.gov/hrd/tcfaq/G11.html>

Philips, M. E. (2007). The foraging ecology and habitat use of two melanerpine woodpeckers in the Yucatán Peninsula. Stephen F. Austin State University.

Programa De Ordenamiento Ecológico Territorial Laguna de Bacalar, Quintana Roo. Publicado en el Diario Oficial de la Federación. 15 de Marzo del 2005.

Programa de Ordenamiento Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe. Publicado en el Diario Oficial de la Federación. Tomo DCCX No. 17. México, D.F. 24 de noviembre de 2012.

Quesada, G. Ministerio de Agricultura y Ganadería". (1997). "Cultivo e industria de la palma de la palma de aceite (*Elaeis guineensis*)".

Raygada, R. Comisión Nacional para el Desarrollo y vida sin Drogas; Proyecto de Desarrollo Alternativo. (2005). Manual Técnico para el cultivo de la palma aceitera. Tocache - Uchiza Valdez-Hernández. M. y Islebe, G., 2011. Tipos de vegetación en Quintana Roo. En: Riqueza biológica de Quintana Roo, un análisis para su conservación. Quintana Roo: Conabio, pp. 32-36.

Reed, W. L., y Janzen, F. J. (1999). Natural selection by avian predators on size and colour of a freshwater snail (*Pomacea flagellata*). *Biological Journal of the Linnean Society*, 67(3), 331-342.

Rivera Arriaga, E., I. Azuz-Adeath, L. Alpuche Gual y G. J. Villalobos-Zapata (eds.). 2010. Cambio climático en México: un enfoque costero y marino. Universidad Autónoma de Campeche, Cetys-Universidad. Gobierno del Estado de Campeche. 944 p.

Rojas-Martínez, R. I., Zavaleta-Mejía, E., y Rivas-Valencia, P. (2011). Presencia de fitoplasmas en papayo (*Carica papaya*) en México. Revista Chapingo. Serie horticultura, 17(1), 47-50Valdés, O. T. (1989). Las Plantas de Cozumel:(guía botánico-turística de la Isla de Cozumel, Quintana Roo). UNAM.

Santi, C., Bogusz, D., y Franche, C. (2013). Biological nitrogen fixation in non-legume plants. *Annals of botany*, 111(5), 743-767.

Silva, H., Rosas, G., Secaira, F., Meller, T., Mendoza, M. (Comps.) (2014). Sobrevive al cambio climático. Catálogo de buenas prácticas para reducir los impactos del clima

- en la zona costera de Quintana Roo, México. Chetumal, Quintana Roo: Instituto Tecnológico de Chetumal, The Nature Conservancy, Amigos de Sian Ka'an-marti. 71 pp.
- Suárez-Domínguez, E. A., Morales-Mávil, J. E., Chavira, R., y Boeck, L. (2011). Effects of habitat perturbation on the daily activity pattern and physiological stress of the spiny tailed iguana (*Ctenosaura acanthura*). *Amphibia-Reptilia*, 32(3), 315-322.
- Suarez-Morales E. y E. Rivera A. 1998. Zooplancton e hidrodinámica en zonas litorales y arrecifales de Quintana Roo. México. *Hidrobiológica* 8(1): 19-32.
- Thomassiny Acosta J.S. 2010. Análisis de los modos de vida de Mahahual y Xcalak y su relación con el estado de conservación del arrecife de Coral. Tesis de Maestría en Ciencias en Recursos Naturales y Desarrollo Rural. El Colegio de la Frontera Sur. 150 pp.
- Torres-Colín, R., R. Duno de Stefano y L. Lorena Can, 2009. El género *Bauhinia* (Fabaceae, Caesalpinoideae, Cercideae) en la península de Yucatán (México, Belice y Guatemala). *Revista Mexicana de la Biodiversidad* 80(2): 293-301.
- Villaseñor R., J. L. y F. J. Espinosa G., 1998. Catálogo de malezas de México. Universidad Nacional Autónoma de México. Consejo Nacional Consultivo Fitossanitario. Fondo de Cultura Económica. México, D.F.
- Villena, E. (2003). Plan de Manejo Laguna El Bacalar. Fundación Vida. Asociación Bayan.
- Zamora-Crescencio, P., Domínguez-Carrasco, M., Villegas, P., Gutierrez-Báez, C., Manzanero-Acevedo, L., Ortega-Haas, J., Herández-Mundo, S., Puc-Garrido, E., & Puch-Chávez, R. (2011). Composición florística y estructura de la vegetación secundaria en el norte del Estado de Campeche, México. *Boletín de La Sociedad Botánica de México*, 89, 27–35.
- INDICADORES DE IMPACTO AMBIENTAL:**
- Battelle-Columbus Laboratories, (1972). Environmental Evaluation System for Water Resource Planning", Bureau of Reclamation, US Departament of the Inferior, Contract 14-06-D-7182, Columbus, Ohio.
- Conesa-Fernández, Vicente (1997). "Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental". Ed.Mundi-Prensa. Madrid. 3era edición.
- Shannon, C., & Weaver, W. (1949). The mathematical theory of communication.Illinois, USA.: University of Illinois.
- METODOS ESTÁDISTICOS**
- Bohnsack, J., & Bannerot, S. (1986). A stationary visual census technique for quantitatively assessing community structure of coral reef fishes. NOAA.

Castro-Pérez, J. (1998). Estructura de la comunidad de peces asociada al arrecife de Mahahual, Quintana Roo, México. Mérida, México: Tesis de Maestría, Centro de Investigaciones y de Estudios Avanzados, Instituto Politécnico Nacional

Dreckmann, K. M., A. Sentíes. 2013. Los arribazones de algas marinas en el caribe mexicano: evento biológico natural o basura en las playas. CONABIO. Biodiversitas, 107:7-11

<http://www1.inecol.edu.mx/costasustentable/esp/pdfs/Publicaciones/Dunas/QuintanaRoo.pdf>

http://www.biodiversidad.gob.mx/especies/reforestacion/pdf/2_anaca3.pdf

Gutiérrez-Aguirre, MA; de la Fuente-Betancourt, MG y Cervantes-Martínez, A., 2000. Biomasa y densidad de dos especies de pastos marinos en el sur de Quintana Roo, México. Rev.Biol.Trop., 48 (2/3):313-316.

Pielou, E. (1996). The measurement of diversity in different types of biological collections. J. Theoret. Biol., 13, 13-144.

Shannon, C., & Weaver, W. (1949). The mathematical theory of communication.Illinois, USA.: University of Illinois.

Sierra, L., Claro, R., & Popova, O. (1994). Alimentación y Relaciones Tróficas: En R. Claro(ed.), Ecología de los Peces Marinos de Cuba. Instituto de Oceanología, Academia de Ciencias y México: Centro de Investigaciones de Quintana Roo (CIQRO).

Valdez-Hernández. M., Islebe, G., 2011. Tipos de vegetación en Quintana Roo. En: Riqueza biológica de Quintana Roo, un análisis para su conservación. Quintana Roo: Conabio, pp. 32-36.

INSTRUMENTOS NORMATIVOS.

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. México: Cámara de diputados. Ultima reforma 2012

Decreto por el que se establece el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Laguna de Bacalar, Quintana Roo, México, Publicado en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo, el 15 de marzo del 2005.

Ley General de Vida Silvestre. Última reforma Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de abril de 2010.

Reglamento de la Ley General Del Equilibrio Ecológico Y La Protección Al Ambiente En Materia De Evaluación Del Impacto Ambiental Nuevo Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de mayo de 2000