

# MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA LA OPERACIÓN DEL PROYECTO “LA BUENA VIDA”



**PROMOVIDO POR:  
PLAYA PURA SA DE CV**

**NOVIEMBRE DEL 2015**

## Contenido

|   |           |
|---|-----------|
| <b>I. CAPITULO 1.- DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO.....</b>  | <b>1</b>  |
| I.1. NOMBRE DEL PROYECTO.....   | 1         |
| I.2. UBICACIÓN DEL PROYECTO .....   | 1         |
| I.3. TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO .....   | 1         |
| I.4. DOCUMENTACIÓN LEGAL QUE SE ANEXA .....   | 1         |
| I.5. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE.....  | 2         |
| I.6. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL.....   | 2         |
| I.7. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES .....   | 2         |
| I.8. NOMBRE DEL REPRESENTANTE LEGAL.....  | 2         |
| I.9. DOMICILIO PARA OÍR Y RECIBIR NOTIFICACIONES .....  | 2         |
| I.10. RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL .....  | 2         |
| I.11. NOMBRES.....  | 2         |
| I.12. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES .....  | 2         |
| I.13. DOMICILIO PARA OÍR Y RECIBIR NOTIFICACIONES .....   | 2         |
| <b>II. CAPITULO 2.-DESCRIPCION DEL PROYECTO .....</b>   | <b>3</b>  |
| II.1. NATURALEZA DEL PROYECTO .....   | 3         |
| II.2. - SELECCIÓN DEL SITIO.....  | 8         |
| II.3. UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO Y PLANOS DE LOCALIZACIÓN .....  | 8         |
| II.4. - INVERSIÓN REQUERIDA.....  | 12        |
| II.5. - DIMENSIONES DEL PROYECTO .....  | 12        |
| II.6. .- USO ACTUAL DE SUELO Y/O CUERPOS DE AGUA EN EL SITIO DEL PROYECTO Y EN SUS COLINDANCIAS.....  | 13        |
| II.7. - URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS REQUERIDOS .....   | 15        |
| II.8. - PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO.....  | 16        |
| II.8.1 .- ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO .....  | 16        |
| II.8.2 .- DESCRIPCIÓN DE OBRAS ASOCIADAS AL PROYECTO .....  | 17        |
| II.9. - ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO.....  | 25        |
| II.10. .- UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS .....   | 25        |
| II.11. - PERSONAL REQUERIDO PARA LA OPERACIÓN DEL PROYECTO .....  | 25        |
| II.12. - GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA .....  | 25        |
| II.12.1 Residuos sólidos .....  | 26        |
| II.12.2 .-Residuos Sólidos (No peligrosos).....   | 26        |
| <b>III. CAPITULO 3.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO. ....</b> | <b>28</b> |
| III.1. MARCO LEGAL.....   | 28        |
| III.2. - INSTRUMENTO LEGALES .....  | 28        |
| III.2.2 - LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA) Y SU REGLAMENTO EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL .....    | 29        |
| III.2.3 .- LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE .....   | 30        |
| III.2.4 REGLAMENTO DE LA LGEEPA EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL .....  | 32        |
| III.2.5 - LEY GENERAL DE ASENTAMIENTOS HUMANOS .....  | 33        |
| III.2.6 - LEY DE ASENTAMIENTO HUMANOS DEL ESTADO DE QUINTANA ROO .....  | 34        |

|          |  |    |
|----------|--|----|
| III.2.7  | - PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL DE LA REGIÓN DENOMINADA CORREDOR CANCÚN-TULUM (POET)..... | 36 |
| III.2.8  | .-PLAN DIRECTOR DE DESARROLLO URBANO DEL CENTRO DE POBLACIÓN DE AKUMAL 2007-2032                           | 62 |
| III.2.9  | Normas Oficiales Mexicanas. ....   | 65 |
| III.2.10 | .- ÁREA NATURALES PROTEGIDAS .....   | 67 |
| III.2.11 | .- SITIOS RAMSAR .....   | 68 |
| III.3.   | .- ZONAS PRIORITARIAS. ....  | 69 |
| III.3.1  | - ÁREAS IMPORTANTES PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES (AICAS). ....   | 70 |
| III.3.2  | .- REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS (RTPS). ....   | 71 |
| III.3.3  | .- REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS (RHPS). ....   | 72 |

#### **IV. CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO NATURAL DEL ÁREA DONDE SE PRETENDE DESARROLLAR LA OBRA O ACTIVIDAD..... 75**

|         |   |     |
|---------|---|-----|
| IV.1.   | SISTEMA AMBIENTAL .....   | 75  |
| IV.2.   | DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL.....                                     | 75  |
| IV.3.   | CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL .....                      | 81  |
| IV.3.1  | MEDIO ABIÓTICO.....   | 81  |
| IV.3.2  | Clima .....   | 81  |
| IV.3.3  | Fenómenos climatológicos. ....  | 83  |
| IV.3.4  | Geología y geomorfología .....  | 84  |
| IV.3.5  | Edafología .....  | 87  |
| IV.3.6  | Hidrología.....   | 88  |
| IV.4.   | MEDIO BIOTICO.....  | 93  |
| IV.4.1  | Vegetación. ....  | 94  |
| IV.4.2  | Caracterización de la Vegetación del SA .....                               | 97  |
| IV.5.   | CARACTERIZACIÓN DE LA VEGETACIÓN DEL PREDIO .....                           | 105 |
| IV.5.1  | Fauna.....  | 106 |
| IV.5.2  | Especies representativas .....  | 107 |
| IV.5.3  | PAISAJE.....  | 109 |
| IV.6.   | MEDIO SOCIOECONOMICO .....  | 110 |
| IV.6.1  | Demografía. ....  | 110 |
| IV.6.2  | Natalidad y mortalidad. ....  | 111 |
| IV.6.3  | Procesos migratorios. ....  | 111 |
| IV.6.4  | Economía.....   | 111 |
| IV.6.5  | Población económicamente activa.....  | 112 |
| IV.6.6  | Actividades productivas .....   | 112 |
| IV.6.7  | Origen del centro de población. ....  | 114 |
| IV.6.8  | Tipo de centro poblacional conforme al esquema de sistema de ciudades. .... | 114 |
| IV.6.9  | Tendencia de desarrollo. ....   | 114 |
| IV.6.10 | Tenencia de la tierra.....  | 115 |
| IV.6.11 | Zonas de valor patrimonial, histórico.....                                  | 115 |
| IV.6.12 | Habitación y vivienda. ....   | 115 |
| IV.6.13 | Situación comercial y de servicios. ....                                    | 115 |
| IV.6.14 | Medios de comunicación. ....  | 115 |
| IV.6.15 | Servicios públicos.....   | 116 |
| IV.6.16 | Educación. ....   | 116 |
| IV.6.17 | Salud.....  | 117 |
| IV.7.   | DIAGNÓSTICO AMBIENTAL .....   | 118 |

|              |   |            |
|--------------|---|------------|
| <b>V.</b>    | <b>CAPITULO 5.- IDENTIFICACIÓN, DESCRPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES .....</b>   | <b>119</b> |
| V.1.         | - MÉTODO DE EVALUACIÓN .....  | 119        |
| V.2.         | JUSTIFICACIÓN DE LA METODOLOGÍA SELECCIONADA .....  | 119        |
| V.3.         | - VALORACIÓN CUALITATIVA DEL IMPACTO AMBIENTAL .....  | 120        |
| V.4.         | - VALORACIÓN CUANTITATIVA DEL IMPACTO AMBIENTAL .....   | 120        |
| V.5.         | - CRITERIOS SELECCIONADOS PARA LA VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS .....  | 121        |
| V.6.         | ASIGNACIÓN DE RANGOS PARA LOS CRITERIOS DE EVALUACIÓN .....   | 125        |
| V.7.         | - CÁLCULO DEL VALOR DE IMPORTANCIA DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES .....  | 125        |
| V.8.         | - EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES (ETAPA DE OPERACIÓN).....  | 126        |
| V.9.         | - JERARQUIZACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES .....  | 131        |
| V.10.        | - CONCLUSIONES .....  | 134        |
| <b>VI.</b>   | <b>CAPITULO 6.- PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS ....</b>   | <b>135</b> |
| VI.1.        | OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO. ....   | 135        |
| VI.1.1       | OPERACIÓN DEL PROYECTO "LA BUENA VIDA".....   | 135        |
| VI.2.        | CONCLUSIONES.....   | 138        |
| <b>VII.</b>  | <b>CAPITULO 7.- PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....</b>  | <b>139</b> |
| VII.1.       | ESCENARIO 1: COMPORTAMIENTO DEL SISTEMA AMBIENTAL CON LA AUSENCIA DEL PROYECTO  | 139        |
| VII.2.       | ESCENARIO 2: COMPORTAMIENTO DEL SISTEMA AMBIENTAL CON EL PROYECTO, PERO SIN LA APLICACIÓN DE MEDIDAS PREVENTIVAS O DE MITIGACIÓN. ....                                | 140        |
| VII.3.       | ESCENARIO 3: COMPORTAMIENTO DEL SISTEMA AMBIENTAL CON EL PROYECTO, Y CON LA APLICACIÓN DE MEDIDAS PREVENTIVAS O DE MITIGACIÓN. ....                                   | 141        |
| VII.4.       | CONCLUSION.- .....  | 142        |
| <b>VIII.</b> | <b>CAPITULO 8.- IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL .....</b> | <b>143</b> |
| VIII.1.      | FORMATOS DE PRESENTACIÓN .....  | 143        |
| VIII.2.      | PLANOS GEORREFERENCIADOS.....   | 143        |
| VIII.3.      | PLANOS ARQUITECTÓNICOS .....  | 143        |
| VIII.4.      | IMÁGENES SATELITALES.....   | 143        |
| VIII.5.      | FOTOGRAFÍAS .....   | 143        |
| VIII.6.      | COORDENADAS .....   | 144        |
| VIII.7.      | OTROS ANEXOS. ....  | 144        |
| VIII.8.      | ANEXOS.....   | 144        |
| VIII.9.      | BIBLIOGRAFÍA .....  | 144        |
| VIII.10.     | PÁGINAS ELECTRÓNICAS CONSULTADAS.....   | 145        |

## **I. CAPITULO 1.- DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO**

### **I.1. NOMBRE DEL PROYECTO**

"LA BUENA VIDA"

### **I.2. UBICACIÓN DEL PROYECTO**

El proyecto se ubica dentro de los lotes 33, 34, y 35 de la manzana 8, etapa F del pueblo de Akumal, Municipio de Tulum, Estado de Quintana Roo.

### **I.3. TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO**

Se estima que el proyecto tendrá una vida útil de 50 años con las labores de mantenimiento adecuadas. Es importante mencionar que la etapa del proyecto que se somete a evaluación, sólo comprende la operación del proyecto "**La Buena vida**", por lo tanto, los treinta años de vida útil corresponden a la etapa de operación.

### **I.4. DOCUMENTACIÓN LEGAL QUE SE ANEXA**

-Escritura Pública Número 735, Volumen V, Tomo E, de fecha 06 de Septiembre de 1995, correspondiente al Acta Constitutiva de la empresa PLAYA PURA SA DE CV

-Escritura Pública Número P.A. 16,690, Volumen 208/2012, de fecha 20 de Septiembre del 2012, correspondiente al poder de la C Suemy Arely Beh Mukul para representar a la empresa PLAYA PURA SA DE CV.

-Escritura Pública Número 39055, Volumen Tricentésimo Sexagésimo Segundo de fecha 27 de Febrero del 2007, la cual hace referencia a la compra del Lote 33.

-Escritura Pública Número 3581, Volumen centésimo décimo cuarto de fecha 19 de Noviembre de 1998 dentro del cual hace referencia a la compra del Lote 34.

- Escritura Pública Número 737, Volumen Quinto, Tomo B de fecha 06 de Septiembre del año 1995 dentro de la cual hace referencia a la compra del Lote 35.

-Contrato de comodato entre el C. SANTOS REYNALDO AKE REYES a quien en lo sucesivo se le denominará "EL COMODANTE" y por la otra parte comparece PLAYA PURA, SOCIEDAD ANONIMA DE CAPITAL VARIABLE, a través de su representante Legal la C. SUEMY ARELY BEH MUKUL de fecha 24 de Agosto del 2015, dando fe y legalidad el Licenciado Gabriel Escobedo Cruz, Notario Público Número sesenta y ocho en el estado de Quintana Roo.

-Contrato de Asociación en participación celebrado por una parte PLAYA PURA SOCIEDAD ANONIMA DE CAPITAL VARIABLE, a través de su representante Legal la C. SUEMY ARELY BEH MUKUL; y por la otra parte la empresa, GRUPO VISTA DEL MAR, SOCIEDAD ANONIMA DE CAPITAL VARIABLE representada por la C.

SUEMY ARELY BEH MUKUL, dando fe y legalidad el Licenciado Gabriel Escobedo Cruz, Notario Público Número sesenta y ocho en el estado de Quintana Roo

**I.5. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE**

**I.6. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL**

PLAYA PURA , S. A. DE C. V.

**I.7. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES**

PPU950906EU2

**I.8. NOMBRE DEL REPRESENTANTE LEGAL**

SUEMY ARELY BEH MUKUL

**I.9. DOMICILIO PARA OÍR Y RECIBIR NOTIFICACIONES**

Supermanzana 48, manzana 19, lote 1, Paseo Bonampak, edificio 198, departamento E, Infonavit Puesta del Sol, en la Ciudad de Cancún, Municipio de Benito Juárez, Estado de Quintana Roo. C.P. 77506.

**I.10. RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

**I.11. NOMBRES**

Biólogo: Sergio Ricardo Olvera García

Ecólogo: Marcos Rodríguez Córdoba

**I.12. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES**

**I.13. DOMICILIO PARA OÍR Y RECIBIR NOTIFICACIONES**

Supermanzana 48, manzana 19, lote 1, Paseo Bonampak, edificio 198, departamento E, Infonavit Puesta del Sol, en la Ciudad de Cancún, Municipio de Benito Juárez, Estado de Quintana Roo. C.P. 77506.

## II. CAPITULO 2.-DESCRIPCION DEL PROYECTO

### II.1. NATURALEZA DEL PROYECTO

El proyecto que se somete a evaluación corresponde a la etapa operativa de un área de esparcimiento turístico denominada "LA BUENA VIDA" compuesto por diferentes espacios que darán el Bienestar al Turismo con el que se cuenta en la localidad de Akumal, cabe señalar que el proyecto ya se encuentra construido en su totalidad, por lo cual esta Manifestación de Impacto Ambiental se someterá a evaluación la operación de las siguientes obras:

| INFRAESTRUCTURA   | SUPERFICIE EN M <sup>2</sup> | NUMERO DE RESOLUCION PROFEPA  | OBSERVACIONES  |
|---|------------------------------|---|--|
| Casa habitación de dos niveles de color verde con rojo la cual contiene 3 habitaciones.   | 224.84                       | Dicha superficie fue sancionada por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) mediante resolución 0242/2015 de fecha 19 de junio del 2015, y la resolución 0244/2015 de fecha 23 de Junio del 2015. | Del total de metros cuadrados una superficie de 94.78 metros cuadrados se encuentran dentro de la Zona Federal Marítimo Terrestre y 130.06 metros cuadrados se ubican dentro del predio. |
| Jardineras y acceso, construido a base de concreto en su totalidad.   | 37.85                        | Dicha superficie fue sancionada por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) mediante resolución 0242/2015 de fecha 19 de junio del 2015   | Ubicada dentro del predio.   |
| Barda perimetral construida a base de block y cemento   | 14.52                        | Dicha superficie fue sancionada por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) mediante resolución 0242/2015 de fecha 19 de junio del 2015 y la resolución 0252/2015 de fecha 29 de junio del 2015   | 6.658 metros cuadrados se ubican dentro del predio y 7.852 dentro de Zona Federal Marítimo Terrestre   |
| Pasillos y escaleras con barandal y escalones de concreto   | 32.99                        | Dicha superficie fue sancionada por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) mediante resolución 0244/2015 de fecha 23 de junio del 2015   | 10.19 metros cuadrados se ubican dentro del predio y 22.80 dentro de Zona Federal Marítimo Terrestre   |
| Alberca sobre la casa habitación denominada "Alberca elevada", Construida a base de block, cemento, varilla y concreto, revestida de loza | 48.6                         | Dicha superficie fue sancionada por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) mediante resolución 0242/2015 de fecha 19 de junio del 2015   | Ubicada dentro de la Zona Federal Marítimo Terrestre   |

|  |        |  |  |
|--|--------|--|--|
| Muro de contención elevado, construido a base de Block y cemento con una altura promedio del 1.5 metros.                           | 5.08   | Dicha superficie fue sancionada por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) mediante resolución 0242/2015 de fecha 19 de junio del 2015  | Ubicada dentro de la Zona Federal Marítimo Terrestre   |
| Acomodo de Piedras   | 67.52  | Dicha superficie fue sancionada por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) mediante resolución 0242/2015 de fecha 19 de junio del 2015 y resolución 0244/2015 de fecha 23 de junio del 2015 | Ubicada dentro de la Zona Federal Marítimo Terrestre   |
| Área de Juegos , con torre de madera y andador elevado, hecho a base de madera dura de la región                                   | 69.0   | Dicha superficie fue sancionada por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) mediante resolución 0242/2015 de fecha 19 de junio del 2015  | Ubicada dentro de la Zona Federal Marítimo Terrestre   |
| Área de Oficinas Administrativas de dos niveles las cuales cuentan con bodegas y cocinas, construidas en su totalidad de concreto. | 136.16 | Dicha superficie fue sancionada por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) mediante resolución 0244/2015 de fecha 23 de junio del 2015  | 50.16 metros cuadrados se ubican dentro del predio y 86 metros cuadrados dentro de la Zona Federal Marítimo Terrestre. |
| Áreas ajardinadas  | 89.04  | Dicha superficie fue sancionada por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) mediante resolución 0244/2015 de fecha 23 de junio del 2015 y resolución 0252/2015 de fecha 29 de junio del 2015 | Ubicada dentro del predio  |
| Muro de contención a manera limítrofe con alturas variables de 0.45 a 0.50 metros de altura  | 10.11  | Dicha superficie fue sancionada por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) mediante resolución 0244/2015 de fecha 23 de junio del 2015  | Ubicada dentro de la Zona Federal Marítimo Terrestre   |
| Escalera de acceso al restaurant, compuesta por ocho escalones, construido a base de concreto                                      | 44.65  | Dicha superficie fue sancionada por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) mediante resolución 0252/2015 de fecha 29 de junio del 2015  | Ubicada dentro del predio  |



|  |       |  |   |
|--|-------|--|---|
| Cocina Bodega Sótano y escaleras, las cuales se ubican en una sola infraestructura construida a base de concreto en su totalidad.                        | 73.45 | Dicha superficie fue sancionada por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) mediante resolución 0252/2015 de fecha 29 de junio del 2015      | Una superficie de 49.58 metros cuadrados se ubican dentro del predio y una superficie de 23.87 metros cuadrados dentro de Zona Federal Marítimo Terrestre   |
| Área de comensales la cual cuenta con dos niveles, hecha a base de madera dura de la región, cabe señalar que dicha estructura no cuenta con cimentación | 59.72 | Dicha superficie fue sancionada por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) mediante resolución 0252/2015 de fecha 29 de junio del 2015      | Una superficie de 20.51 metros cuadrados se ubican dentro del predio, una superficie de 37.61 metros cuadrados dentro de Zona Federal Marítimo Terrestre y 1.6 metros cuadrados dentro de los Terrenos Ganados al Mar |
| Escaleras externas que dan acceso al segundo nivel del área de comensales hecha a base de madera duras de la región.                                     | 12.21 | Dicha superficie fue sancionada por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) mediante resolución 0252/2015 de fecha 29 de junio del 2015      | Ubicada dentro del predio   |
| Seis palapas tipo sombrilla, las cuales se encuentran hechas a base de madera dura de la región, hincadas sobre el sustrato arenosos                     | 15.54 | Dicha infraestructura fue sancionada por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) mediante resolución 0252/2015 de fecha 29 de junio del 2015 | Ubicadas dentro de Zona Federal Marítimo Terrestre  |
| Cuatro escalones de acceso hechas a base de mampostería  | 11.51 | Dicha superficie fue sancionada por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) mediante resolución 0252/2015 de fecha 29 de junio del 2015      | Ubicadas dentro de Zona Federal Marítimo Terrestre  |
| Muro de contención tipo mampostería construido a base de concreto y piedra   | 6.23  | Dicha superficie fue sancionada por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) mediante resolución 0252/2015 de fecha 29 de junio del 2015      | Ubicadas dentro de Zona Federal Marítimo Terrestre  |

TABLA 2.1- Descripción y superficies de las estructuras existentes dentro del proyecto "LA BUENA VIDA"

El proyecto LA BUENA VIDA fue construido a principios del 2008, sin que se tuviese idea de la necesidad de elaborar y presentar una Manifestación de Impacto Ambiental para la preparación y construcción del proyecto, sin embargo a mediados del 2014 la Dirección General de Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros, mediante apercibimientos por la solicitud de concesiones de la Zona Federal marítimo Terrestre colindante al predio, nos hicieron la observación de que debíamos contar con una autorización en materia de Impacto Ambiental expedida por la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), en caso

de no contar con ella, con resolución previa de Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), en la que señalaran los posibles Impactos, motivo por los cuales, la promovente solicitó Visita de inspección ante la PROFEPA con la intención de regularizar las obras y poder estar cumpliendo con la legislación Ambiental

A efecto de comprobar lo descrito anteriormente se anexa al presente Documento la licencia de construcción en el que se verifica la antigüedad de la construcción, los oficios SGPA-DGZFMTAC-DEMIAC-REQ-1688/14, SGPA-DGZFMTAC-DEMIAC-REQ-1024/14 y SGPA-DGZFMTAC-DEMIAC-REQ-1117/14 en los cuales la Dirección General de Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros hace el apercibimiento.

Tal y como se ha señalado en el apartado de observaciones de la tabla 2.1; Existen obras tanto en el predio, como en Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT), los cuales ya se encuentran operando, y que de acuerdo a las resoluciones de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), emitidas sobre las construcciones descritas en la tabla 2.1 no generan impacto Ambientales graves a los Ecosistemas o deterioro a los recursos naturales ahí presentes, dichas construcciones ya son consideradas dentro de los ordenamientos aplicables y que se corroborara en el capítulo de VINCULACION CON LOS ORDENAMIENTOS.

El proyecto en operación funcionara como un área Turística, prestando servicios de club de Playa, Alimentación y en caso esporádico, renta de casa habitación, proyecto al cual se le denominara "LA BUENA VIDA" dentro de la localidad de Akumal Municipio de Tulum

Es menester señalar que las obras desde su construcción hasta la presente fecha, no han producido impactos ambientales que generen un daño grave a los ecosistemas o que deriven en desequilibrios ecológicos, lo anterior se evidencia con las resoluciones de la PROFEPA ya que en caso contrario esta procuraduría, ordenaría la suspensión o CLAUSURA TEMPORAL O DEFINITVA de las obras, cuestión que en NINGUN MOMENTO OCURRIO; motivos por los cuales se asume que la operación de las infraestructuras anteriormente señaladas no generan daños graves al ecosistema ni desequilibrios ecológicos, como se demuestra en capítulos posteriores.

No obstante lo anterior, la etapa constructiva del proyecto en cuestión, infringió la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, toda vez que el proyecto fue construido sin contar con previa autorización en materia de impacto ambiental, según lo estipulado en los artículos 28 y 5 de la LGEEPA y su Reglamento en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, respectivamente. Por ese motivo estuvo sujeto a los siguientes procedimientos administrativos:

| NÚMERO DE PROCEDIMIENTOS  | NUMERO DE RESOLUCIÓN Y FECHA                   | NUMERO DE LOTE |
|---------------------------|--|----------------|
| PFPA/29.3/2C.27.5/0050-15 | <b>0242/2015</b> de fecha 19 de Junio del 2015 | 33             |
| PFPA/29.3/2C.27.5/0049-15 | <b>0244/15</b> de fecha 23 de Junio del 2015   | 34             |
| PFPA/29.3/2C.27.5/0051-15 | <b>0252/15</b> de fecha 29 de Junio del 2015   | 35             |

Tabla 2.2- Números de procedimientos instaurados por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente Delegación Quintana Roo al predio donde se ubica el proyecto; "La Buena Vida"

Dentro de las resoluciones que se señalan en la tabla inmediata anterior se dictan las siguientes medidas correctivas:

**RESOLUCION NÚMERO...0242/2015** de fecha 19 de Junio del 2015

"UNO..."

*TRES.- En el caso de tener interés en la continuidad de las obras y actividades ya realizadas sin autorización..., por ende para la permanencia de las mismas, deberá sujetarlas al procedimiento de evaluación del impacto ambiental para la operación de las mismas, expedida por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en términos de lo previsto en los artículos 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; y 5 de su Reglamento de dicha Ley en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental...*

*Así mismo, tendrá la obligación de que al momento de presentar su manifestación de impacto ambiental, en el capítulo de descripción del proyecto, deberá indicar a detalle todas las obras o actividades realizadas con anterioridad a la inspección respectiva y que hubiesen sido sancionadas en la presente resolución administrativa, así como también deberá señalar las medidas de restauración impuestas como medidas correctivas por esta autoridad en la presente resolución, para que así se establezca el ámbito situacional del ecosistema, en virtud de la ejecución de dichas medidas..."*

**RESOLUCION NÚMERO ...0244/15** de fecha 23 de Junio del 2015.

"UNO..."

*TRES.- En el caso de tener interés en la continuidad de las obras y actividades ya realizadas sin autorización..., por ende para la permanencia de las mismas, deberá sujetarlas al procedimiento de evaluación del impacto ambiental para la operación de las mismas, expedida por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en términos de lo previsto en los artículos 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; y 5 de su Reglamento de dicha Ley en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental...*

*Así mismo, tendrá la obligación de que al momento de presentar su manifestación de impacto ambiental, en el capítulo de descripción del proyecto, deberá indicar a detalle todas las obras o actividades realizadas con anterioridad a la inspección respectiva y que hubiesen sido sancionadas en la presente resolución administrativa, así como también deberá señalar las medidas de restauración impuestas como medidas correctivas por esta autoridad en la presente resolución, para que así se establezca el ámbito situacional del ecosistema, en virtud de la ejecución de dichas medidas..."*

**RESOLUCION NÚMERO 0252/15** de fecha 29 de Junio del 2015

"UNO..."

*TRES.- En el caso de tener interés en la continuidad de las obras y actividades ya realizadas sin autorización..., por ende para la permanencia de las mismas, deberá sujetarlas al procedimiento de evaluación del impacto ambiental para la operación de las mismas, expedida por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en términos de lo previsto en los artículos 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; y 5 de su Reglamento de dicha Ley en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental...*

*Así mismo, tendrá la obligación de que al momento de presentar su manifestación de impacto ambiental, en el capítulo de descripción del proyecto, deberá indicar a detalle todas las obras o actividades realizadas con anterioridad a la inspección respectiva y que hubiesen sido sancionadas en la presente resolución administrativa, así como también deberá señalar las medidas de restauración impuestas como medidas correctivas por esta autoridad en la presente resolución, para que así se establezca el ámbito situacional del ecosistema, en virtud de la ejecución de dichas medidas..."*

Visto lo anterior, a continuación se presenta la descripción detallada del proyecto y sus implicaciones en materia de impacto ambiental.

## II.2. - SELECCIÓN DEL SITIO

La selección del sitio para llevar a cabo el proyecto atendió a la disponibilidad de suelo en la localidad de akumal, ya que se trataba de encontrar un sitio con atractivos naturales suficientes, preferentemente, en un área sujeta a desarrollo, con instrumentos vigentes en materia de regulación ambiental y urbana, con lo cual, adicionalmente, se logra dar una mayor certidumbre a los procesos tanto de evaluación y dictamen, en materia de impacto ambiental, como de trámite y obtención de permisos y licencias de uso del suelo y de construcción, en materia de desarrollo urbano, con objeto de desarrollar un proyecto de baja densidad y servicios de playa, como el que aquí se presenta a evaluación de impacto ambiental.

El sitio donde fue construido el proyecto **La Buena Vida**, obedece a una estrategia turística que se basó en ofrecer un servicio para los turistas que visitan la localidad de Akumal, contribuyendo así a contar con áreas Turístico de altura para el Gobierno del Estado de Quintana Roo. Dichas instalaciones que se pretenden operar no contravienen en ningún punto con los programas de ordenamiento, tanto territorial como de Desarrollo Urbano, dando así un panorama agradable para los usuarios del concepto turístico acorde con el entorno.

El proyecto, está concebido dentro de un área con vegetación natural, en diferentes estados de conservación, que genera un ambiente de confort y de privacidad pocas veces logrado en la zona de Akumal, articulado operativamente con un club de playa que dará acceso directo a huéspedes y visitantes al Mar Caribe, lo que hace que de este desarrollo un concepto único.

## II.3. UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO Y PLANOS DE LOCALIZACIÓN

El proyecto que se pretende operar denominado "LA BUENA VIDA" se ubica en los lotes 33, 34, y 35 así como las Zona Federal Marítimo Terrestre de la manzana 8, etapa F del pueblo de Akumal, Municipio de Tulum, Estado de Quintana Roo, cuyo cuadro de construcción se presenta a continuación:

| SUPERFICIE DE ZOFEMAT OCUPADA |        |         |
|-------------------------------|--------|---------|
| VÉRTICES                      | X      | Y       |
| 1                             | 467700 | 2256070 |
| 2                             | 467703 | 2256066 |
| 3                             | 467705 | 2256055 |
| 4                             | 467707 | 2256048 |
| 5                             | 467712 | 2256029 |
| 6                             | 467714 | 2256027 |
| 7                             | 467723 | 2256011 |
| 8                             | 467724 | 2256010 |
| 9                             | 467740 | 2256022 |
| 10                            | 467731 | 2256037 |

|                                    |        |         |
|------------------------------------|--------|---------|
| 11                                 | 467730 | 2256041 |
| 12                                 | 467724 | 2256060 |
| 1                                  | 467700 | 2256070 |
| Superficie: 1,236.5 m <sup>2</sup> |        |         |

| SUPERFICIE TOTAL DEL PREDIO COMPUESTO POR LOS LOTES 33,<br>34 Y 35 |        |         |
|--|--------|---------|
| VÉRTICES   | X      | Y       |
| 1  | 467695 | 2256068 |
| 2  | 467700 | 2256070 |
| 3  | 467703 | 2256066 |
| 4  | 467705 | 2256055 |
| 5  | 467707 | 2256048 |
| 6  | 467712 | 2256029 |
| 7  | 467714 | 2256027 |
| 8  | 467723 | 2256011 |
| 9  | 467724 | 2256010 |
| 10   | 467715 | 2256004 |
| 11   | 467708 | 2256022 |
| 12   | 467700 | 2256042 |
| 1  | 467695 | 2256068 |
| Superficie: 518.00 m <sup>2</sup>                                  |        |         |

| POLIGONAL COMPLETA DONDE SE UBICAN LAS OBRAS (ZOFEMAT<br>Y PREDIO) |        |         |
|--|--------|---------|
| VÉRTICES   | X      | Y       |
| 1  | 467695 | 2256068 |
| 2  | 467700 | 2256070 |
| 3  | 467702 | 2256071 |
| 4  | 467721 | 2256076 |
| 5  | 467724 | 2256061 |
| 6  | 467724 | 2256060 |
| 7  | 467730 | 2256041 |
| 8  | 467731 | 2256037 |
| 9  | 467740 | 2256022 |
| 10   | 467724 | 2256010 |
| 11   | 467715 | 2256004 |
| 12   | 467708 | 2256022 |
| 1  | 467695 | 2256068 |
| Superficie: 1754.50 m <sup>2</sup>                                 |        |         |

Las coordenadas presentadas en las tablas anteriores se encuentran proyectadas en unidades UTM, con georreferencia en el Datum WGS84, dentro de la Zona 16Q Norte, México. En la página siguiente se presenta

el plano georreferenciado del sitio donde se ubica el proyecto la Buenas Vida y donde operará el mismo; dicho plano se encuentra anexo en el CD-R que se presentó junto con el Manifiesto de Impacto Ambiental.

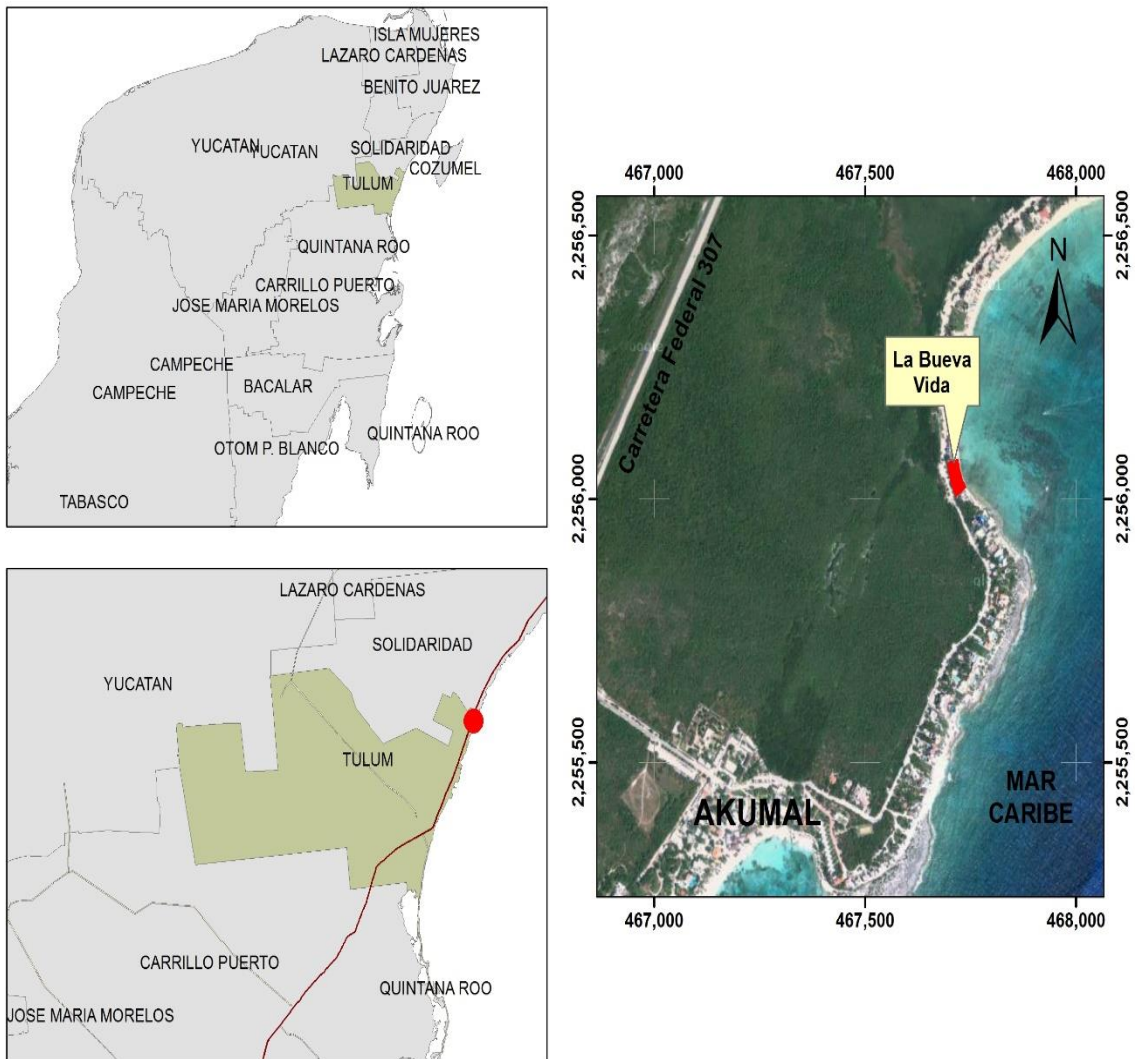


Imagen 2.1 Imagen representativa de la Ubicación del predio donde se ubica el proyecto “LA BUENA VIDA”



Imagen 2.2 Imagen representativa del predio donde se construyó el proyecto "LA BUENA VIDA" y que se pretende Operar.

#### II.4. - INVERSIÓN REQUERIDA

El proyecto hasta su construcción tuvo una inversión total de \$2'000,000.00 (son dos millones de pesos 00/100 M.N.); sin embargo, su operación tendrá una inversión menor, puesto que sólo implica trabajos de mantenimiento semestrales, y en su caso, sustitución de infraestructura deteriorada; así mismo, al monto de inversión se le deberá sumar los costos de las medidas preventivas que serán aplicadas para contrarrestar los impactos ambientales a generarse; así como el pago de permisos diversos para poder operar el proyecto en su totalidad, tal como se desglosa en la siguiente tabla:

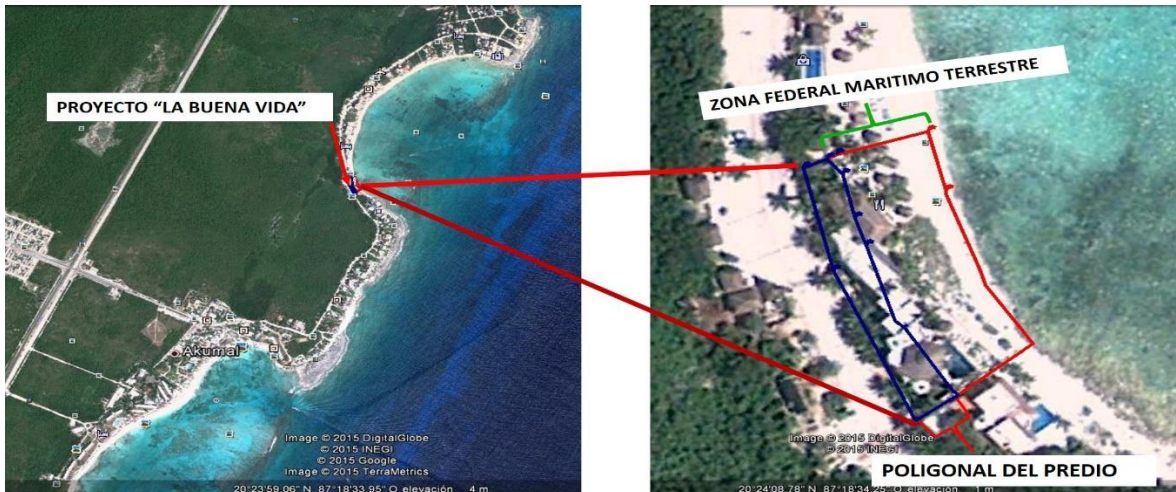
| MONTO DE INVERSIÓN DEL PROYECTO      |                       |             |
|--------------------------------------|-----------------------|-------------|
| CONCEPTO                             | MONTO                 | PERÍODO     |
| Construcción de las infraestructuras | \$2'000,000.00        | Único       |
| Permisos diversos                    | \$150,000.00          | Único       |
| Mantenimiento                        | \$150,000.00          | Por 30 años |
| Rehabilitación                       | \$300,000.00          | Por 30 años |
| Medidas preventivas                  | \$300,000.00          | Por 30 años |
| <b>MONTO TOTAL DE INVERSIÓN</b>      | <b>\$2'900,000.00</b> |             |

De acuerdo con la tabla anterior, el monto total de inversión del proyecto incluyendo su construcción y la etapa operativa, asciende a la cantidad de \$2'900,000.00 (son dos millones, novecientos mil pesos 00/100 M.N.); sin embargo, el monto de inversión de la etapa operativa que es la que se somete a evaluación a través del presente manifiesto, asciende a la cantidad de \$900,000.00 (son novecientos mil pesos 00/100 M.N.).

#### II.5. - DIMENSIONES DEL PROYECTO

##### a) Superficie total del sitio

La superficie total de sitio donde se encuentra construido el proyecto "La Buena Vida" y el cual se pretende operar, es de 1,754.5 m<sup>2</sup>, de los cuales; 1,236.5 m<sup>2</sup> se encuentran ocupando la Zona Federal Marítimo Terrestre, tal como se muestra en la siguiente imagen representativa:





## 11.6. .- USO ACTUAL DE SUELO Y/O CUERPOS DE AGUA EN EL SITIO DEL PROYECTO Y EN SUS COLINDANCIAS

El uso del suelo predominante dentro del área donde se ubica el proyecto **La Buena Vida**, corresponde a un uso turístico residencial, de baja densidad, de acuerdo con el PDU Akumal, incluso al recorrer la zona esto se comprueba, al observarse que la mayoría de las residencias ahí presentes, adicionalmente al Hotel Villas Akumal, se destinan a un uso turístico a través de su ocupación o arrendamiento temporal, particularmente en verano e invierno. Con la intención de evidenciar lo descrito anteriormente se presentan las siguientes Imágenes de las colindancias del predio

Al este colinda con el Mar caribe



Al Oeste con vialidad hecha a base de adocreto



Al Norte con predio en Breña



Al Sur con otras construcciones que prestan servicios turísticos.



En las siguientes imágenes panorámicas se aprecian algunas de las construcciones que ya existen en el área donde existe el proyecto



## II.7. - URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS REQUERIDOS

Es de hacer notar que la zona en donde se ubica el proyecto cuenta con diversos servicios de urbanización como son calles, agua potable que provee la empresa estatal AGUAKAN, energía eléctrica suministrada por CFE, abasto de Gas LP a través de empresas concesionarias, telefonía e internet por TELMEX y CABLEMAS, al igual que televisión por ésta última y SKY, para el caso del manejo de aguas residuales, el proyecto LA BUENA VIDA se encuentra conectado a una planta de tratamiento de aguas residuales la cual a su vez cuenta con autorización por parte de la Comisión Nacional del Agua, quedando registrada con la resolución número 12QNR150488. Con base en la disponibilidad y cobertura de servicios públicos, incluida la recolección, manejo y disposición final de residuos sólidos municipales, la zona de interés podría calificarse como un área urbana, reconociendo que todavía existen un gran número de predios en breña uno de los cales colinda con el predio donde se ubica el proyecto.

Con base en la disponibilidad y cobertura de los servicios públicos municipales en la zona, incluida la recolección, manejo y disposición final de residuos sólidos, el área de interés puede calificarse como URBANA.

## II.8. - PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO

En éste caso, el programa de trabajo que se presenta sólo incluye la etapa operativa del proyecto, puesto que las etapas de preparación del sitio y construcción ya fueron ejecutadas con antelación, y sancionadas debidamente por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA).

| PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO             |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |     |    |     |    |
|---|------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|-----|----|-----|----|
| ACTIVIDADES                             | AÑOS |   |   |   |   |   |   |   |   |    |     |    |     |    |
|   | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | ... | 20 | ... | 30 |
| Elaboración de estudios                 |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |     |    |     |    |
| Obtención de permisos                   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |     |    |     |    |
| Ejecución de plan de manejo de residuos |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |     |    |     |    |
| Visitas de turistas                     |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |     |    |     |    |
| Limpieza                                |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |     |    |     |    |
| Mantenimiento                           |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |     |    |     |    |
| Supervisión ambiental                   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |     |    |     |    |
| Rehabilitación                          |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |     |    |     |    |

### II.8.1 .- ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

#### **Operación del proyecto (Prestación de servicios turísticos).**

La etapa de operación está determinada por las actividades normales de los turistas que se alojan en el mismo y que están asociadas con la recreación, el esparcimiento y el descanso.

Para atender a los Turistas de la mejor manera, se requiere disponer de cierta cantidad de servicios relacionados con la alimentación, entretenimiento y la comodidad suficiente dentro de las instalaciones que comprende el proyecto "La Buena Vida" las instalaciones están aptas para la estancia de hasta 1,000 personas en temporada alta.

#### Servicios adicionales necesarios durante la operación del proyecto.

En lo que se refiera al **consumo de combustibles**, se utilizará gas licuado de petróleo (GLP) y Diésel; éste último, únicamente para uso de las plantas de emergencia en caso de suspensión del servicio de energía eléctrica.

El **gas LP** será utilizado principalmente para las cocinas; se ha previsto contar con 1 **tanque** estacionario de **5,000 kilos** ubicados en el área de servicios, alejados de las áreas públicas y de acceso restringido huéspedes. La ubicación de los tanques cubrirá todas las especificaciones técnicas que aseguren la mínima posibilidad de riesgo.

#### **Mantenimiento.**

El mantenimiento está constituido por una serie de procesos y actividades específicas que tienen que ver, justamente, con mantener las instalaciones en el estado adecuado que permita garantizar el confort y relajación del cliente; adicionalmente, lograr que las instalaciones se conserven en un estado permanente de operación segura, optimización de recursos y generación mínima de contaminantes. El mantenimiento puede dividirse en dos: el mantenimiento preventivo y el mantenimiento correctivo: El **mantenimiento preventivo** es aquel que

se programa regularmente y se realiza diariamente. Y el **mantenimiento correctivo** es aquel que requiere de inmediata solución para el buen desempeño y funcionamiento de las instalaciones.

Las instalaciones tendrán una revisión periódicamente la cual será más compleja, ya que las instalaciones de tuberías y drenajes estarán ocultas y su acceso solo podrá hacerse por medio de registros.

**Limpieza general del sitio.** Consistirá en realizar recorridos en el predio donde se ubica el proyecto así como la ZOFEMAT, a fin de eliminar y retirar residuos sólidos que se generen por la operación del mismo. Se llevará a cabo en forma periódica y continua, a fin de evitar la contaminación del medio Ambiente por residuos sólidos.


**Inspecciones de rutina.** Periódicamente se realizarán inspecciones dentro del área donde se ubica el proyecto, a fin de detectar desperfectos en las infraestructuras que contemplan el proyecto "LA BUENA VIDA" y en caso de identificarlos, estos serán sustituidos en forma inmediata.







**Supervisión ambiental.** Se llevarán a cabo recorridos de vigilancia ambiental en toda la estructura del proyecto así como en sus inmediaciones, a fin de detectar y prevenir posibles focos de contaminación hacia el medio Ambiente; y en su caso, se aplicarán las medidas correctivas pertinentes.

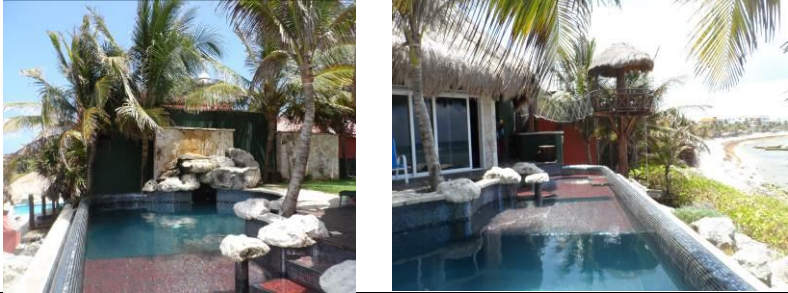


## II.8.2 .- DESCRIPCIÓN DE OBRAS ASOCIADAS AL PROYECTO



De acuerdo a los alcances y características del proyecto, no se prevé la ejecución de ningún tipo de obra asociada o complementaria por fuera de los predios de interés.

Las únicas obras que se pretenden operar son las que se describen en la siguiente tabla:

| INFRAESTRUCTURA   | SUPERFICIE EN M <sup>2</sup> | NUMERO DE RESOLUCION PROFEPA  | OBSERVACIONES  |
|---|------------------------------|---|--|
| Casa habitación de dos niveles de color verde con rojo la cual contiene 3 habitaciones. | 224.84                       | Dicha superficie fue sancionada por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) mediante resolución 0242/2015 de fecha 19 de junio del 2015, y la resolución 0244/2015 de fecha 23 de Junio del 2015. | Del total de metros cuadrados una superficie de 94.78 metros cuadrados se encuentran dentro de la Zona Federal Marítimo Terrestre y 130.06 metros cuadrados se ubican dentro del predio. |
|     |                              |   |  |
| Jardineras y acceso, construido a base de concreto en su totalidad.                     | 37.85                        | Dicha superficie fue sancionada por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) mediante resolución 0242/2015 de fecha 19 de junio del 2015   | Ubicada dentro del predio.   |

|  |  |  |   |
|--|--|--|---|
|     |    |  |   |
| <p>Barda perimetral construida a base de block y cemento</p>                         | <p>14.52</p>   | <p>Dicha superficie fue sancionada por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) mediante resolución 0242/2015 de fecha 19 de junio del 2015 y la resolución 0252/2015 de fecha 29 de junio del 2015</p> | <p>6.658 metros cuadrados se ubican dentro del predio y 7.852 dentro de Zona Federal Marítimo Terrestre</p> |
|   |   |  |   |
| <p>Pasillos y escaleras con barandal y escalones de concreto</p>                     | <p>32.99</p>   | <p>Dicha superficie fue sancionada por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) mediante resolución 0244/2015 de fecha 23 de junio del 2015</p>   | <p>10.19 metros cuadrados se ubican dentro del predio y 22.80 dentro de Zona Federal Marítimo Terrestre</p> |
|  |  |  |   |

|  |              |   |   |
|--|--------------|---|---|
| <p>Alberca sobre la casa habitación denominada "Alberca elevada", Construida a base de block, cemento, varilla y concreto, revestida de loza</p> | <p>48.6</p>  | <p>Dicha superficie fue sancionada por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) mediante resolución 0242/2015 de fecha 19 de junio del 2015</p>  | <p>Ubicada dentro de la Zona Federal Marítimo Terrestre</p> |
|    |              |   |   |
| <p>Muro de contención elevado, construido a base de Block y cemento con una altura promedio del 1.5 metros.</p>                                  | <p>5.08</p>  | <p>Dicha superficie fue sancionada por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) mediante resolución 0242/2015 de fecha 19 de junio del 2015</p>  | <p>Ubicada dentro de la Zona Federal Marítimo Terrestre</p> |
|   |              |   |   |
| <p>Acomodo de Piedras</p>  | <p>67.52</p> | <p>Dicha superficie fue sancionada por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) mediante resolución 0242/2015 de fecha 19 de junio del 2015 y resolución 0244/2015 de fecha 23 de junio del 2015</p> | <p>Ubicada dentro de la Zona Federal Marítimo Terrestre</p> |
|    |              |   |   |

|   |               |   |   |
|---|---------------|---|---|
| <p>Área de Juegos , con torre de madera y andador elevado, hecho a base de madera dura de la región</p>                                   | <p>69.0</p>   | <p>Dicha superficie fue sancionada por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) mediante resolución 0242/2015 de fecha 19 de junio del 2015</p>  | <p>Ubicada dentro de la Zona Federal Marítimo Terrestre</p>   |
|   |               |   |   |
| <p>Área de Oficinas Administrativas de dos niveles las cuales cuentan con bodegas y cocinas, construidas en su totalidad de concreto.</p> | <p>136.16</p> | <p>Dicha superficie fue sancionada por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) mediante resolución 0244/2015 de fecha 23 de junio del 2015</p>  | <p>50.16 metros cuadrados se ubican dentro del predio y 86 metros cuadrados dentro de la Zona Federal Marítimo Terrestre.</p> |
|    |               |   |   |
| <p>Áreas ajardinadas</p>  | <p>89.04</p>  | <p>Dicha superficie fue sancionada por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) mediante resolución 0244/2015 de fecha 23 de junio del 2015 y resolución 0252/2015 de fecha 29 de junio del 2015</p> | <p>Ubicada dentro del predio</p>  |



|  |              |  |   |
|--|--------------|--|---|
|                    |              |  |   |
| <p>Muro de contención a manera limítrofe con alturas variables de 0.45 a 0.50 metros de altura</p>   | <p>10.11</p> | <p>Dicha superficie fue sancionada por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) mediante resolución 0244/2015 de fecha 23 de junio del 2015</p> | <p>Ubicada dentro de la Zona Federal Marítimo Terrestre</p> |
|                   |              |  |   |
| <p>Escalera de acceso al restaurant, compuesta por ocho escalones, construido a base de concreto</p> | <p>44.65</p> | <p>Dicha superficie fue sancionada por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) mediante resolución 0252/2015 de fecha 29 de junio del 2015</p> | <p>Ubicada dentro del predio</p>                            |

|   |              |  |  |
|---|--------------|--|--|
|   |              |  |  |
| <p>Cocina Bodega Sótano y escaleras, las cuales se ubican en una sola infraestructura construida a base de concreto en su totalidad.</p>                        | <p>73.45</p> | <p>Dicha superficie fue sancionada por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) mediante resolución 0252/2015 de fecha 29 de junio del 2015</p> | <p>Una superficie de 49.58 metros cuadrados se ubican dentro del predio y una superficie de 23.87 metros cuadrados dentro de Zona Federal Marítimo Terrestre</p>   |
|   |              |  |   |
| <p>Área de comensales la cual cuenta con dos niveles, hecha a base de madera dura de la región, cabe señalar que dicha estructura no cuenta con cimentación</p> | <p>59.72</p> | <p>Dicha superficie fue sancionada por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) mediante resolución 0252/2015 de fecha 29 de junio del 2015</p> | <p>Una superficie de 20.51 metros cuadrados se ubican dentro del predio, una superficie de 37.61 metros cuadrados dentro de Zona Federal Marítimo Terrestre y 1.6 metros cuadrados dentro de los Terrenos Ganados al Mar</p> |



|   |              |  |                                  |
|---|--------------|--|----------------------------------|
| <p>Escaleras externas que dan acceso al segundo nivel del área de comensales hecha a base de madera duras de la región.</p> | <p>12.21</p> | <p>Dicha superficie fue sancionada por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) mediante resolución 0252/2015 de fecha 29 de junio del 2015</p> | <p>Ubicada dentro del predio</p> |
|---|--------------|--|----------------------------------|

|  |   |   |              |   |   |
|--|---|---|--------------|---|---|
|     |   | <p>Seis palapas tipo sombrilla, las cuales se encuentran hechas a base de madera dura de la región, hincadas sobre el sustrato arenosos</p> | <p>15.54</p> | <p>Dicha infraestructura fue sancionada por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) mediante resolución 0252/2015 de fecha 29 de junio del 2015</p> | <p>Ubicadas dentro de Zona Federal Marítimo Terrestre</p> |
|    |  | <p>Cuatro escalones de acceso hechas a base de mampostería</p>  | <p>11.51</p> | <p>Dicha superficie fue sancionada por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) mediante resolución 0252/2015 de fecha 29 de junio del 2015</p>      | <p>Ubicadas dentro de Zona Federal Marítimo Terrestre</p> |
|  |   |   |              |   |   |

|  |      |   |  |
|--|------|---|--|
| Muro de contención tipo mampostería construido a base de concreto y piedra | 6.23 | Dicha superficie fue sancionada por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) mediante resolución 0252/2015 de fecha 29 de junio del 2015 | Ubicadas dentro de Zona Federal Marítimo Terrestre |
|--|------|---|--|

## II.9. - ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO

El diseño y ejecución del proyecto **NO** contempla su abandono, antes por el contrario se prevé su mantenimiento de manera continua, Sin embargo, en caso de que no se considere viable continuar operando el proyecto, se procederá a su desmantelamiento total y en su momento procesal oportuno se presentará el programa de restauración del sitio, a fin de que sea evaluado por esta Secretaría.

## II.10. - UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS

Durante la etapa operativa del proyecto, no se contempla el uso de explosivos para ningún caso.

## II.11. - PERSONAL REQUERIDO PARA LA OPERACIÓN DEL PROYECTO

En la siguiente tabla se presentan los datos relacionados con el número de personas que serán empleadas para la operación del proyecto:

| TIPO DE EMPLEO            | OPERACIÓN |            |
|---------------------------|-----------|------------|
|                           | Temporal  | Permanente |
| Supervisor ambiental      | 0         | 1          |
| Administrador             | 0         | 1          |
| Empleados generales       | 0         | 14         |
| Personal de mantenimiento | 0         | 2          |
| Personal de limpieza      | 0         | 2          |
| <b>TOTALES</b>            | <b>0</b>  | <b>20</b>  |

De acuerdo con los datos de la tabla anterior, el proyecto generará 20 empleos permanentes durante la operación del mismo.

## II.12. - GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA

El desarrollo de la infraestructura turística conlleva un buen número de beneficios a corto, mediano y largo plazo para la zona, como son la generación de empleos, la derrama económica y el desarrollo social, entre otros. Pero también genera residuos sólidos y líquidos, cuya disposición final inadecuada puede crear problemas ambientales importantes. Por tal motivo, es necesario llevar a cabo un adecuado manejo de los mismos, que conlleve a disminuir la producción de residuos a través de una cultura ecológica para el manejo de los mismos.

En éste apartado se describen los tipos de residuos que generará el proyecto durante la etapa operativa que se somete a evaluación, así como el manejo que se le dará a los mismos, y su disposición final. Cabe mencionar que los principales residuos sólidos y líquidos que se generarán, corresponden a residuos urbanos, los cuales pueden clasificarse según su naturaleza, como se indica a continuación:

## II.12.1 Residuos sólidos

| TIPO DE RESIDUO                                 | FUENTE   |
|---|--|
| Papel y cartón                                  | Trabajos de mantenimiento<br>Actividades de limpieza |
| Vidrio (botellas, envases, etc.)                | Actividades de limpieza                              |
| Plástico (botellas, envases, PET, bolsas, etc.) | Trabajos de mantenimiento<br>Trabajos de limpieza    |
| Latas (botellas, envases etc.)                  | Trabajos de mantenimiento<br>Trabajos de limpieza    |

## II.12.2 .-Residuos Sólidos (No peligrosos).

**Manejo.** Para la disposición de los residuos sólidos generados en la casa, oficinas, baños y restaurantes, se colocarán recipientes de plástico resistente de diferentes de capacidades. Basados en el estudio sobre el Manejo de residuos sólidos para la ciudad de México (Kokusai Kogyo, 1999). Se estima que durante la operación del proyecto, en temporada de máxima ocupación, se generen alrededor de **1/2 tonelada/día** de residuos sólidos.

**Recolección interna.** La recolección de los residuos sólidos generados en las instalaciones se realizará diariamente. El personal encargado de la limpieza contará con carritos donde colocarán los implementos de trabajo y recipientes de plástico resistente, donde coleccionan los residuos sólidos para ser enviados al almacén temporal de desperdicios. El personal contará con guantes de plástico para evitar el contacto con los residuos sólidos generados.



**Almacenamiento temporal.** El proyecto cuenta con un almacén temporal de residuos sólidos, el cual consiste en un área delimitada con ventilación natural, iluminación, extintores y letreros de señalización. Los contenedores de residuos sólidos son fabricados de metal de alta calidad y con tapa superior.

**Disposición final.** Actualmente el Municipio de Tulum realiza las labores de servicios de recolección y la transportación de basura hasta los sitios de disposición final de residuos sólidos municipales autorizados.

- **Residuos líquidos (Aguas residuales.)**

Las aguas residuales generadas en el proyecto son canalizadas a la planta de tratamiento que se ubica fuera del área inspeccionada frente a los lotes nos. del 38 al 41 C; tal y como se observa en las siguientes fotografías:



### **III. CAPITULO 3.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO.**

#### **III.1. MARCO LEGAL.**

El sistema jurídico mexicano está conformado por la Constitución Política, leyes federales o estatales, reglamentos, códigos, acuerdos y normas oficiales mexicanas (NOM) que establecen los lineamientos aplicables a cada materia; siendo de nuestro interés la materia ambiental cuyo marco normativo se enfoca en la Constitución Política, leyes, reglamentos, acuerdos, normas y ordenamientos ecológicos, tanto locales como regionales mismos que son ejecutados por el nivel de gobierno correspondiente.

En materia ambiental, la regulación normativa aplicable a la autorización de impacto ambiental para la operación del proyecto "LA BUENA VIDA", comprende diversas legislaciones y ordenamientos ecológicos, así como planes de desarrollo urbano y demás instrumentos legales de política ambiental que a continuación se enlistan:

- *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM)*,
- *Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)*,
- *Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental (REIA)*,
- *Ley General de Asentamientos Humanos.*
- *Ley de Asentamiento Humanos del Estado de Quintana Roo*
- *Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región denominada Corredor Cancún-Tulum (POET-CCT)*,
- *Plan Director de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Akumal 2007-2032 (PDU-CPA)*,
- *Normas Oficiales Mexicanas (NOM's).*

Por lo que cada uno de los ordenamientos antes mencionados será analizado a detalle en la siguiente sección:

#### **III.2. - INSTRUMENTO LEGALES**

##### **III.2.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.**

De acuerdo al principio de supremacía constitucional, nuestra Carta Magna da las bases que otorgan protección al medio ambiente, a partir de las cuales se construye una política ambiental que permite identificar la viabilidad de un proyecto. Son los artículos 4° párrafo quinto, 25 párrafo sexto y 27 párrafo tercero, los relativos al cuidado del medio ambiente; ellos refieren el derecho que tiene toda persona a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar; donde el Estado bajo criterios de equidad social y productividad apoyará e impulsará a las empresas del sector privado sujetas al interés público que usen en beneficio general los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente; así como el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación con objeto de cuidar su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y mejorar las condiciones de vida de la población.

Por su parte, el artículo 73, fracción XXIX-G, establece la facultad del Congreso Federal a expedir leyes en materia de protección al ambiente y de preservación y restauración del equilibrio ecológico con la participación del Gobierno Federal, Estatal y Municipal, en el ámbito de sus respectivas competencias.



En tanto que el artículo 115, en su fracción V, determina la facultad de los Municipios en determinar los usos de suelo:

*V. Los Municipios, en los términos de las leyes federales y Estatales relativas, estarán facultados para:*

*a) Formular, aprobar y administrar la zonificación y planes de desarrollo urbano municipal;*

*[...]*

*c) Participar en la formulación de planes de desarrollo regional, los cuales deberán estar en concordancia con los planes generales de la materia. Cuando la Federación o los Estados elaboren proyectos de desarrollo regional deberán asegurar la participación de los municipios;*

*d) Autorizar, controlar y vigilar la utilización del suelo, en el ámbito de su competencia en sus jurisdicciones territoriales;*

*[...]*

*g) Participar en la creación y administración de zonas de reservas ecológicas y en la elaboración y aplicación de programas de ordenamiento en esta materia;*

*[...]*

Conforme lo anterior, el proyecto se apega a lo antes señalado, ya que si bien se ubica en un área de interés de la Federación, también concurren otros instrumentos de política ambiental y competencia local, emitidos por los diferentes órganos del Gobierno Estatal, como lo son el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región denominada Corredor Cancún-Tulum 2001 (POET-CCT) y el Plan Director de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Akumal 2007-2032 (PDU-CPA).

### III.2.2 - LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA) Y SU REGLAMENTO EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL.

En apego a lo dispuesto por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) en su Artículo 28, fracciones IX y X; y en el Artículo 5° incisos Q) y R), fracción II del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental; que indican que, las actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales, y cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales y la operación de muelles; deberán ser sometidos al Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental ante la autoridad ambiental competente.

Por lo anterior se somete ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, quien es la autoridad competente en la materia, la presente Manifestación de Impacto Ambiental correspondiente a la etapa operativa del proyecto denominado **LA BUENA VIDA**, por tratarse de una actividad con fines comerciales dentro de un ecosistema costero; y que en parte se realizará dentro de la Zona Federal Marítimo Terrestre; para que sea evaluado en Materia de Impacto Ambiental de conformidad con lo dispuesto por los Artículos 35 y 35 BIS de la LGEEPA y 49 del Reglamento. Solicitando la autorización en materia de Impacto Ambiental para la operación del proyecto.

A efecto de referenciar los preceptos legales que norman el procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental aplicables al proyecto, a continuación se transcriben literalmente las disposiciones legales aplicables al mismo.

### III.2.3 .- LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE

La Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988 establece:

*"ARTÍCULO 5.- Son Facultades de la Federación:*

*...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..."*

*"ARTÍCULO 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente. Para ello, en los casos 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:*

*IX. Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;*

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

*"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.*

*Cuando se trate de actividades consideradas altamente riesgosas en los términos de la presente Ley, la manifestación deberá incluir el estudio de riesgo correspondiente.*

*Si después de la presentación de una manifestación de impacto ambiental se realizan modificaciones al proyecto de la obra o actividad respectiva, los interesados deberán hacerlas del conocimiento de la Secretaría,*

a fin de que ésta, en un plazo no mayor de 10 días les notifique si es necesaria la presentación de información adicional para evaluar los efectos al ambiente, que pudiesen ocasionar tales modificaciones, en términos de lo dispuesto en esta Ley.

Los contenidos del informe preventivo, así como las características y las modalidades de las manifestaciones de impacto ambiental y los estudios de riesgo serán establecidos por el Reglamento de la presente Ley".

"ARTÍCULO 35.- Una vez presentada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría iniciará el procedimiento de evaluación, para lo cual revisará que la solicitud se ajuste a las formalidades previstas en esta Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas aplicables, e integrará el expediente respectivo en un plazo no mayor de diez días.

Para la autorización de las obras y actividades a que se refiere el Artículo 28, la Secretaría se sujetará a lo que establezcan los ordenamientos antes señalados, así como los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de áreas naturales protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables.

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.

Una vez evaluada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría emitirá, debidamente fundada y motivada, la resolución correspondiente en la que podrá:

I.- Autorizar la realización de la obra o actividad de que se trate, en los términos solicitados;

II.- Autorizar de manera condicionada la obra o actividad de que se trate, a la modificación del proyecto o al establecimiento de medidas adicionales de prevención y mitigación, a fin de que se eviten, atenúen o compensen los impactos ambientales adversos susceptibles de ser producidos en la construcción, operación normal y en caso de accidente. Cuando se trate de autorizaciones condicionadas, la Secretaría señalará los requerimientos que deban observarse en la realización de la obra o actividad prevista, o

III.- Negar la autorización solicitada, cuando:

a) Se contravenga lo establecido en esta Ley, sus reglamentos, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones aplicables;

b) La obra o actividad de que se trate pueda propiciar que una o más especies sean declaradas como amenazadas o en peligro de extinción o cuando se afecte a una de dichas especies, o

c) Exista falsedad en la información proporcionada por la promovente, respecto de los impactos ambientales de la obra o actividad de que se trate.

La Secretaría podrá exigir el otorgamiento de seguros o garantías respecto del cumplimiento de las condiciones establecidas en la autorización, en aquellos casos expresamente señalados en el reglamento de la presente Ley, cuando durante la realización de las obras puedan producirse daños graves a los ecosistemas.

La resolución de la Secretaría sólo se referirá a los aspectos ambientales de las obras y actividades de que se trate”.

“ARTÍCULO 35 BIS.- La Secretaría dentro del plazo de sesenta días contados a partir de la recepción de la manifestación de impacto ambiental deberá emitir la resolución correspondiente.

La Secretaría podrá solicitar aclaraciones, rectificaciones o ampliaciones al contenido de la manifestación de impacto ambiental que le sea presentada, suspendiéndose el término que restare para concluir el procedimiento. En ningún caso la suspensión podrá exceder el plazo de sesenta días, contados a partir de que ésta sea declarada por la Secretaría, y siempre y cuando le sea entregada la información requerida.

Excepcionalmente, cuando por la complejidad y las dimensiones de una obra o actividad la Secretaría requiera de un plazo mayor para su evaluación, éste se podrá ampliar hasta por sesenta días adicionales, siempre que se justifique conforme a lo dispuesto en el reglamento de la presente Ley.”

### III.2.4 REGLAMENTO DE LA LGEEPA EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental publicado en el Diario Oficial de la Federación, el 23 de mayo de 2000, establece:

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

Q) Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros:

R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES:

I...

II. Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales...

*"ARTÍCULO 49.- Las autorizaciones que expida la Secretaría sólo podrán referirse a los aspectos ambientales de las obras o actividades de que se trate y su vigencia no podrá exceder del tiempo propuesto para la ejecución de éstas."*

Ahora bien, una vez establecidos los motivos por los que la LGEEPA y el Reglamento norman tanto el Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental del proyecto, como su etapa de operación, es importante manifestar que éste fue proyectado y estructurado de manera que cumpla con las disposiciones legales que le son aplicables tanto de la LGEEPA como del Reglamento, hecho que se puede corroborar en la información vertida en la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

*"ARTICULO 57.- En los casos en que se lleven a cabo obras o actividades que requieran someterse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental conforme a la Ley y al presente Reglamento, sin contar con la autorización correspondiente, la Secretaría, con fundamento en el Título Sexto de la Ley, ordenará las medidas correctivas o de urgente aplicación que procedan. Lo anterior, sin perjuicio de las sanciones administrativas y del ejercicio de las acciones civiles y penales que resulten aplicables, así como de la imposición de medidas de seguridad que en términos del artículo anterior procedan."*

*Para la imposición de las medidas de seguridad y de las sanciones a que se refiere el párrafo anterior, la Secretaría deberá determinar el grado de afectación ambiental ocasionado o que pudiera ocasionarse por la realización de las obras o actividades de que se trate. Asimismo, sujetará al procedimiento de evaluación de impacto ambiental las obras o actividades que aún no hayan sido iniciadas."*

En virtud de lo anterior, se comete a evaluación la operación del proyecto denominado **LA BUENA VIDA**, el cual ya se encuentra construido en su totalidad, de tal manera que las etapas de preparación del sitio y construcción ya fueron realizadas previamente, por lo que dicho desarrollo estuvo sujeto a un procedimiento administrativo en materia de impacto ambiental, instaurado por la Delegación de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente en el Estado de Quintana Roo, el cual se encuentra resuelto según consta en las resoluciones administrativas números 0242/2015 de fecha 19 de Junio del 2015, **0244/15** de fecha 23 de Junio del 2015 y **0252/15** de fecha 29 de Junio del 2015.

### III.2.5 - LEY GENERAL DE ASENTAMIENTOS HUMANOS

A partir de que la zona de interés se encuentra regulada, como se ha venido señalando, tanto por el POET (2001) como por el PDU Akumal, hacen necesario evaluar la vinculación del proyecto con la Ley General de Asentamientos Humanos, bajo la perspectiva de lo establecido en sus artículos 15, 18 y 19, que para su pronta consulta se transcriben a continuación:

**ARTÍCULO 15.-** *Los planes o programas estatales y municipales de desarrollo urbano, de centros de población y sus derivados, serán aprobados, ejecutados, controlados, evaluados y modificados por las autoridades locales, con las formalidades previstas en la legislación estatal de desarrollo urbano, y estarán a consulta del público en las dependencias que los apliquen.*

...

**ARTÍCULO 18.-** *Las autoridades de la Federación, las entidades federativas y los municipios en la esfera de sus respectivas competencias, harán cumplir los planes o programas de desarrollo urbano y la observancia de esta Ley y de la legislación estatal de desarrollo urbano.*

**ARTÍCULO 19.-** *Los planes o programas de desarrollo urbano deberán considerar los criterios generales de regulación ecológica de los asentamientos humanos establecidos en los artículos 23 a 27 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y en las normas oficiales mexicanas en materia ecológica.*

*Las autorizaciones de manifestación de impacto ambiental que otorguen la Secretaría o las entidades federativas y los municipios conforme a las disposiciones jurídicas ambientales, deberán considerar la observancia de la legislación y los planes o programas en materia de desarrollo urbano.*

*De la lectura de los artículos anteriores, es de destacar lo señalado por los artículos 18 y 19 respecto de que las autoridades federales, estatales y municipales... harán cumplir los planes o programas de desarrollo urbano... y para otorgar las autorizaciones, en materia de impacto ambiental, igualmente... deberán considerar la observancia de la legislación y los planes o programas en materia de desarrollo urbano... siempre, en el ámbito de sus respectivas competencias.*

### III.2.6 - LEY DE ASENTAMIENTO HUMANOS DEL ESTADO DE QUINTANA ROO

La Ley de Asentamiento Humanos del Estado de Quintana Roo establece las bases jurídicas y administrativas, así como los criterios que regulan el desarrollo urbano en los centros de población del estado de Quintana Roo, por lo que se estima que, respecto de la pretendida instrumentación del proyecto, éste atiende a las expectativas de derecho establecidas en dicha Ley, dado que territorialmente se enmarca en las regulaciones establecidas por el PDU.

Artículo 22.- Los programas de desarrollo urbano de los centros de población tienen por objeto ordenar y regular el proceso de desarrollo urbano de los centros de población; establecer las bases para las acciones de mejoramiento, conservación, y crecimiento de estos y definir los usos y destinos del suelo, así como las áreas destinadas a su crecimiento con la finalidad de lograr el desarrollo sustentable y mejorar el nivel de vida

de la población. Dichos programas, deberán ser congruentes con el programa municipal de desarrollo urbano correspondiente y contener, por lo menos lo siguiente:

- I. Su ubicación en el contexto de la planeación del desarrollo económico y social del municipio;
  
- II. Las determinaciones relativas
  - b. Las acciones específicas para la conservación, mejoramiento y crecimiento del centro de población;
  - c. Las políticas para el control y aprovechamiento del suelo;
  - d. La zonificación primaria, señalando en todo caso, el uso actual y determinando los usos permitidos, los prohibidos y los condicionados;
  - g. La protección al ambiente, la preservación al equilibrio ecológico y la reducción de la contaminación el agua, suelo y atmósfera de acuerdo a la Ley Estatal de Ecología.
  
- VI. El establecimiento de las áreas de alto valor ambiental, ecológico, arquitectónico, histórico, cultural y artístico del centro de población.
  
- VII. La determinación de los instrumentos para la ejecución de las acciones previstas en el programa y los estímulos de orden económico para inducir la protección al ambiente del centro de población;
  
- VIII. El establecimiento de las áreas de crecimiento, y
  
- IX. La determinación de zonas intermedias de salvaguardia, en las áreas en que se realicen actividades altamente riesgosas, en las que no se permitirán los usos habitacionales, comerciales u otros que pongan en riesgo a la población.

Artículo 52.- A los municipios corresponde formular, aprobar y administrar la zonificación de los centros de población en su territorio. La zonificación deberá establecerse en los programas de desarrollo urbano y determinar:

- I. Las áreas que integran y delimitan un centro de población;
- II. Los aprovechamientos predominantes en las distintas zonas de los centros de población;
  
- III. Los usos y destinos permitidos, prohibidos o condicionados;
  
- IV. Las disposiciones aplicables a los usos y destinos condicionados;

V. La compatibilidad entre los usos y destinos permitidos;

VI. Las densidades de población y de construcción;

VII. Las medidas para la protección de los derechos de vía y zonas de restricción de inmuebles de propiedad pública;

VIII. Las zonas de desarrollo controlado y de salvaguardia o amortiguamiento, especialmente en áreas e instalaciones en las que se realizan las actividades riesgosas o se manejen materiales y residuos peligrosos;

IX. Las zonas de conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población;

X. Las reservas para la expansión de los centros de población, y

XI. Las demás disposiciones que de acuerdo con la legislación aplicable sean procedentes.

III.2.7 - PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL DE LA REGIÓN DENOMINADA CORREDOR CANCÚN-TULUM (POET)

En el predio donde se localiza el proyecto **LA BUENA VIDA** se encuentra regulada conjuntamente por el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Akumal 2007-2032, en materia de desarrollo urbano, y el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Denominada Corredor Cancún-Tulum, en materia ambiental, motivo por el cual su conceptualización y diseño atienden a los diferentes criterios de ordenamiento ecológico establecidos *ex profeso* por dicho instrumento de política ambiental.

Los diferentes componentes del proyecto se distribuyen espacialmente en la unidad de gestión ambiental (UGA) identificada como Cn57, cuyas políticas se describen a continuación:

| MODELO-DE-ORDENAMIENTO-ECOLOGICO-DE-CANCUN-TULUM, Q.-ROO |   |                  |                  |                            |  |   |
|--|---|------------------|------------------|----------------------------|--|---|
| UGA  | POLITICA/FRAGILIDAD-AMBIENTAL   | USO-PREDOMINANTE | USOS-COMPATIBLES | USOS-CONDICIONADOS         | USOS-INCOMPATIBLES   | CRITERIOS   |
| 7  | CONSERVACION<br>P. SOLIMAN, CHEMUYIL, AKUMAL, KANTENAH, CHAK HALAL, YANTEN Y VENADO | CORREDOR-NATURAL | FLORA-Y-FAUNA    | INFRAESTRUCTURA<br>TURISMO | ACUACULTURA, AGRICULTURA, ASENTAMIENTOS HUMANOS, FORESTAL, INDUSTRIA, MINERIA, PECUARIA, PESCA | C-1,2,3,4,5,7,8,10, 11,12,13,14,15,16,17,18<br>E1-3,5,6,10,11,12,13,14,16,17,18,20,21,22,23,24,25,26,27,49,50,52,53<br>FF-1,2,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22<br>MAE-1,4,5,6,7,8,9,10,11,12,14,15,17,18,21,23,24,25,26,27,30,47,48,49,50,52,53,54,55,58<br>TU-3,10,11,12,15,16,18, 20, 22,23,24,34,40,43,44,45 |



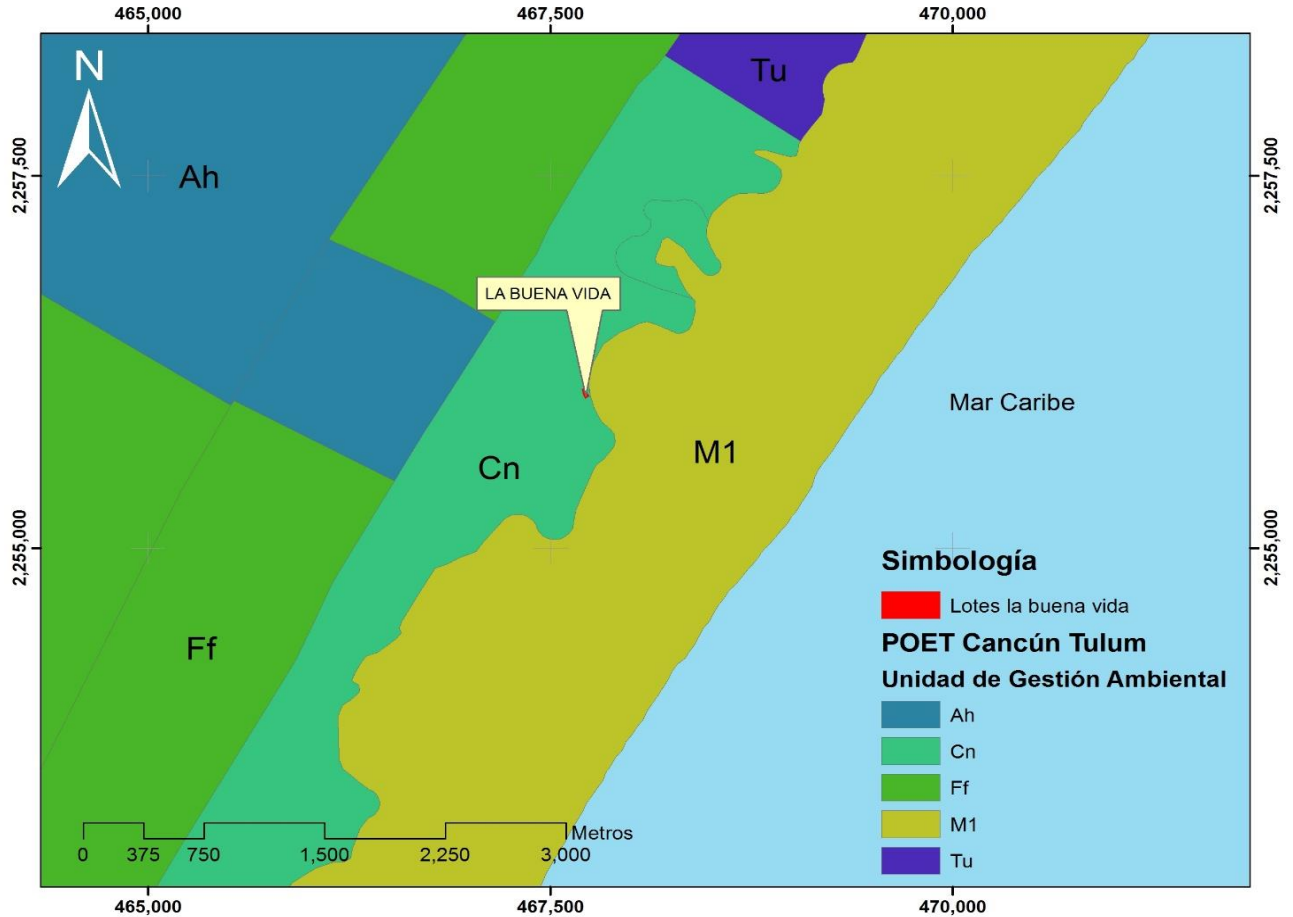


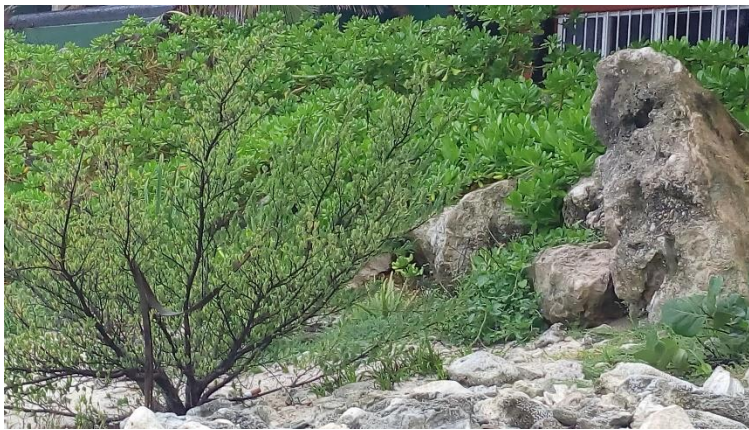
Imagen III.1.- Proyecto la Buena Vida ubicado dentro POET DEL CORREDOR CANCÚN-TULUM, 2001.

A partir de la identificación y análisis de los criterios de ordenamiento ecológico (POET, 2001), es que se presenta la vinculación proyecto-POET.

**LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO EN EL POET DEL CORREDOR CANCÚN-TULUM, 2001 Y SU ANÁLISIS REGULATORIO**

| CRITERIO            | TEXTO DEL CRITERIO  | VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LOS CRITERIOS ECOLÓGICOS  |
|---------------------|---|--|
| <b>CONSTRUCCIÓN</b> |   |  |
| <b>C 1</b>          | Sólo la superficie mínima indispensable para el proyecto constructivo podrá ser despalmada. | Respecto a las etapas de preparación del sitio y construcción no forman parte de la evaluación en esta Manifestación de Impacto Ambiental, ya que las construcciones ya existen, las cuales ya fueron sancionadas previamente por la Procuraduría Federal de Protección al ambiente mediante resoluciones números 0242/2015 de fecha 19 de Junio del 2015, 0244/15 de fecha 23 de Junio del 2015 |

y 0252/15 de fecha 29 de Junio del 2015. Sin embargo en el momento en que se realizaron las actividades de preparación del sitio solo se preparó el área intervenir, prueba de ello es que en sitios donde no se cuenta con ningún tipo de infraestructura se cuenta con vegetación característica del sitio lo descrito anteriormente se puede evidenciar mediante las siguientes fotografías representativas:



|                   |  |  |
|-------------------|--|--|
| <p><b>C 2</b></p> | <p>Previo a la preparación y construcción del terreno, se deberá llevar a cabo un programa de rescate de ejemplares de flora y fauna</p> | <p>Respecto a las etapas de preparación del sitio y construcción no forman parte de la evaluación en esta Manifestación de Impacto Ambiental, ya que las construcciones ya existen, las cuales ya fueron sancionadas</p> |
|-------------------|--|--|

|            |  |   |
|------------|--|---|
|            | <p>susceptibles de ser reubicados en áreas aledañas o en el mismo predio.</p>  | <p>previamente por la Procuraduría Federal de Protección al ambiente mediante resoluciones números 0242/2015 de fecha 19 de Junio del 2015, 0244/15 de fecha 23 de Junio del 2015 y 0252/15 de fecha 29 de Junio del 2015.</p> <p>Sin embargo en el momento en que se realizaron las actividades de preparación del sitio solo se preparó el área intervenir, prueba de ello es que en sitios donde no se cuenta con ningún tipo de infraestructura se cuenta con vegetación característica del sitio lo descrito anteriormente se evidencio en el criterio inmediato anterior mediante fotografías de la vegetación existente en áreas sin infraestructuras.</p> <p>En lo que respecta a la fauna se reparten trípticos sobre la consentización de la protección a la fauna existente dentro del predio y sobre las prohibiciones de no molestar a la fauna así mismo se cuenta con letreros alusivos a la conservación de los mismo y a no molestarlos.</p> |
| <b>C 3</b> | <p>Los campamentos de construcción deberán ubicarse en áreas perturbadas como potreros y acahuales jóvenes dentro del predio y sobre los sitios de desplante del proyecto, pero nunca sobre humedales, zonas federales o vegetación natural.</p> | <p>No se prevé la instalación de campamento alguno, ya que como se ha venido señalando en diferentes apartados de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, lo que se somete a evaluación es la operación del proyecto la Buena Vida, lo anterior debido a que el proyecto ya está construido y sancionado previamente por la PROFEPA mediante resoluciones, 0242/2015 de fecha 19 de Junio del 2015, 0244/15 de fecha 23 de Junio del 2015 y 0252/15 de fecha 29 de Junio del 2015.</p> <p>En lo que respecta a los trabajadores que hacen posible la operación del proyecto, ellos no acampan ya que son pobladores de las localidades de Chemuyil, Akumal y Tulum,</p>   |
| <b>C 4</b> | <p>Los campamentos de construcción deberán contar con un sistema de manejo <i>in situ</i> de desechos sanitarios.</p>  | <p>No se prevé la instalación de campamento alguno, ya que como se ha venido señalando en diferentes apartados de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, lo que se somete a evaluación es la operación del proyecto la Buena Vida, lo anterior debido a que el proyecto ya está construido y sancionado previamente por la PROFEPA mediante resoluciones, 0242/2015 de fecha</p>   |

|             |   |   |
|-------------|---|---|
|             |   | 19 de Junio del 2015, 0244/15 de fecha 23 de Junio del 2015 y 0252/15 de fecha 29 de Junio del 2015.  |
| <b>C 5</b>  | Los campamentos de construcción deberán contar con un sistema de manejo integral (minimización, separación, recolección y disposición) de desechos sólidos. | <p>No se prevé la instalación de campamento alguno, ya que como se ha venido señalando en diferentes apartados de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, lo que se somete a evaluación es la operación del proyecto la Buena Vida, lo anterior debido a que el proyecto ya está construido y sancionado previamente por la PROFEPA mediante resoluciones, 0242/2015 de fecha 19 de Junio del 2015, 0244/15 de fecha 23 de Junio del 2015 y 0252/15 de fecha 29 de Junio del 2015.</p> <p>Sin embargo el proyecto en cuestión llevara a cabo un Programa Integral de manejo de residuos sólidos, el cual se anexa al presente documento para su evaluación, el cual en términos generales se refiere a la instalación de botes con tapa, debidamente señalizados, para recolectar en forma independiente plásticos, cartón y papel, metales y aluminio, vidrio y residuos de alimentos, para su posterior disposición en donde la autoridad municipal lo indique.</p> |
| <b>C 7</b>  | Al finalizar la obra deberá removerse toda infraestructura asociada al campamento.  | Tal y como se ha venido señalando en diferentes apartados de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, lo que se somete a evaluación es la operación del proyecto la Buena Vida, lo anterior debido a que el proyecto ya está construido y sancionado previamente por la PROFEPA mediante resoluciones, 0242/2015 de fecha 19 de Junio del 2015, 0244/15 de fecha 23 de Junio del 2015 y 0252/15 de fecha 29 de Junio del 2015.   |
| <b>C 8</b>  | Cualquier cambio o abandono de actividad deberá presentar y realizar un programa autorizado de restauración de suelos.                                      | En el corto, mediano y largo plazos, no se vislumbra el cambio o abandono de la actividad propuesta, incluso es de hacer notar que se solicitan 60 años para la etapa de operación-mantenimiento del proyecto.  |
| <b>C 10</b> |   |   |

|             |   |  |
|-------------|---|--|
|             | No se permite la utilización de explosivos, excepto para la apertura de pozos de captación de agua potable aprobados por un informe preventivo simplificado y en apego a los lineamientos de la SEDENA.                           | No se prevé que durante la operación del proyecto LA BUENA VIDA utilizar algún tipo de explosivo.  |
| <b>C 11</b> | No se permite la disposición de materiales derivados de las obras, producto de excavaciones o rellenos sobre la vegetación.   | Tal y como se ha venido señalando en diferentes apartados de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, lo que se somete a evaluación es la operación del proyecto la Buena Vida, lo anterior debido a que el proyecto ya está construido y sancionado previamente por la PROFEPA mediante resoluciones, 0242/2015 de fecha 19 de Junio del 2015, 0244/15 de fecha 23 de Junio del 2015 y 0252/15 de fecha 29 de Junio del 2015.<br>Sin embargo el proyecto siempre se encuentra en pro del medio Ambiente y dichas actividades no se realizaron en ningún momento de la preparación o construcción del proyecto.   |
| <b>C 12</b> | Los residuos sólidos y líquidos derivados de la construcción deben contar con un programa integral de manejo y disponerse en confinamientos autorizados por el municipio.   | Tal y como se ha venido señalando en diferentes apartados de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, lo que se somete a evaluación es la operación del proyecto la Buena Vida, lo anterior debido a que el proyecto ya está construido y sancionado previamente por la PROFEPA mediante resoluciones, 0242/2015 de fecha 19 de Junio del 2015, 0244/15 de fecha 23 de Junio del 2015 y 0252/15 de fecha 29 de Junio del 2015.<br>Sin embargo el proyecto siempre se encuentra en pro del medio Ambiente, se cuenta con un Programa Integral de manejo de residuos para la operación del proyecto, el cual se anexa a la presente Manifestación de Impacto Ambiental para su evaluación y continuar así con la ejecución del mismo. |
| <b>C 13</b> | Deberán tomarse medidas preventivas para la eliminación de grasas, aceites, emisiones atmosféricas, hidrocarburos y ruidos provenientes de la maquinaria en uso en las etapas de preparación del sitio, construcción y operación. | Tal y como se ha venido señalando en diferentes apartados de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, lo que se somete a evaluación es la operación del proyecto la Buena Vida, lo anterior debido a que el proyecto ya está construido y   |

|             |   |   |
|-------------|---|---|
|             |   | <p>sancionado previamente por la PROFEPA mediante resoluciones, 0242/2015 de fecha 19 de Junio del 2015, 0244/15 de fecha 23 de Junio del 2015 y 0252/15 de fecha 29 de Junio del 2015.</p> <p>Sin embargo en el capítulo siete se consideran medidas de mitigación para los posibles impactos que genera la operación de proyecto LA BUENA VIDA que en términos generales es la generación de residuos urbanos, los cuales son separados y clasificados para darles destino final a donde la autoridad Municipal lo disponga, así mismo respecto a las emisiones a la atmosfera no se cuenta con ningún tipo de maquinaria que genere emisiones significativas a la atmosfera.</p> |
| <b>C 14</b> | <p>No se permite la utilización de palmas de las especies <i>Thrinax radiata</i>, <i>Pseudophoenix sargentii</i> y <i>Coccothrinax readii</i> (chit, kuka y naka's) como material de construcción excepto las provenientes de unidades de conservación, manejo y aprovechamiento de la vida silvestre (UMAS) o viveros autorizados.</p> | <p>El proyecto no cuenta con material proveniente de las especies de <i>Thrinax radiata</i>, <i>Pseudophoenix sargentii</i> y <i>Coccothrinax readii</i> (chit, kuka y naka's) ya que las palapas con las que contamos el techo es de zacate y la madera no corresponde a ninguna de las especies anteriormente señaladas.</p>  |
| <b>C 15</b> | <p>El almacenamiento y manejo de materiales deberá evitar la dispersión de polvos.</p>  | <p>Tal y como se ha venido señalando en diferentes apartados de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, lo que se somete a evaluación es la operación del proyecto la Buena Vida, lo anterior debido a que el proyecto ya está construido y sancionado previamente por la PROFEPA mediante resoluciones, 0242/2015 de fecha 19 de Junio del 2015, 0244/15 de fecha 23 de Junio del 2015 y 0252/15 de fecha 29 de Junio del 2015.</p> <p>Por lo tanto en esta etapa de operación no se almacena ningún tipo de material que emita la dispersión de polvos finos.</p>   |
| <b>C 16</b> | <p>Todo material calizo, tierra negra, tierra de despalme, arena del fondo marino, piedra de muca, y residuos vegetales, deberán provenir de fuentes y/o bancos autorizados.</p>  | <p>Tal y como se ha venido señalando en diferentes apartados de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, lo que se somete a evaluación es la operación del proyecto la Buena Vida, lo anterior debido a que el proyecto ya está construido y</p>   |

|             |  |  |
|-------------|--|--|
|             |  | sancionado previamente por la PROFEPA mediante resoluciones, 0242/2015 de fecha 19 de Junio del 2015, 0244/15 de fecha 23 de Junio del 2015 y 0252/15 de fecha 29 de Junio del 2015.   |
| <b>C 17</b> | Los campamentos de obra ubicadas fuera del centro de población no deberán ubicarse a una distancia menor de 4 Km de los centros de población.  | No se prevé la instalación de campamento alguno, ya que como se ha venido señalando en diferentes apartados de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, lo que se somete a evaluación es la operación del proyecto la Buena Vida, lo anterior debido a que el proyecto ya está construido y sancionado previamente por la PROFEPA mediante resoluciones, 0242/2015 de fecha 19 de Junio del 2015, 0244/15 de fecha 23 de Junio del 2015 y 0252/15 de fecha 29 de Junio del 2015.<br><br>En lo que respecta a los trabajadores que hacen posible la operación del proyecto, ellos no acampan ya que son pobladores de las localidades de Chemuyil, Akumal y Tulum. |
| <b>C18</b>  | Las cimentaciones no deben interrumpir la circulación del agua subterránea entre el humedal y el mar.  | El proyecto en cuestión solo cuenta con cimentación que no afectan los flujos de agua subterránea.   |
| <b>C 19</b> | Se recomienda instalación subterránea de infraestructura de conducción eléctrica y comunicación, evitando la contaminación visual del paisaje. | Los servicios de TV, telefonía e Internet, son totalmente subterráneos, sin embargo en el caso de la energía eléctrica por las condiciones del sitio y de quien presta el servicio no es posible de manera subterránea.  |

| <b>CRITERIO</b>                       | <b>TEXTO DEL CRITERIO</b>   | <b>VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LOS CRITERIOS ECOLÓGICOS</b>  |
|---------------------------------------|---|---|
| <b>EQUIPAMIENTO E INFRAESTRUCTURA</b> |   |   |
| <b>EI 3</b>                           | La instalación de infraestructura estará sujeta a manifestación de impacto ambiental. | Tal y como se ha venido señalando en diferentes apartados de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, lo que se somete a evaluación es la operación del proyecto la Buena Vida, lo anterior debido a que el proyecto ya está construido y sancionado previamente por la PROFEPA mediante resoluciones, 0242/2015 de fecha 19 de Junio del 2015, 0244/15 de fecha 23 de |

|              |  |  |
|--------------|--|--|
|              |  | <p>Junio del 2015 y 0252/15 de fecha 29 de Junio del 2015.</p> <p>Por lo que dentro de cada una de las resoluciones en las medidas impuestas, ordena la elaboración de la presente manifestación de Impacto Ambiental para la operación del proyecto LA BUENA VIDA, por lo tanto se atiende a lo señalado por el criterio.</p>   |
| <b>EI 5</b>  | <p>Los asentamientos humanos y/o las actividades turísticas deberán contar con un programa integral de manejo y aprovechamiento de residuos sólidos.</p> | <p>Tal y como se ha venido señalando en diferentes apartados de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, lo que se somete a evaluación es la operación del proyecto la Buena Vida, lo anterior debido a que el proyecto ya está construido y sancionado previamente por la PROFEPA mediante resoluciones, 0242/2015 de fecha 19 de Junio del 2015, 0244/15 de fecha 23 de Junio del 2015 y 0252/15 de fecha 29 de Junio del 2015.</p> <p>Sin embargo en el capítulo siete se consideran medidas de mitigación para los posibles impactos que genera la operación de proyecto LA BUENA VIDA que en términos generales es la generación de residuos urbanos, los cuales son separados y clasificados para darles destino final a donde la autoridad Municipal lo disponga.</p> <p>De hecho, existe el compromiso por llevar a cabo la separación, almacenamiento y disposición final de residuos sólidos de tipo municipal, de manera independiente. Incluso, no solo se separará la basura en orgánica e inorgánica, sino que también se manejarán por separado los residuos de vidrio, plásticos y metales –latas-.</p> |
| <b>EI 6</b>  | <p>No se permite la ubicación de infraestructura para la disposición final de residuos sólidos, salvo las municipales y de particulares aprobados.</p>   | <p>La operación del proyecto la buena vida no considera infraestructuras para la disposición final de residuos sólidos.</p>  |
| <b>EI 10</b> | <p>Los desarrollos turísticos y asentamientos humanos que incluyan clínicas, hospitales y centros médicos deberán contar con un</p>                      | <p>El proyecto que se somete a evaluación denominado LA BUENA VIDA no incluye clínicas, hospitales y centros médicos, por lo</p>   |



|              |  |  |
|--------------|--|--|
|              | sistema integral para el manejo y disposición de desechos biológicos infecciosos.  | cual no se generan desechos biológicos infecciosos.  |
| <b>EI 11</b> | Los desarrollos turísticos y/asentamientos humanos deberán contar con infraestructura para el acopio y manejo de residuos líquidos y sólidos.  | <p>El proyecto La Buena Vida cuenta con contenedores para contener los residuos temporalmente los cuales cuentan con tapas herméticas y rotulados, dichos contenedores se colocan en lugares estratégicos para el depósito temporal de los residuos.</p> <p>Así mismo se cuenta con un área temporal en donde se realiza la separación y clasificación de los residuos sólidos urbanos en reciclables y no reciclables a efecto de entregarlos ya separados al servicio de recolección de residuos sólidos del Municipio.</p> <p>En lo que respecta a los residuos líquidos dichos residuos se encuentran conectados a una red sanitaria que va hacia una planta de tratamiento de aguas residuales.</p> |
| <b>EI 12</b> | Los desarrollos turísticos y los asentamientos humanos deberán contar con un sistema integral de minimización, tratamiento y disposición final de las aguas residuales <i>in situ</i> , de acuerdo a la normatividad de la Ley Aguas Residuales, su Reglamento y demás normatividad aplicable vigente. | Los residuos líquidos generados dentro del proyecto la Buena Vida son trasladados a una planta de tratamiento de aguas residuales.   |
| <b>EI 13</b> | Se prohíbe la canalización del drenaje pluvial hacia el mar y cuerpos de agua superficiales y en caso de ser necesaria la perforación de pozos de absorción para su solución, se deberá obtener la anuencia de la SEMARNAT y la Comisión Nacional del Agua.  | Tal y como se ha venido señalando en diferentes apartados de la presente Manifestación de Impacto Ambiental los residuos generados durante la operación del proyecto LA BUENA VIDA son trasladados a una planta de tratamiento de aguas residuales.  |
| <b>EI 14</b> | Deberá estar separada la canalización del drenaje pluvial y sanitario en el diseño de calles y avenidas, además de considerar el flujo y colecta de aguas pluviales.   | El proyecto cuenta con la separación de los residuos, por una parte los residuos sanitarios son trasladados a una planta de tratamiento de aguas residuales y por otro lado las aguas pluviales que caen son absorbidas naturalmente dentro del predio, lo anterior debido a que se cuenta con áreas permeables que permiten la filtración de las aguas pluviales al manto de manera natural. Las  |

|              |  |  |
|--------------|--|--|
|              |  | infraestructuras que cuentan con techo están hechas en forma de dos aguas a efecto de que existe escurrimiento sobre de estas y caigan de manera natural al suelo permeable.   |
| <b>EI 15</b> | Se promoverá la reutilización de las aguas residuales previo cumplimiento de la normatividad vigente en materia de contaminación de aguas.   | Al momento las aguas residuales que son trasladadas a la planta de tratamiento de aguas residuales, son reutilizadas para riego de las áreas ajardinadas con las que cuenta el proyecto, a efecto de promover la reutilización del agua, claro previamente analizando la factibilidad de la reutilización de la misma.   |
| <b>EI 16</b> | Las plantas de tratamiento de aguas servidas deberán contar con un sistema que minimice la generación de lodos y contarán con un programa operativo que considere la desactivación y disposición final de los lodos. | La planta de tratamiento en la que se vierten las aguas residuales generadas por el proyecto LA BUENA VIDA cuenta con un sistema para retener los lodos primarios y secundarios, los cuales semestralmente son retirados de la planta de tratamiento, por una empresa autorizada para realizar tal actividad, cabe señalar que la producción de lodos en una planta de tratamiento, puede traer también ciertos beneficios dependiendo del tratamiento o destino que se les dé. Las principales formas de aprovechamiento son como fuente de energía o mejoradores de suelo en la agricultura. |
| <b>EI 17</b> | Se deberá utilizar aguas tratadas para el riego de jardines y/o campos de golf. El sistema de riego deberá estar articulado a los sistemas de tratamiento de aguas residuales.                                       | Tal y como se señaló en algunas de los criterios el proyecto la buena vida el agua que se trata dentro de la planta de tratamiento de aguas residuales es reutilizada para regar las áreas ajardinadas.  |
| <b>EI 18</b> | No se permitirá la disposición final de aguas tratadas en el Manglar.  | El proyecto LA BUENA VIDA en ningún momento pretende o ha sido su intención verter ningún tipo de residuo, ni líquido ni sólido dentro de áreas donde exista vegetación de manglar.  |
| <b>EI 20</b> | Quedan prohibidas las quemas de desechos sólidos y vegetación, la aplicación de herbicidas y defoliantes y el uso de maquinaria pesada para el mantenimiento de derechos de vía.                                     | Tal y como se ha venido señalando en diferentes apartados de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, lo que se somete a evaluación es la operación del proyecto la Buena Vida, lo anterior debido a que el proyecto ya está construido y sancionado previamente por la PROFEPA   |

|              |  |  |
|--------------|--|--|
|              |  | <p>mediante resoluciones, 0242/2015 de fecha 19 de Junio del 2015, 0244/15 de fecha 23 de Junio del 2015 y 0252/15 de fecha 29 de Junio del 2015.</p> <p>Por lo tanto las actividades de operación del proyecto no contempla en ningún momento las quemas de desechos sólidos y vegetación, la utilización de maquinaria, así mismo cabe señalar que no pretende utilizar ningún tipo de herbicidas o defoliantes a las áreas ajardinadas con las que se cuenta.</p> |
| <b>EI 21</b> | Los taludes en caminos se deberán estabilizar con vegetación nativa.   | El proyecto LA BUENA VIDA no contempla la construcción de caminos ya que como se ha estado señalando solo se somete a valoración la operación del proyecto.  |
| <b>EI 22</b> | Los parámetros de los caminos de acceso deberán ser protegidos con árboles y arbustos nativos.   | Para la operación del proyecto LA BUENA VIDA no se pretende la construcción de caminos o accesos, sin embargo en las áreas ajardinadas existentes se empezara a cambiar las especies ornamentales por especies de la región.   |
| <b>EI 23</b> | No se permite el derribo de árboles y arbustos ubicados en la orilla de los caminos.   | Para la operación del proyecto LA BUENA VIDA no se pretende el derribo de ningún árbol o arbusto, aunado a que no se considera la construcción de ningún camino.   |
| <b>EI 24</b> | Los caminos de acceso deberán contar con reductores de velocidad y señalamientos de protección a la fauna.   | El proyecto LA BUENA VIDA no es tan extenso como para contar con un acceso en el cual entren vehículos hasta el predio, sin embargo se contarán con letreros alusivos al cuidado y protección de la fauna silvestre.   |
| <b>EI 25</b> | Se prohíba la realización de caminos sobre manglares.  | El proyecto LA BUENA VIDA no cuenta con ningún camino que se haya realizado sobre manglar o sobre algún otro tipo de vegetación.   |
| <b>EI 26</b> | Los caminos que se construyan sobre zonas inundables deberán realizarse sobre pilotes o puentes, evitando el uso de alcantarillas, de tal forma que se | El proyecto LA BUENA VIDA no cuenta con ningún camino que se haya realizado sobre zonas inundables.  |

|              |   |  |
|--------------|---|--|
|              | conserven los flujos hidrodinámicos así como los corredores biológicos.   |  |
| <b>EI 27</b> | No deberá permitirse la instalación de infraestructura de comunicación (postes, torres, estructuras, equipamiento, edificios, líneas y antenas) en ecosistemas vulnerables y sitios de alto valor escénico, cultural e histórico.   | El proyecto LA BUENA VIDA no cuenta con ningún tipo de instalación o infraestructura de comunicación dentro del predio que afecte el valor escénico.   |
| <b>EI 28</b> | Se prohíbe la instalación de infraestructura para la disposición final de residuos sólidos.   | No se considera que la operación del proyecto requiera de este tipo de infraestructura.  |
| <b>EI 36</b> | No se permite la construcción de muelles.   | Es una infraestructura no prevista, ni requerida por el proyecto.  |
| <b>EI 43</b> | Se prohíben los campos de golf.   | No aplica, dadas las características y alcances del proyecto que se evalúa.  |
| <b>EI 48</b> | Todo proyecto de desarrollo turístico en la zona costera, deberá contar con acceso público a la zona federal marítimo terrestre por lo que en la realización de cualquier obra o actividad, deberá evitarse la obstrucción de los accesos actuales a dicha obra, debiendo proveer accesos a ésta, en el caso de que se carezca de ellos. Eventualmente, podrá permitirse la reubicación de los accesos existentes, cuando los proyectos autorizados así lo justifiquen. | Existen accesos a lo largo de toda la playa debidamente señalizados por la autoridad municipal. Así mismo en el mismo predio donde se ubica el proyecto se permite el acceso a la Zona federal Marítimo Terrestre a cualquier persona que lo solicite. |
| <b>EI 49</b> | No deberá permitirse la instalación de infraestructura de comunicación (postes, torres, estructuras, equipamiento, edificios, líneas y antenas) en ecosistemas vulnerables y sitios de alto valor escénico, cultural o histórico.   | No se requiere de instalarlos ya que actualmente se dispone de estos servicios en la zona.   |
| <b>EI 50</b> | En las obras de infraestructura sobre áreas marinas o cuerpos de agua, se prohíbe el uso de aceite quemado y de otras sustancias tóxicas en el tratamiento de la madera.  | Es una actividad no prevista, por lo que no aplica al proyecto que se analiza.   |
| <b>EI 52</b> |   |  |

|              |  |  |
|--------------|--|--|
|              | El camino paralelo a la costa debe construirse en el ecotono entre la duna posterior y el humedal, dejando pasos y accesos para la fauna.  | Es una infraestructura no prevista, ni requerida por el proyecto.          |
| <b>EI 53</b> | Los caminos ya existentes sobre humedales deberán adecuarse con obras, preferentemente puentes que garanticen los flujos hidrodinámicos y el libre tránsito de fauna, tanto acuática como terrestre. | La obra no requiere de realizar caminos u obras que modifiquen al humedal. |

| <b>CRITERIO</b>      | <b>TEXTO DEL CRITERIO</b>   | <b>VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LOS CRITERIOS ECOLÓGICOS</b>  |
|----------------------|---|---|
| <b>FLORA Y FAUNA</b> |   |   |
| <b>FF 1</b>          | Se prohíbe la tala y aprovechamiento de leña para uso turístico y comercial.  | No se considera realizar acciones de tala o aprovechamiento de leña.  |
| <b>FF 2</b>          | Los desarrollos turísticos y/o habitacionales deberán minimizar el impacto a las poblaciones de mamíferos, reptiles y aves, en especial el mono araña.  | <p>El proyecto en cuestión como ya se ha mencionado con anterioridad, se somete a evaluación la operación del proyecto LA BUENA VIDA, por lo tanto a efecto de minimizar cualquier afectación a la fauna se contarán con letreros alusivos al cuidado y protección de la fauna silvestre, así mismo al interior del proyecto se contarán con trípticos que se repartirán a los visitantes en los cuales vendrá información sobre la importancia de la conservación de la fauna silvestre, lo anterior ya que en el predio existen algunos individuos de iguanas los cuales no se molestan y se encuentran refugiados en las instalaciones del proyecto. Lo señalado anteriormente se evidencia con las resoluciones de PROFEPA en las cuales señalan la aparición de una de estas iguanas, reportándola sin ningún tipo de afectación.</p> <p>En lo que respecta los monos araña en el sitio donde se encuentra el proyecto no se reporta la presencia de ningún mono araña</p> |
| <b>FF4</b>           | En los caminos y calles se deberá conservar y promover la conectividad de las copas de los árboles para permitir la movilización de la fauna silvestre. | No aplica al proyecto que se analiza, dado que no cuenta con calles, aunque en las áreas donde no existe ningún tipo de infraestructura se conserva la vegetación natural del sitio,  |

|            |   |   |
|------------|---|---|
|            |   | como parte importante de la arquitectura del paisaje.   |
| <b>FF5</b> | Los usos del suelo en las áreas adyacentes a las playas de anidación de tortugas estarán sujetos a autorización de impacto ambiental que demuestre la no afectación a las nidadas.  | La presente MIA sustenta ambientalmente la solicitud de autorización a favor del proyecto.  |
| <b>FF6</b> | En las playas de anidación de tortugas solo se permite la instalación de infraestructura fuera del área de influencia marina que será de 50 metros después de la línea de marea alta o lo que en su caso determine los estudios ecológicos. | La ubicación física del proyecto se ha realizado por atrás de la duna, al igual que todos los proyectos ubicados en el Fraccionamiento Akumal Caribe, situación que no ha limitado que la zona sea históricamente un sitio de anidación de tortugas marinas.<br>Es necesario señalar que la componente del proyecto que se localizará en el área de playa será la del club de playa, por lo que su operación, se prevé, no incidirá en la anidación de tortugas marinas.<br>Incluso, se prevé que la promovente apoye las actividades de protección de las tortugas marinas que realizan en la zona organizaciones civiles como por ejemplo Flora Fauna y Cultura de México, A.C.<br>Así como ponerse a disposición de la Dirección General de Ecología del Municipio de Tulum a efecto de participar de la mano de esta institución para el cuidado y protección de la Tortuga Marina. |
| <b>FF7</b> | Durante el periodo de anidación los propietarios del predio deberán coordinarse con la autoridad competente para la protección de las áreas de anidación de tortugas.   | Se acatarán en todo momento las indicaciones de las distintas autoridades o grupos ambientalistas que protegen las tortugas marinas en la zona de Akumal.   |
| <b>FF8</b> | La autorización de actividades en sitios de anidación de tortugas estará sujeta al programa de manejo.  | La presente MIA sustenta ambientalmente la solicitud de autorización a favor del proyecto, además de que se acatarán en todo momento las indicaciones de las distintas autoridades o grupos ambientalistas, aun cuando no se pretende realizar actividades recreativas en horario nocturno.   |
| <b>FF9</b> |   |   |

|              |   |  |
|--------------|---|--|
|              | Se prohíbe alterar las dunas y playas en áreas de arribazón de tortugas.  | La duna ubicada en la colindancia Norte del predio, ha sido respetada pues es el área donde la duna esta sin áreas pedregosas por ende en buen estado de conservación.   |
| <b>FF10</b>  | En playas de arribazón de tortugas se prohíbe la iluminación directa al mar y la playa.   | Aun cuando el proyecto no se restringirá las actividades nocturnas, no se iluminará el área de playa.<br>El diseño de la iluminación del proyecto LA BUENA VIDA, será de tal manera, que evitará incidir en el comportamiento de tortugas, principalmente en la época de anidación.  |
| <b>FF11</b>  | En las áreas adyacentes a las playas de arribazón de tortugas de requerirse iluminación artificial, ésta será ámbar para garantizar el arribazón de las tortugas debiendo restringirse alturas e inclinación en función de estudios específicos.                              | Recién se ha indicado que el diseño de la iluminación del proyecto LA BUENA VIDA, será de tal manera, que evitará incidir en el comportamiento de tortugas, principalmente en la época de anidación. Además, se acatarán en todo momento las indicaciones de las distintas autoridades o grupos ambientalistas que protegen las tortugas marinas.                        |
| <b>FF12</b>  | Se prohíbe el tránsito de vehículos automotores sobre la playa salvo el necesario para acciones de vigilancia y mantenimiento de nidos.   | No se prevé de uso de automotores en la playa, durante la operación del proyecto LA BUENA VIDA.  |
| <b>FF13</b>  | Se realizará la señalización de las áreas de paso y uso de las tortugas marinas.  | Se capacitará al personal de vigilancia para respetar y orientar a los turistas a cumplir con los señalamientos relativos a la conservación de las tortugas marinas.<br><br>Se prevé que la promovente apoye las actividades de protección de las tortugas marinas que realizan en la zona organizaciones civiles como por ejemplo Flora Fauna y Cultura de México, A.C. |
| <b>FF14</b>  | En playas de arribazón de tortugas no se permite el acceso a ganado vacuno, porcino, caballar, ovino o de cualquier otra índole, la introducción de especies exóticas, ni el acceso de perros y gatos, así como la permanencia de residuos fecales de los mismos en la playa. | No se prevé que, durante la operación del proyecto, se permita a los turistas la compañía de mascotas. Además de que el proyecto evitará la presencia de fauna doméstica o exótica en las áreas que ocupe.   |
| <b>FF 15</b> |   |  |

|              |  |  |
|--------------|--|--|
|              | En las áreas verdes deberán dejarse en pie los árboles más desarrollados de la vegetación original según la especie.   | El proyecto cuenta con árboles dentro de las áreas verdes los cuales se pretenden se queden y no se derriben. Además de agregar un poco más de especies de la región en las áreas ajardinadas en donde existan plantas ornamentales. |
| <b>FF 16</b> | Se prohíbe la extracción, captura, o comercialización de especies de flora y fauna silvestre, salvo lo que la Ley General de Vida Silvestre prevea.  | No es interés del proyecto realizar este tipo de actividades. Los alcances del proyecto se orientan a la operación del proyecto la Buena Vida, con fines de recreación y esparcimiento.  |
| <b>FF 17</b> | Se permite establecer viveros e invernaderos autorizados.  | No es una actividad de interés para realizarse como parte del proyecto.  |
| <b>FF 18</b> | Se prohíbe el uso de compuestos químicos para el control de malezas o plagas. Se promoverá el control mecánico o biológico.  | Solamente se utilizarán productos agroquímicos de baja toxicidad ambiental y preferentemente biodegradables, regulados por la COFEPRIS.  |
| <b>FF 19</b> | Se promoverá la instalación de unidades de conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre (UMAS) no extractivas.  | No es una actividad de interés para realizarse como parte del proyecto   |
| <b>FF 20</b> | No se permite la extracción de flora y fauna acuática en cenotes, excepto para fines de investigación autorizado por la SEMARNAT.  | Además de que en los predios no se ubican cenotes, no sería una actividad de interés para realizarse como parte del proyecto.  |
| <b>FF21</b>  | Se prohíbe el aprovechamiento de las plantas <i>Thrinax Radiata</i> , <i>Pseudophoenix Sargentii</i> , <i>Chamaedorea seifrizii</i> , <i>Coccothrinax readii</i> , <i>Ibeaucamea amaliai</i> (Chit, Cika, Xiat, Naka´s y Despeinada o Tsipil) y todas las especies de orquídeas a excepción de las provenientes de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento sustentable de la vida Silvestre UMA | No se considera ningún tipo de aprovechamiento de estas especies, por no ser de interés del proyecto.  |
| <b>FF 22</b> | Se prohíbe la introducción de especies de flora y fauna exóticas invasivas.  | En las áreas ajardinadas con las que se cuentan existen especies nativas y ornamentales, evitando especies invasoras,  |



|              |  |   |
|--------------|--|---|
|              |  | sin embargo se planea sustituir las especies ornamentales por nativas.  |
| <b>FF 23</b> | Se promoverá la erradicación de las plantas exóticas perjudiciales a la flora nativa, particularmente el pino de mar <i>Casuarina equisetifolia</i> y se restablecerá la flora nativa.   | No se identificaron en los predios especies exóticas.   |
| <b>FF 24</b> | En las áreas verdes se emplearán plantas nativas y se restringirán aquellas especies que sean perjudiciales a esta flora.  | En las áreas ajardinadas con las que se cuentan existen especies nativas y ornamentales, evitando especies invasoras, sin embargo se planea sustituir las especies ornamentales por nativas.  |
| <b>FF 26</b> | Se prohíbe el uso de explosivos dragados y construcciones cercanas a arrecifes y manglares.  | Se ha señalado que no se usarán explosivos de ningún tipo para la operación del proyecto.   |
| <b>FF32</b>  | Se prohíben los dragados apertura de canales, boca o cualquier obra o acción que afecta a la comunidad coralina y línea de costas.   | No se considera la ejecución de ningún tipo de dragado o apertura de canales en el proyecto en cuestión   |
| <b>FF33</b>  | Los desarrollos nuevos y/o existentes deberán garantizar la permanencia de las poblaciones de cocodrilos.  | En el predio donde se ubica el proyecto no se ha reportado la presencia de cocodrilos.  |
| <b>FF 34</b> | En zonas donde exista la presencia de especies incluidas en la NOM-ECOL-059-1994 deberán realizarse los estudios necesarios para determinar las estrategias que permitan minimizar el impacto negativo sobre las poblaciones de las especies aludidas en esta norma. | No se considera eliminar especies de flora o fauna incluida, ahora, en la NOM-059-SEMARNAT-2010, por el contrario, se ha manifestado el interés por conservarlas así como promover el cuidado y el respeto por la conservación de la flora y fauna silvestre estén o no en estatus de protección, mediante pláticas y letreros alusivos al cuidado de la flora y fauna silvestre. |

| <b>CRITERIO</b>              | <b>TEXTO DEL CRITERIO</b> | <b>VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LOS CRITERIOS ECOLÓGICOS</b>                   |
|------------------------------|---------------------------|--|
| <b>MANEJO DE ECOSISTEMAS</b> |                           |  |
| <b>MAE 1</b>                 |                           | La operación del proyecto LA BUENA VIDA no contempla la construcción de alguna |

|              |  |  |
|--------------|--|--|
|              | En las playas solo se permite la construcción de estructuras temporales como palapas de madera o asoleaderos   | infraestructura diferente a las sancionadas por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente en el estado de Quintana Roo mediante resoluciones números 0242/2015 de fecha 19 de Junio del 2015, 0244/15 de fecha 23 de Junio del 2015 y 0252/15 de fecha 29 de Junio del 2015.   |
| <b>MAE 4</b> | No se permite encender fogatas en la playa.  | Ciertamente, debido a la anidación de tortugas no se permitirán las fogatas, ni aquellas actividades que llegaran a poner en riesgo la presencia de dichos quelonios.  |
| <b>MAE 5</b> | Se prohíbe la extracción de arena de playas, dunas y lagunas costeras.   | No se realizará la extracción de arena de playa, dunas o lagunas costeras.   |
| <b>MAE 6</b> | Se prohíbe el vertimiento de hidrocarburos y productos químicos no biodegradables.   | Se tendrá mucho cuidado de no realizar actividades que impliquen el riesgo de algún vertimiento accidental de productos químicos en caso de que se requiera el mantenimiento de alguna infraestructura durante la operación de la misma  |
| <b>MAE 7</b> | No se permite la infraestructura recreativa y de servicios en el cordón de las dunas frontal.  | La Operación del proyecto LA BUENA VIDA que se somete a evaluación no contempla el colocar ningún tipo de infraestructura, sin embargo las estructuras que se ubican en Zona Federal no se ubican dentro del cordón de la duna frontal.  |
| <b>MAE 8</b> | La construcción de las edificaciones podrá llevarse a cabo después del cordón de las dunas, a una distancia no menor a 40 metros de la zona federal marítima terrestre y en altura máxima de 6 metros. | Por desconocimiento de que se requería de una Manifestación de Impacto Ambiental, el proyecto se construyó dentro de fracciones de Zona Federal Marítimo Terrestre, por lo cual mi representada solicito a la PROFEPA se realizara una visita de inspección a efecto determinara si existía algún riesgo del deterioro de los recursos Naturales o desequilibrio Ecológico, el cual la Procuraduría no señalo un riesgo grave y mediante RESOLUCIONES 0242/2015 de fecha 19 de Junio del 2015, 0244/15 de fecha 23 de Junio del 2015 y 0252/15 de fecha 29 de Junio del 2015. COMO MEDIDA CORRECTIVA ORDENA SOMETER A EVALUACION PARA LA OPERACIÓN LAS OBRAS del proyecto en cuestión. |

|               |   |  |
|---------------|---|--|
|               |   |  |
| <b>MAE 9</b>  | No deberán realizarse nuevos caminos sobre dunas  | La operación del proyecto LA BUENA VIDA no requiere en ningún momento la elaboración de ningún camino nuevo.   |
| <b>MAE 10</b> | Solo se permite la construcción de accesos peatonales elevados y transversales sobre las dunas.   | Para la Operación del proyecto LA BUENA VIDA no se pretende la construcción de ningún acceso sobre las dunas existentes si no simplemente operar las infraestructuras que la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente en el Estado de Quintana Roo Ordena mediante medida correctivas en las resoluciones 0242/2015 de fecha 19 de Junio del 2015, 0244/15 de fecha 23 de Junio del 2015 y 0252/15 de fecha 29 de Junio del 2015. Someter a evaluación ante esta Secretaria. |
| <b>MAE 11</b> | No se permite la remoción de la vegetación natural en el cordón de dunas, ni la modificación de éstas.  | Para la Operación del proyecto LA BUENA VIDA no contempla la remoción o modificación de la vegetación natural en el cordón de dunas.   |
| <b>MAE 12</b> | La utilización de los humedales estará sujeta a la autorización de impacto ambiental que garantice el mantenimiento de los procesos geohidrológicos, calidad de agua, flujo de nutrientes y diversidad biológica. | El proyecto LA BUENA VIDA no se encuentra dentro en un humedal sin embargo la mayor parte del proyecto se encuentra con suelo permeable el cual permitirá la filtración de las aguas pluviales hacia el manto freático, además de que en todo momento se consentizara a los turistas sobre las restricciones de molestar a cualquier especie faunística que se encuentre en el sitio, lo anterior mediante letreros alusivos y trípticos.  |
| <b>MAE 14</b> | Complementario a los sistemas de abastecimiento de agua potable, en todas las construcciones se deberá contar con infraestructura para la captación de agua pluvial.  | La totalidad del agua que se pretende utilizar, por parte del proyecto, proviene de la que la red municipal. Aunado a lo anterior la mayor parte del proyecto se encuentra con suelo permeable el cual permitirá la filtración de las aguas pluviales hacia el manto freático.   |
| <b>MAE 15</b> | El aprovechamiento de las aguas subterráneas deberá garantizarse con estudios geohidrológicos, aprobadas por la CNA, para justificar que la extracción no producirá intrusión salina.                             | La totalidad del agua que se pretende utilizar la proveerá el sistema de aguas municipal.  |
| <b>MAE 17</b> |   |  |

|               |   |   |
|---------------|---|---|
|               | Se deberá mantener o en su caso restaurar la vegetación de la zona federal y cuerpos de agua.   | Respecto a los cuerpos de agua dentro del predio donde se ubica el proyecto no se cuenta con ningún cuerpo de agua.<br><br>Respecto a la Zona Federal Marítimo Terrestre en las áreas donde no se encuentra ningún tipo de infraestructura se cuenta con vegetación característica del sitio. |
| <b>MAE 18</b> | Se deberá mantener y en su caso restaurar la vegetación de la zona perimetral a los cuerpos de agua.  | No aplica dada la ubicación del proyecto en evaluación.   |
| <b>MAE 23</b> | La reforestación deberá realizarse con flora nativa.  | De ser necesario incrementar la densidad de los elementos florísticos, se utilizarán especies consideradas como nativas.  |
| <b>MAE 24</b> | No se permite modificar o alterar física y/o escénicamente las dolinas, cenotes y cavernas.   | Dentro del predio donde se ubica el proyecto no existen cenotes o cavernas. Sin embargo se tomara en cuenta para dar información a los Turistas en los trípticos de información Ambiental sobre dichas prohibiciones.   |
| <b>MAE 25</b> | No se permitirá el dragado, relleno, excavaciones, ampliación de los cenotes y la remoción de la vegetación, salvo en caso de rescate, previo estudio de impacto ambiental.   | Durante la operación del proyecto no se pretende dragar, rellenar o excavar dentro del lote, así mismo respecto a cenotes en el predio no existe ningún cenote.   |
| <b>MAE 26</b> | Se prohíbe el desmonte, despalle o modificaciones a la topografía en un radio de 50 metros alrededor de los cenotes, dolinas y/o cavernas.  | No aplica ya que no se tienen reportados cenotes, dolinas o cavernas, colindantes a los predios donde se ubicará el proyecto.   |
| <b>MAE 27</b> | La utilización de cenotes y cavernas estará sujeta a una evaluación de impacto ambiental y estudios ecológicos que permitan generar medidas que garanticen el mantenimiento de la biodiversidad; promoviendo además la autorización para su uso ante la Comisión Nacional del Agua. | No aplica ya que no se tienen reportados cenotes, dolinas o cavernas, colindantes o en los predios donde se ubicará el proyecto.  |
| <b>MAE 29</b> | Los proyectos a desarrollar deberán garantizar la conectividad de la vegetación   | El diseño del proyecto permite, en todo momento, la conectividad de la vegetación   |

|               |  |  |
|---------------|--|--|
|               | natural entre predios colindantes para la movilización de fauna silvestre.   | natural, especialmente en las áreas en las que no se cuenta con ningún tipo de infraestructura.  |
| <b>MAE 30</b> | En zonas inundables no se permite la alteración de los drenajes naturales principales.   | El diseño y tipo de cimentación del proyecto permiten afirmar que no se alterarán los drenajes principales del área de interés.  |
| <b>MAE 31</b> | Las obras autorizadas sobre manglares deberán garantizar el flujo y refluo superficial del agua a través de un estudio geohidrológico.   | La construcción del proyecto no se ubica sobre vegetación de manglar, por lo cual no existe agua superficial.  |
| <b>MAE 32</b> | Se prohíbe la obstrucción y modificación de escurrimientos pluviales.  | El proyecto, con base en su desplante, no bloqueará o impedirá escurrimientos pluviales.   |
| <b>MAE 33</b> | Se promoverá el control integrado en el manejo de plagas, tecnologías, espacio y disposición final, de envases de plaguicidas.   | Aun cuando se espera la presencia de plagas en las áreas de conservación del proyecto, se promoverá el uso de agroquímicos de baja toxicidad ambiental y preferentemente biodegradables.   |
| <b>MAE 45</b> | El aprovechamiento tala y relleno del manglar en ningún caso deberá exceder el 10% de la cobertura incluida en el predio y deberá realizarse de tal forma que no se afecte la continuidad y calidad de los procesos hidrodinámicos y dinámica poblacional de las especies de manglar, así como deberá garantizarse la permanencia del 90% de manglar restante. La porción a desmontar no deberá rebasar el porcentaje de despilme permitido para el predio | Respecto a la Operación del proyecto LA BUENA VIDA no se pretende aprovechar, talar o rellenar en ningún momento vegetación de manglar.  |
| <b>MAE 47</b> | El aprovechamiento de los cuerpos de agua se deberá justificar con estudios geohidrológicos aprobados por la Comisión Nacional del Agua.   | No aplica, ya que el abasto provendrá del sistema municipal de agua potable.   |
| <b>MAE 48</b> | Solo se permite la utilización de fertilizantes orgánicos, herbicidas y plaguicidas biodegradables en malezas, zonas arboladas, derechos de vía y áreas verdes.  | Las áreas ajardinadas con las que se cuenta se encuentran en buen estado de conservación sin embargo en caso de requerir la utilización de algún agroquímico este será de baja toxicidad ambiental y preferentemente biodegradables. |

|               |  |  |
|---------------|--|--|
| <b>MAE 49</b> | En las áreas verdes solo se permite sembrar especies de vegetación nativa.   | Dentro de las áreas ajardinadas con las que cuenta el proyecto se encuentra una mezcla entre especies nativas y ornamentales, que en caso de que esta secretaria la requiere se realizara la sustitución de las ornamentales por especies nativas.   |
| <b>MAE 52</b> | La reforestación en las áreas urbanas y turísticas deberá realizarse con flora nativa o aquella que no afecte a esta misma vegetación, que no perjudique el desarrollo urbano y que sea acorde al paisaje caribeño.  | Así se ha considerado dentro del proyecto.   |
| <b>MAE 53</b> | Se prohíbe la utilización del fuego o productos químicos para la eliminación de la cobertura vegetal y/o quema de desechos vegetales producto del desmonte.  | Durante la operación del proyecto en ningún momento se pretende la eliminación de la cobertura vegetal existente.  |
| <b>MAE 54</b> | Las áreas que se afecten sin autorización, por incendios, movimientos de tierra, productos o actividades que eliminen y/o modifiquen la cobertura vegetal, no podrán ser comercializadas o aprovechadas para ningún uso en un plazo de 10 años y deberán ser reforestados con plantas nativas por sus propietarios previa notificación al municipio. | Por desconocimiento de que se requería de una Manifestación de Impacto Ambiental, para la construcción del proyecto se realizaron las construcciones ya descritas en el capítulo dos, por lo cual mi representada solicito a la PROFEPA se realizara una visita de inspección a efecto determinara si existía algún riesgo del deterioro de los recursos Naturales o desequilibrio Ecológico, el cual la Procuraduría no señalo un riesgo grave y mediante RESOLUCIONES 0242/2015 de fecha 19 de Junio del 2015, 0244/15 de fecha 23 de Junio del 2015 y 0252/15 de fecha 29 de Junio del 2015. COMO MEDIDA CORRECTIVA ORDENA SOMETER A EVALUACION PARA LA OPERACIÓN LAS OBRAS del proyecto en cuestión. |
| <b>MAE 55</b> | Se prohíbe la acuicultura en cuerpos de agua naturales.  | El proyecto en cuestión no pretende realizar actividades de acuicultura.   |
| <b>MAE 59</b> | Para la zona comprendida entre la carretera federal y el Área Natural Protegida de X'cachel- X'cachelito, sólo se  | No aplica al proyecto, debido a su ubicación.  |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  | permite desmontar hasta el 10% de la cobertura vegetal del predio. |  |
|--|--|--|

| CRITERIO       | TEXTO DEL CRITERIO  | VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LOS CRITERIOS ECOLÓGICOS   |
|----------------|---|---|
| <b>TURISMO</b> |   |   |
| <b>TU 3</b>    | Se podrán llevar a cabo desarrollos turísticos con una densidad neta de hasta 30 cuartos/ha en el área de desmonte permitida.                         | Para la conceptualización del proyecto se ha considerado la densidad establecida en PDU Akumal, ya que se estima que este tema es de competencia local y no estrictamente ambiental.  |
| <b>TU 10</b>   | Las actividades recreativas deberán contar con un programa integral de manejo de residuos sólidos y líquidos.   | Se presenta ante esta autoridad un Programa Integral de manejo de residuos sólidos y líquidos para su evaluación de cómo es que se están llevando a cabo las actividades respecto al manejo de los residuos.<br>En términos generales se realiza la separación, almacenamiento y disposición final de residuos sólidos Urbanos, de manera independiente. Incluso, no solo se separará la basura en orgánica e inorgánica, sino que también se manejarán por separado los residuos de vidrio, plásticos y metales –latas-. |
| <b>TU 11</b>   | Las actividades recreativas deberán contar con un reglamento que minimice impactos ambientales hacia la flora, fauna y formaciones geológicas.        | El proyecto contara con letreros alusivos a la conservación de flora y fauna, así mismo se concientizará a los turistas sobre la importancia de la conservación de los recursos Naturales, lo anterior mediante información con trípticos, para repartir a los visitantes.  |
| <b>TU 12</b>   | En el espeleobuceo no se permitirá molestar, capturar o lastimar a la fauna cavernícola no modificar, alterar o contaminar el ambiente de la caverna. | No se trata de un proyecto que incluya actividades de espeleobuceo, por lo que no aplica el criterio.   |
| <b>TU 15</b>   | Las edificaciones no deberán rebasar la altura promedio de la vegetación arbórea del corredor que es de 12.0 metros.                                  | Como se puede ver en los planos anexos, no se rebasan los 12 metros de altura en ninguna de las infraestructuras que se someten a evaluación. Tema que por ser materia de regulación del PDU Akumal, se retoma más adelante.  |

|              |   |  |
|--------------|---|--|
| <b>TU 17</b> | La construcción de hoteles e infraestructura asociada ocupará como máximo el 10% del frente de playa del predio que se pretenda desarrollar.  | Por desconocimiento de que se requería de una Manifestación de Impacto Ambiental, para la construcción del proyecto se realizaron las construcciones ya descritas en el capítulo dos, por lo cual mi representada solicito a la PROFEPA se realizara una visita de inspección a efecto determinara si existía algún riesgo del deterioro de los recursos Naturales o desequilibrio Ecológico, el cual la Procuraduría no señalo un riesgo grave y mediante RESOLUCIONES 0242/2015 de fecha 19 de Junio del 2015, 0244/15 de fecha 23 de Junio del 2015 y 0252/15 de fecha 29 de Junio del 2015. COMO MEDIDA CORRECTIVA ORDENA SOMETER A EVALUACION PARA LA OPERACIÓN LAS OBRAS del proyecto en cuestión.<br>Una vez descrito lo anterior, es de señalar que para la operación ya no se realizara ninguna construcción. |
| <b>TU 18</b> | Las actividades turísticas y/o recreativas estarán sujetas a estudios ecológicos especiales que determinen áreas y horarios de actividades, así como la capacidad de carga de conformidad con la legislación vigente en la materia.         | Debido a las características operativas del proyecto, se estima que el criterio no aplica, aunque como se ha señalado las unidades y las infraestructuras existentes en la playa tendrán un reglamento el cual contendrá las recomendaciones de horarios y actividades que se pueden realizar, básicamente, en áreas públicas.   |
| <b>TU 21</b> | En los casos en que las zonas aptas para el turismo colinden con alguna área natural protegida, deberán establecerse zonas de amortiguamiento entre ambas, a partir del límite del área natural protegida hacia la zona de aprovechamiento. | El proyecto, por ninguno de sus linderos colinda con algún área natural protegida, federal o local.  |
| <b>TU 22</b> | En el desarrollo de proyectos turísticos se deberán mantener los ecosistemas excepcionales  | Aun cuando se trata de un desarrollo turístico, en el predio involucrado en su instrumentación no se observan ecosistemas o especímenes excepcionales.   |
| <b>TU 23</b> | Excepto lo mencionado en el criterio TU22, en las actividades y los desarrollos turísticos, el área no desmontada quedará distribuida perimetralmente alrededor del   | Se cumple parcialmente con el criterio, ya que en las áreas donde no se cuenta con ningún tipo de infraestructura se cuenta con vegetación característica del sitio, la cual se  |



|              |   |  |
|--------------|---|--|
|              | predio y del conjunto de las edificaciones e infraestructura construidas.   | pretende preservar para dar mayor seguridad y confort a los turistas.  |
| <b>TU 24</b> | En las actividades y desarrollos turísticos, el cuidado conservación y mantenimiento de la vegetación del área no desmontada es obligación de los dueños del desarrollo o responsable de las actividades mencionadas, y en caso de no cumplir con dicha obligación, se aplicarán las sanciones correspondientes conforme a la normatividad aplicable vigente. | Las áreas donde no se cuenta con ningún tipo de infraestructura, tal cual se ha señalado a lo largo de la MIA, se integrarán a las áreas de conservación del proyecto, mejorando la estructura y composición de la vegetación actual.  |
| <b>TU 34</b> | Los prestadores de servicios turísticos o comerciales y los instructores o guías, deberán proporcionar a los usuarios las condiciones de seguridad necesarias para realizar las actividades para las cuales contraten sus servicios, de acuerdo a la legislación aplicable en la materia.   | No aplica, ya que se trata de un proyecto de alojamiento temporal, con servicios recreativos asociados al goce y disfrute del área de playa.   |
| <b>TU 40</b> | Se prohíbe dar alimentos a la fauna silvestre.  | No se pretende realizar estas acciones; sin embargo, se cuidará que los turistas no lo hagan.  |
| <b>TU 43</b> | En las zonas arqueológicas solo se permite la construcción de obras, infraestructura o desarrollo avalada por el Instituto Nacional de Antropología e Historia.   | No aplica al proyecto, dada su ubicación.  |
| <b>TU 44</b> | Antes de efectuar cualquier desarrollo e infraestructura se deberá efectuar un reconocimiento arqueológico y notificar al Instituto Nacional de Antropología e Historia de cualquier vestigio o Sacbé (camino blanco maya) que se encuentre.  | La zona está considerada como turístico-habitacional, incluso, como se puede ver en el material fotográfico, el sitio del proyecto se encuentra rodeado de casas habitación y para renta.  |
| <b>TU 45</b> | Se considera como equivalente: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Una villa a 2.5 cuartos de hotel.</li> <li>- Un departamento, estudio o llave hotelera a 2.0 cuartos de hotel.</li> <li>- Un cuarto de clínica hotel a 2.0 cuartos de hotel.</li> <li>- Un camper sencillo y cuarto de motel a 2.0 cuartos de hotel.</li> </ul>                       | Por desconocimiento de que se requería de una Manifestación de Impacto Ambiental, para la construcción del proyecto se realizaron las construcciones ya descritas en el capítulo dos, por lo cual mi representada solicito a la PROFEPA se realizara una visita de inspección a efecto determinara si existía algún riesgo del deterioro de los recursos Naturales o desequilibrio Ecológico, el cual la |

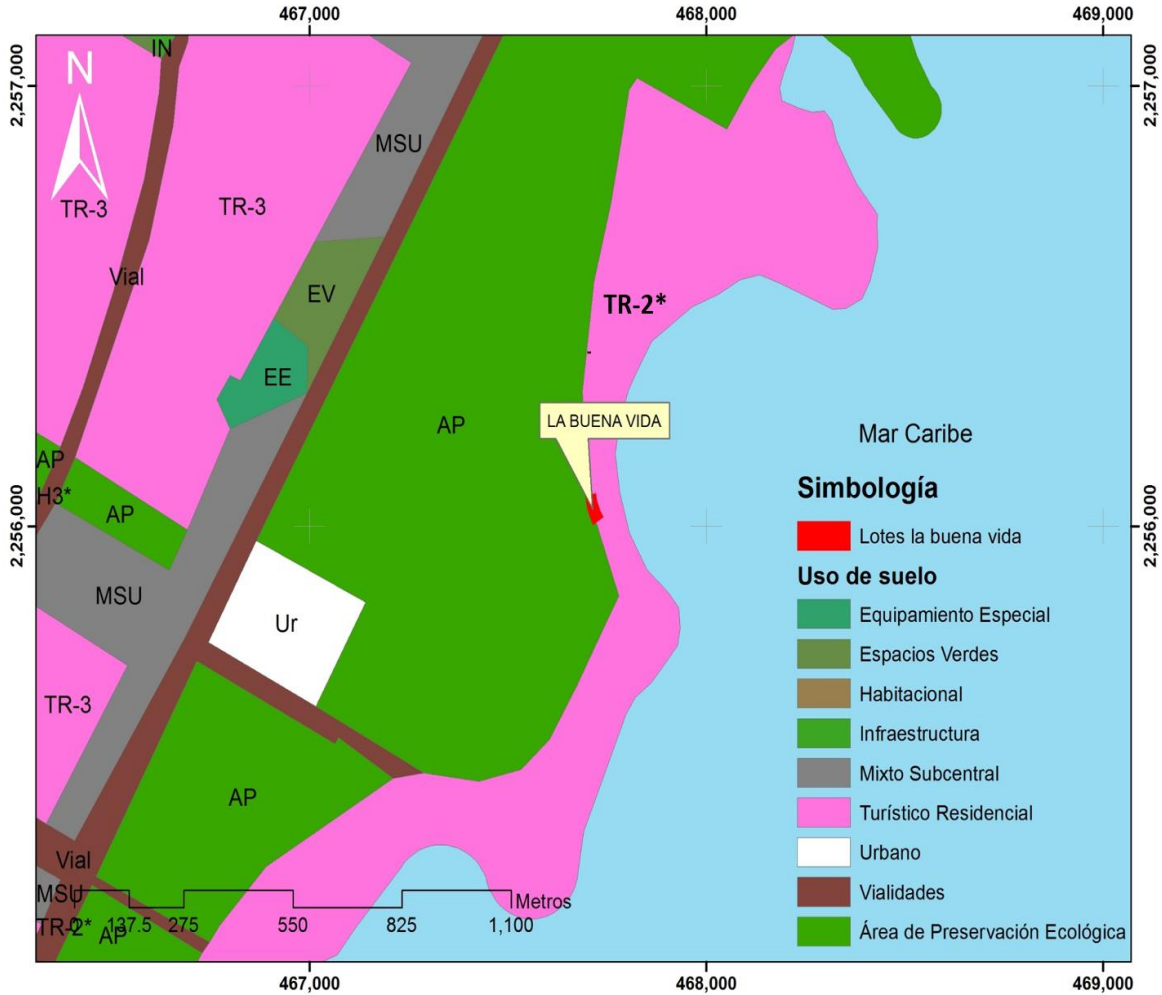
|  |  |  |
|--|--|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Un cuarto de motel a un cuarto de hotel.</li> <li>- Una junior suite a 1.5 cuartos de hotel.</li> <li>- Una suite a 2 cuartos de hotel.</li> </ul> <p>Se define como cuarto hotelero tipo al espacio destinado a la operación de renta por noche, cuyos espacios permiten brindar al huésped servicios sanitarios, área para dos personas, guarda de equipaje y área de estar; no incluirá locales para preparación o almacenamiento de alimentos o bebidas. La cuantificación del total de cuartos turísticos incluye las habitaciones necesarias del personal de servicio, sin que esto incremente su número total.</p> | <p>Procuraduría no señalo un riesgo grave y mediante RESOLUCIONES 0242/2015 de fecha 19 de Junio del 2015, 0244/15 de fecha 23 de Junio del 2015 y 0252/15 de fecha 29 de Junio del 2015. COMO MEDIDA CORRECTIVA ORDENA SOMETER A EVALUACION PARA LA OPERACIÓN LAS OBRAS del proyecto en cuestión.</p> <p>Sin embargo la construcción que se tiene esta conceptualizada de acuerdo a los criterios señalados en el PDU Akumal considerando que esta materia es de competencia municipal.</p> |
|--|--|--|

Con sustento en el análisis previo se concluye que la operación del proyecto "LA BUENA VIDA" no contraviene con los criterios establecidos en el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Denominada Corredor Cancún Tulum, publicado en el diario oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo, el día 16 de Noviembre del 2001 es ambientalmente viable con base en la política ambiental, los lineamientos ambientales y criterios ecológicos establecidos en este instrumento de planeación ambiental.

### III.2.8 .-PLAN DIRECTOR DE DESARROLLO URBANO DEL CENTRO DE POBLACIÓN DE AKUMAL 2007-2032

Se ha señalado que por ubicación y características del proyecto LA BUENA VIDA, se encuentra regulado por el POET 2001 y, específicamente, por el Plan Director de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Akumal 2007-2032 (PDU-CPA).

De acuerdo a la ubicación del predio el proyecto se ubica dentro del PDU como un Área de Reserva Urbana de corto plazo (RU-CP), situación que permite su ejecución de manera inmediata, dado que éstas áreas... *cuentan con las obras de urbanización básicas*. Asimismo, la utilización general del suelo que le corresponde al proyecto se identifica como Turístico residencial (TR-2)\*, particularmente, Turístico residencial densidad baja especial; lo descrito anteriormente se aprecia en la siguiente imagen representativa.



**TR-2.**

*Los predios o terrenos y las edificaciones construidas en las zonas turístico-hoteleras y residencial densidad baja, tipo TR-2, estarán sujetas para el caso de residencias al cumplimiento de los lineamientos aplicables para las zonas habitacionales de densidad baja H2; situación que no es el caso, ya que con base en la tabla de categorías y grupos permitidos el proyecto podría encajar como como alojamiento temporal mixto.*

Con base en los criterios específicos que aplican al uso de suelo donde se encuentra el proyecto, se tiene...

**TR-2\* Etapas A-B-C-D-E-F-G el cual hace referencia a los siguientes lineamientos:**

| LINEAMIENTOS  | VINCULACIÓN   |
|---|---|
| La densidad máxima será de 30 cuartos por hectárea; | El proyecto se ajusta a este criterio ya que solo cuenta con tres cuartos dentro del proyecto, por lo que considerando que la superficie total de donde se ubica el proyecto es de 1,763.78, por lo cual le |

|  |   |
|--|---|
|  | corresponderían la construcción de 5 cuartos dentro de la superficie anteriormente señalada.  |
| La superficie mínima del lote será de 7,500 metros cuadrados, sin que pueda dividirse en fracciones menores;   | El proyecto cuenta con 1,763.78 metros cuadrados no ajustándose a lo señalado por el lineamiento sin embargo no se considera, que si la superficie es menor genere algún riesgo ambiental.  |
| El frente mínimo del lote a la vía pública será de 50 metros lineales;   | El proyecto se ajusta al criterio.  |
| El coeficiente de ocupación del suelo no será mayor de 0.25 y, consecuentemente, la superficie edificable no deberá ocupar más del 25 % de la superficie total del lote; | El proyecto cuenta con una superficie de 1,763.78 metros cuadrados de las cuales 959.02 metros cuadrados está ocupada por el proyecto LA BUENA VIDA, dicha superficie corresponde al 54.37 % de la superficie total del predio donde se ubica el proyecto. Lo anterior fue motivo de sanción administrativa por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente dentro de las resoluciones números 0242/2015 de fecha 19 de Junio del 2015, 0244/15 de fecha 23 de Junio del 2015 y 0252/15 de fecha 29 de Junio del 2015., en tanto que el resto de la superficie, 804.76 metros cuadrados (45.63%), se mantendrán como áreas permeables sin modificación. |
| El coeficiente de utilización del suelo no deberá ser superior a 0.60 y, por tanto, la superficie construida máxima no excederá al 60 % de la superficie total del lote. | El proyecto cuenta con una superficie de 1,763.78 metros cuadrados de las cuales 959.02 metros cuadrados está ocupada por el proyecto LA BUENA VIDA, dicha superficie corresponde al 54.37 % de la superficie total del predio donde se ubica el proyecto.  |
| El coeficiente de modificación del suelo no deberá ser superior al 35 % del total del lote; debiendo tener un mínimo del 65% como área verde del total del lote;         | El proyecto cuenta con una superficie de 1,763.78 metros cuadrados de las cuales 959.02 metros cuadrados está ocupada por el proyecto LA BUENA VIDA, dicha superficie corresponde al 54.37 % de la superficie total del predio donde se ubica el proyecto. Lo anterior fue motivo de sanción administrativa por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente dentro de las resoluciones números 0242/2015 de fecha 19 de Junio del 2015, 0244/15 de fecha 23 de Junio del 2015 y 0252/15 de fecha 29 de Junio del 2015., en tanto que el resto de la superficie, 804.76 metros cuadrados   |

|  |   |
|--|---|
|  | (45.63%), se mantendrán como áreas permeables sin modificación.   |
| La altura máxima de las edificaciones será la que resulte de aplicar los coeficientes de ocupación y utilización del suelo; no debiendo exceder de 12 metros de altura exceptuando los casos de cubreras en palapas o elementos en los edificios artísticos o escultóricos los cuales no podrán rebasar los 13.5 metros de altura. Para determinar la altura, esta se considerará a partir de la intersección del perfil natural del terreno con el nivel establecido de la vía pública referenciado al paramento edificado de mayor altura hasta el nivel de cubrera en techos inclinados ó al pretil de azotea en techos planos; | Las alturas de las edificaciones con la que cuenta el proyecto tienen una altura de seis metros, por lo cual no excede los doce metros de altura que señala el lineamiento. |
| Se deberá tener dentro del lote un área de estacionamiento con capacidad mínima de lo determinado por el reglamento;   | El proyecto se apega al presente criterio.  |

De este modo, el proyecto no se contrapone a las especificaciones del Plan Director de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Akumal 2007-2032, por lo cual, esa H. Autoridad no tiene limitante alguna para otorgar al promovente la autorización correspondiente en materia de impacto ambiental.

III.2.9 Normas Oficiales Mexicanas.

Los artículos 5° Fracción V, y 36 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, confieren a la Federación, por conducto de la SEMARNAT, facultades para expedir normas oficiales mexicanas en materia ambiental y para el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, con sujeción al procedimiento que para dichos efectos se establece en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización. Las Normas Oficiales Mexicanas que aplican en el proceso de instrumentación del Proyecto son:

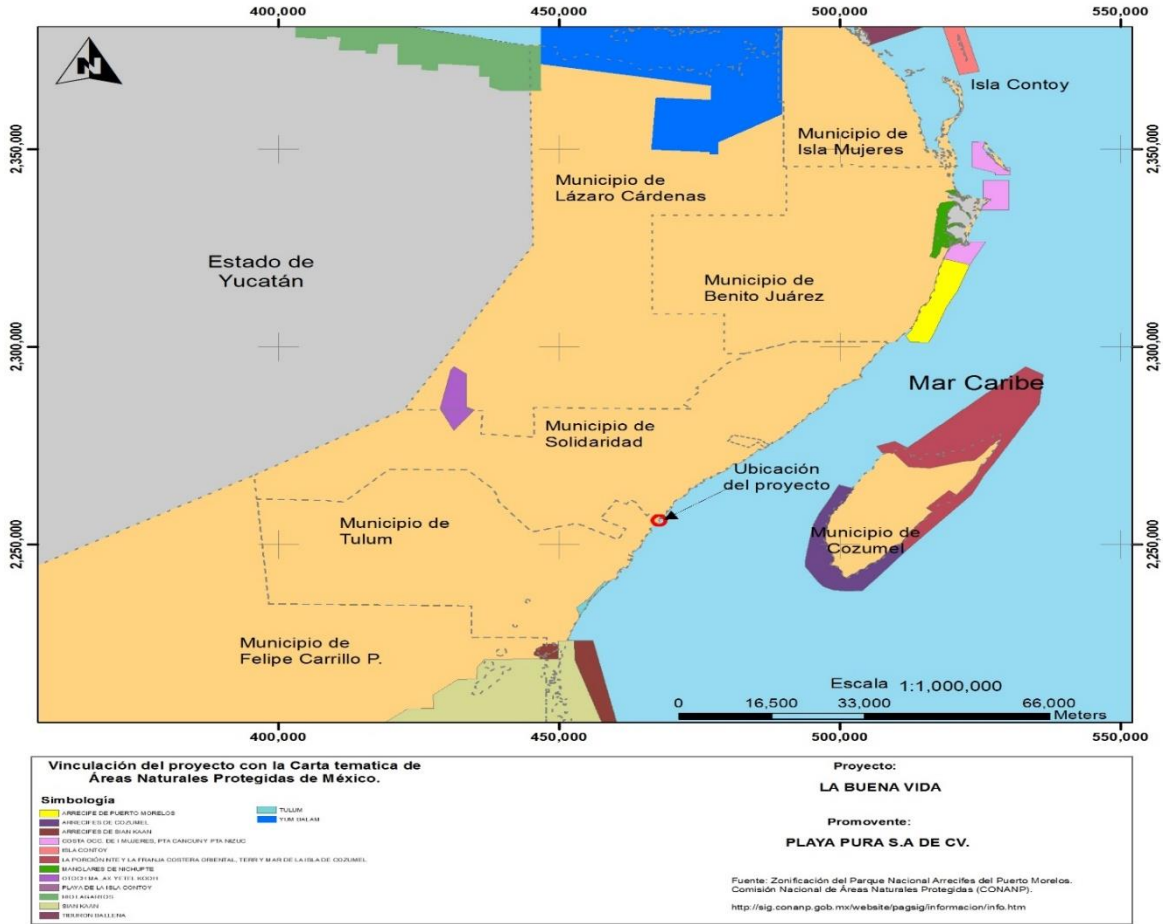
| NORMA OFICIAL MEXICANA   | VINCULACION   |
|--|---|
| <b>CALIDAD DEL AGUA (AGUAS RESIDUALES)</b>   |   |
| NOM-001-SEMARNAT-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales. | Las aguas residuales que se generan en la operación del proyecto LA BUENA VIDA son enviadas a una planta de tratamiento de aguas residuales, contando con permiso para la descarga de aguas residuales con numero de resolución 12QNR150488 emitido por la Comisión Nacional del Agua Dirección Local Quintana Roo. |

|   |   |
|---|---|
| <p>NOM-002-SEMARNAT-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en los sistemas de alcantarillado urbano y municipal.</p>                                 | <p>El proyecto no contempla la descarga a la red de drenaje dado que a la fecha el Municipio no ha instalado la infraestructura suficiente para brindar este tipo de servicios en la localidad.</p>   |
| <p>NOM-003-SEMARNAT-1997. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen.</p>  | <p>Dado que el proyecto contempla que sus aguas residuales tratadas una parte sean utilizadas para riego de áreas verdes se contemplará el cumplimiento de la presente norma.</p>   |
| <p><b>RESIDUOS PELIGROSOS</b></p>   |   |
| <p>NOM-052-SEMARNAT-1993. Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.</p>                       | <p>Durante la operación del proyecto no se producen residuos peligrosos, sin embargo en caso de que en algún momento se llegaran a generar, serán dispuestos, en su caso, a través de los servicios de una empresa especializada en el manejo, transporte y disposición de este tipo de residuos, manejando los residuos conforme lo establece la Ley General para la Prevención y Gestión de los Residuos.</p> |
| <p><b>EMISIONES A LA ATMÓSFERA</b></p>  |   |
| <p>NOM-081-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición (Aclaración 03.marzo-1995).</p>  | <p>Durante la operación del proyecto, <b>NO</b> se contemplan actividades que implique exceder los límites máximos permisibles de la presente norma.</p>  |
| <p>NOM-041-SEMARNAT-1999. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.</p>   | <p>Durante la operación del proyecto LA BUENA VIDA NO se contempla operar con la ayudada de algún vehículo.</p>   |
| <p><b>PROTECCIÓN DE ESPECIES – FLORA Y FAUNA</b></p>  |   |
| <p>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.</p> | <p>Durante la Operación del proyecto LA BUENA VIDA que se somete a evaluación no se pretende en ningún momento molestar o quitar del sitio a especies que se encuentren dentro de la NOM 059 SEMARNAT 2010, cabe señalar que en el predio se cuentan con ejemplares de iguana gris la cual no es molestada ni agredida por los visitantes además de que se pretende la colocación de letreros alusivos a</p>    |

|   |  |
|---|--|
|   | no molestar a la fauna silvestre y la protección de la misma, al igual que se elaboraran trípticos con información documental sobre la importancia de la conservación de los recursos Naturales.   |
| NOM-022-SEMARNAT-2003. Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar. | El predio donde se ubica el proyecto no cuenta con especies de manglar sin embargo dentro del sistema Ambiental que es más amplio si se cuenta con especies de manglar, las cuales en ningún momento se piensa derribar, más aun como ya se ha señalado en diferentes apartados de la Manifestación de impacto Ambiental, se elaboraran trípticos en los cuales se documentara la importancia de la conservación e os recurso Naturales. |

### III.2.10.- ÁREA NATURALES PROTEGIDAS

El sitio del proyecto se ubica fuera de los polígonos legalmente constituidos que conforman las Áreas Naturales Protegidas de carácter Federal, Estatal y Municipal, oficialmente decretadas, tal como puede observarse en el plano de la página siguiente.



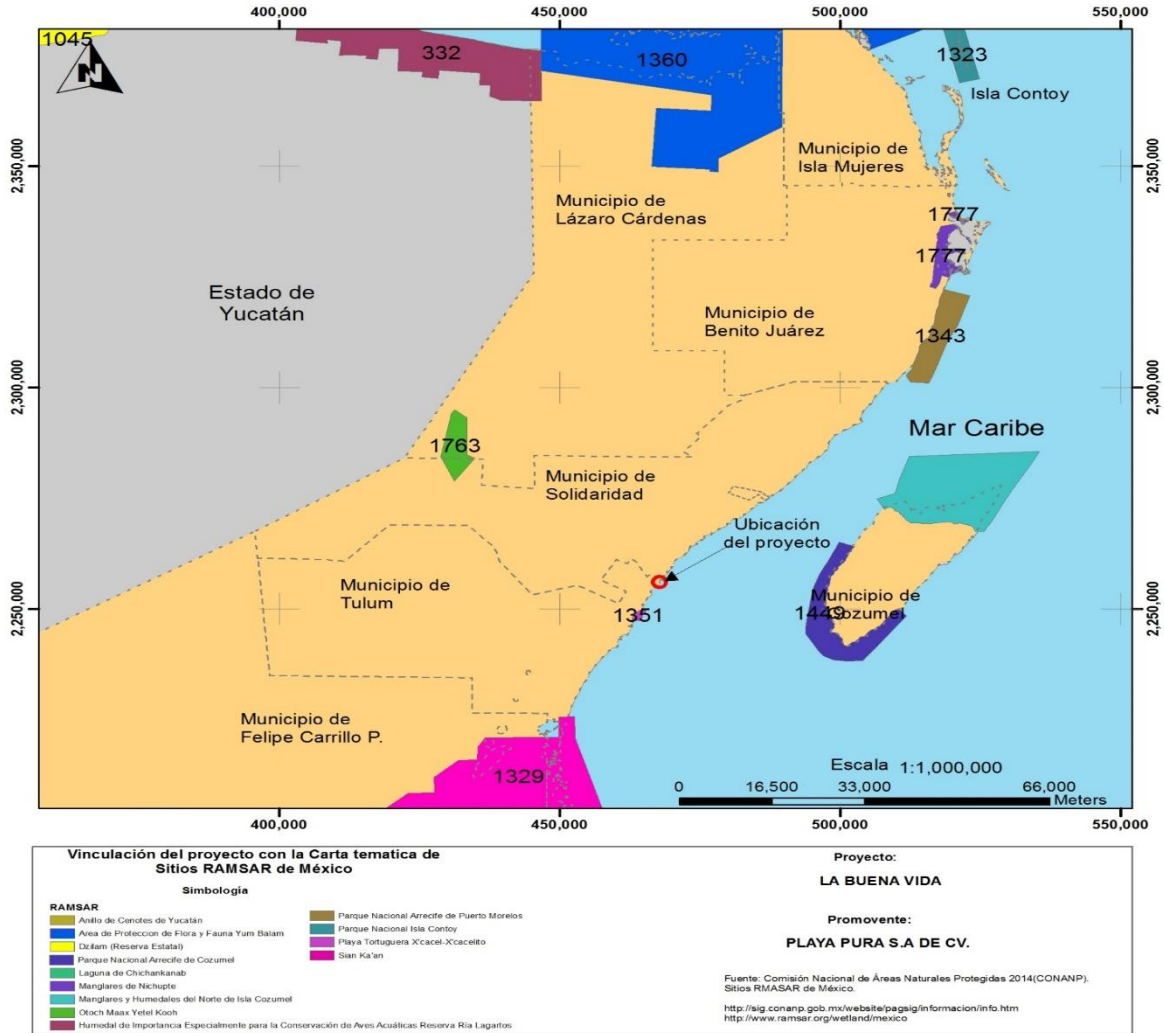
Es importante mencionar que el proyecto **NO** se encuentra dentro o colindante con ningún área natural protegida (ANP). La Zona Sujeta a Conservación Ecológica más cercana es el área denominada X'cachel - X'cachelito, que se localiza aproximadamente a 7 Kilómetros hacia el al Suroeste del proyecto.

### III.2.11.- SITIOS RAMSAR

La Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas, conocida en forma abreviada como Convenio de Ramsar, fue firmada en la ciudad del mismo nombre, en Irán, el 2 de febrero de 1971 y entró en vigor en 1975. Su principal objetivo es la conservación y el uso racional de los humedales mediante acciones locales, regionales y nacionales y gracias a la cooperación internacional, como contribución al logro de un desarrollo sostenible en todo el mundo.

La lista RAMSAR de Humedales de importancia internacional incluye en la actualidad más de 1,200 lugares (sitios RAMSAR) que cubren un área de 1'119,000 Km<sup>2</sup>. El país con un mayor número de sitios es el Reino Unido con 169; la nación con la mayor superficie de humedales listados es Canadá con más de 130,000 Km<sup>2</sup>. Cabe mencionar que **NO** se encuentra ningún sitio RAMSAR cerca del área de influencia del Proyecto. Lo anterior se puede apreciar en el siguiente plano de vinculación del proyecto con la carta temática de los SITIOS RAMSAR del Estado de Quintana Roo.

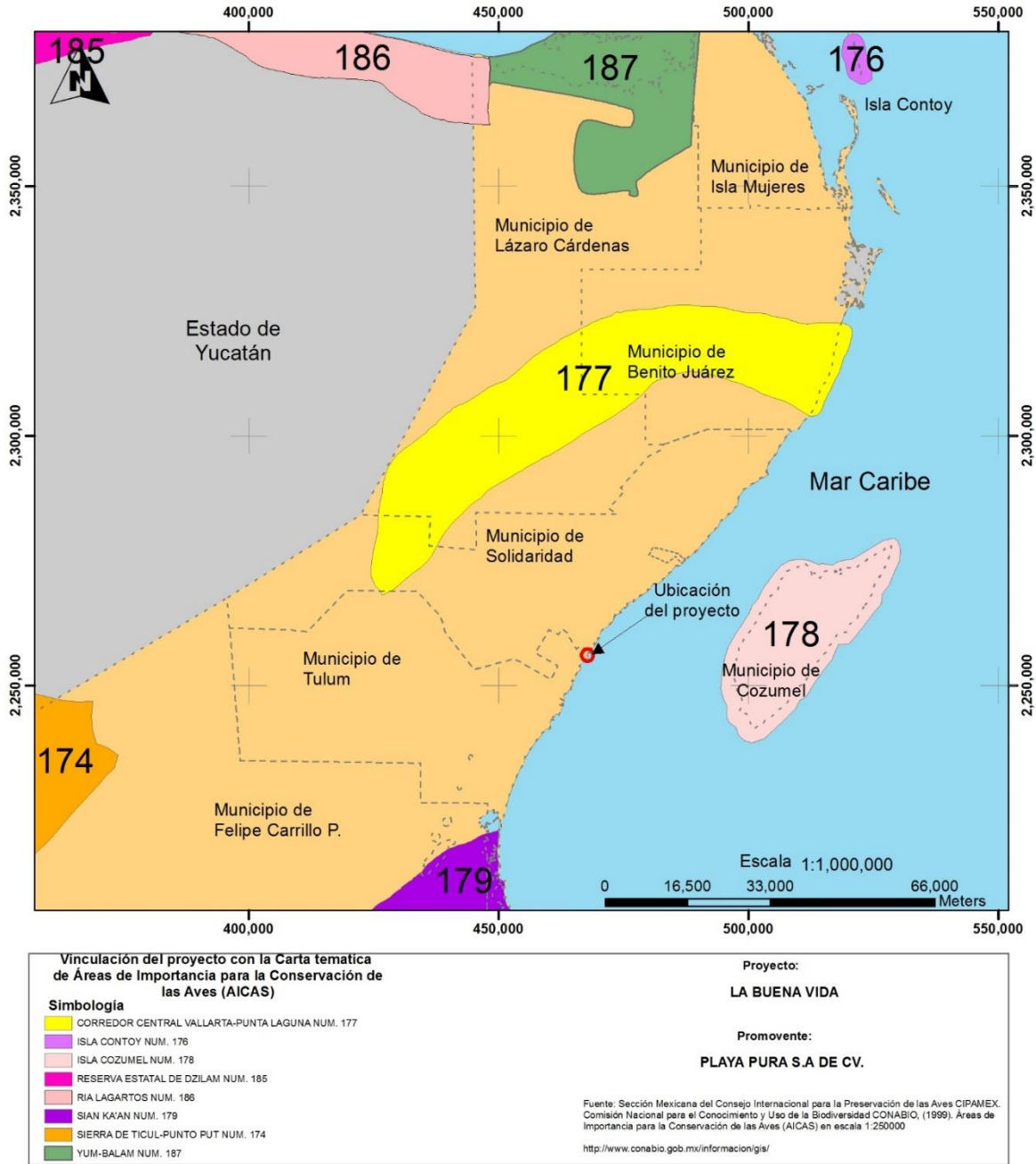




### III.3. .- ZONAS PRIORITARIAS.

El proyecto, se localiza en una región en la que se tiene una importante representación de áreas declaradas importantes para su conservación, tales como Áreas Importantes para la Conservación de las Aves (AICAS), Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP`s) y Regiones Terrestres Prioritarias (RHP`s).

Con base en la información consultada en el sitio web de la CONABIO, en este apartado se presenta una breve reseña de las características asociadas a las distintas áreas declaradas importantes para su conservación y que se distribuyen al interior de la cuenca hidrológica forestal del proyecto. La ubicación de las mismas sobre la cuenca se puede observar en el siguiente plano:



III.3.1 - ÁREAS IMPORTANTES PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES (AICAS).

Corredor Central Vallarta-Punta Laguna. Se ubica en una zona de remanentes de selvas medianas subperennifolias y Akalchés (selvas inundables) continuos. Es el área más norteña de ocurrencia de especies incluidas en la NOM-059 y CIPAMEX con registros recientes, como *Ciccaba nigrolineata*. Funciona además como un corredor de enlace entre la Reserva de Sian Ka'an en Quintana Roo y el estado de Yucatán. En la zona existen colonias del mono araña (población restringida a Punta Laguna). Actualmente se llevan a cabo estudios de comportamiento en el área.

Ticul-Punto Put. Se localiza en la unión de los estados de Campeche, Yucatán y Quintana Roo. Colinda al sur con la reserva de la biosfera de Calakmul, Campeche y en su parte occidental incluye a la Sierra de Ticul la cual corre hacia el sur del estado de Yucatán por la región conocida como los chénes en la parte central de Campeche, llegando a unirse con otra sierra en la región de Xujil.

Se considera importante por la variedad de aves que se encuentran en su hábitat que es primordialmente la selva baja, hábitat que no está debidamente protegido en alguna otra región de la Península de Yucatán. Se considera una región orográfica única. El Punto Put alberga la única área que contiene selva mediana subcaducifolia en buen estado de conservación, además de parches de selva baja caducifolia.

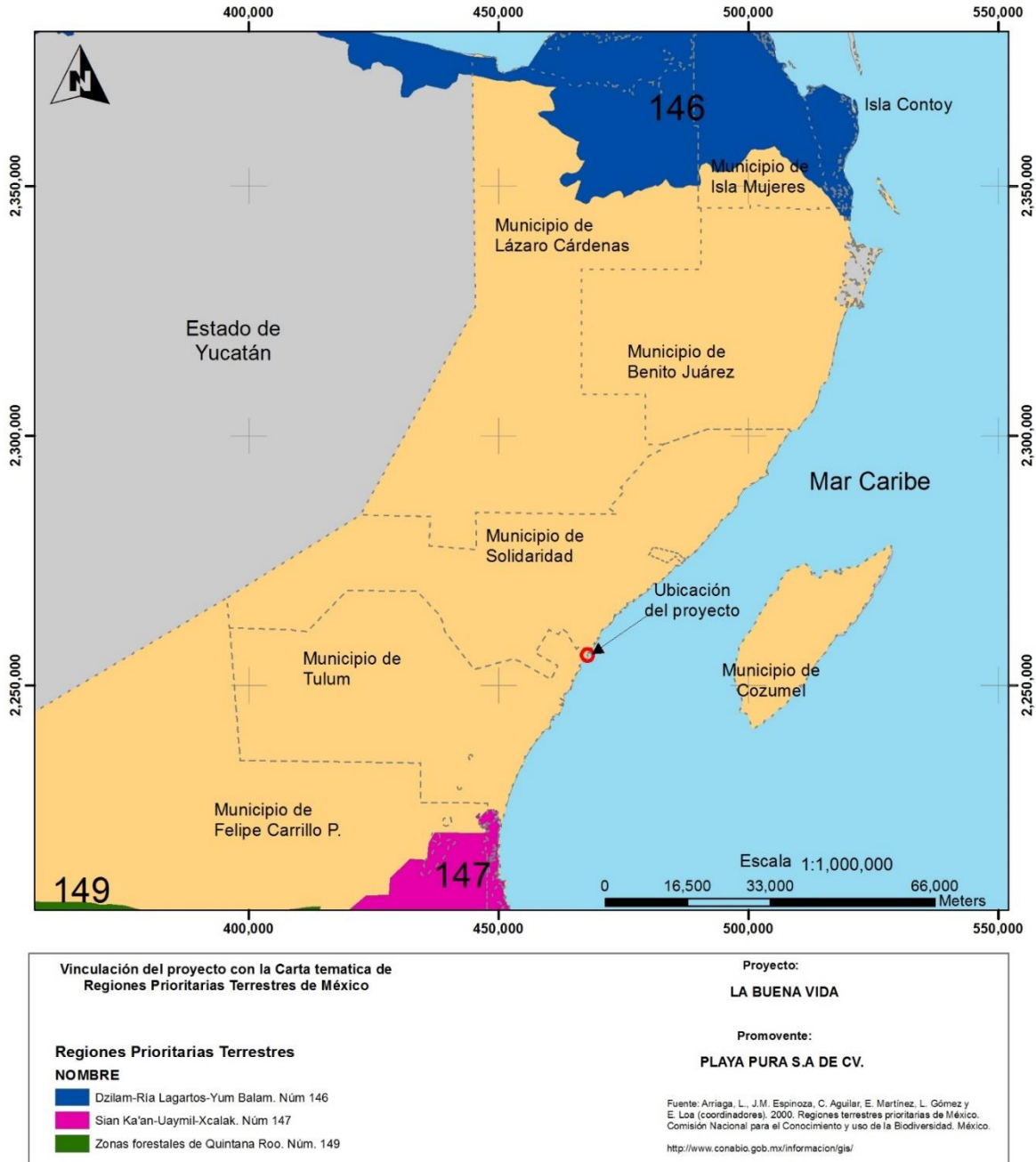
La composición florística y la estratificación de la vegetación propician zonas de refugio, alimentación y reproducción de las aves así como de otras especies. Las condiciones climáticas anuales lo hacen ser una opción para el descanso de aves migratorias de primavera y otoño. En el área se presentan dos cuerpos de agua importantes como el lago de Chichankanab y la Esmeralda, considerados los más importantes de la Península de Yucatán. En cuanto a la avifauna tiene 232 especies incluyendo especies catalogadas en peligro, amenazadas o raras.

### III.3.2 .- REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS (RTPS).

Dzilam-Río Lagartos- Yum Balam. Comprende los humedales del norte de Yucatán; posee un alto valor tanto biogeográfico como ecosistémico y constituye un área homogénea desde el punto de vista topográfico. El principal tipo de vegetación representado en esta región es el manglar. Dentro de esta RTP se incluyen dos ANP: Isla Holbox y Río Lagartos.

Zonas Forestales de Quintana Roo. Posé las masas forestales continuas y bajo manejo probablemente de mayor importancia del México tropical. La existencia de esta región es relevante por su papel como corredor biológico y por favorecer la presencia de especies propias del ecosistema de selva mediana subperennifolia en extensiones grandes y con alto grado de conservación. El tipo de vegetación predominante es de selva mediana subperennifolia. Debido a que la topografía es muy homogénea, el patrón ecosistémico obedece básicamente al gradiente latitudinal que se presenta en la península de Yucatán.

Lo anterior se puede observar en el siguiente Plano de vinculación del proyecto con la carta temática de las Regiones prioritarias de México;



III.3.3 .- REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS (RHPS).

Anillo de Cenotes. Presenta una alta biodiversidad, la cual se encuentra amenazada por la modificación del entorno debido a la extracción inmoderada de agua y deforestación, sobrepastoreo, destrucción de dunas costeras por efecto de la industria salinera, construcción de carreteras, bordos y diques, azolve, desecación y desarrollo de infraestructura portuaria. Incendios producidos por prácticas de tumba, roza y quema y actividad ganadera. Crecimiento urbano que ocasiona relleno de zonas inundables y destrucción del manglar.

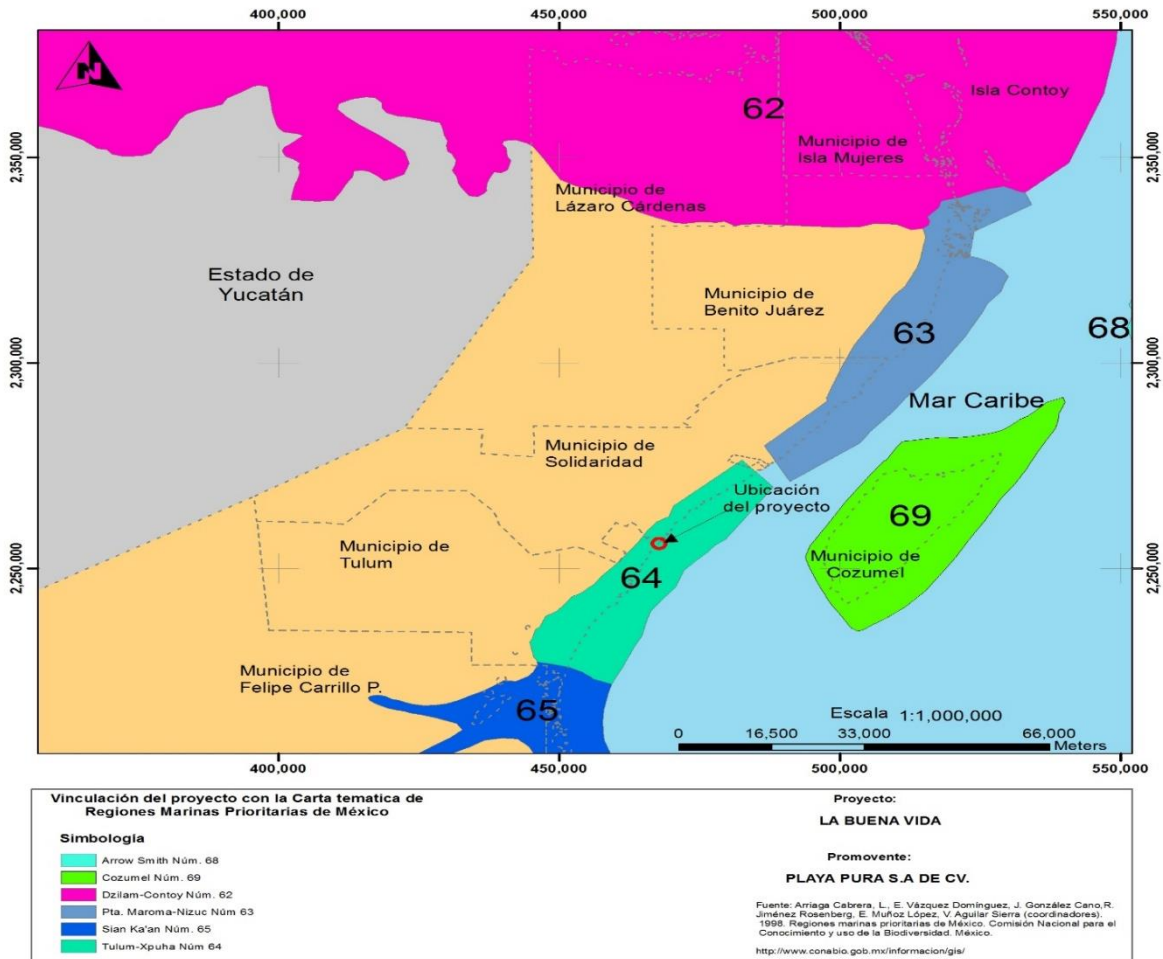
Contoy. Incluye a los poblados de Quintana Roo Cabo Catoche, Isla Holbox, Contoy, Punta Arena, Kantunil. Su problemática se relaciona con la modificación del entorno por la presencia de asentamientos irregulares y

sobrepastoreo por ganado. Zona fuertemente perturbada por ciclones, quemas no controladas, explotación forestal y pesca sin manejo adecuado. La región constituye una importante fuente de abastecimiento de agua y recursos forestales

Corredor Cancún-Tulum. Se localiza en el Estado de Quintana Roo e incluye a las localidades de Cancún, Playa del Carmen, Puerto Morelos, Tulum, Akumal, Xel-ha. Su problemática se relaciona con la necesidad de restaurar la vegetación, frenar la contaminación de acuíferos y dar tratamiento a las aguas residuales. Se desconoce la influencia de afloramientos de agua en la zona de la laguna de Nichupte. Están considerados Parques Nacionales Punta Cancún, Punta Nizuc y Tulum. El Parque Nacional Tulum está siendo afectado por la construcción urbana, el saqueo de material vegetal, la construcción de un tren turístico, la presencia de puestos comerciales de artesanías para los turistas y la gran cantidad de basura arrojada a las zonas de manglar y de selva mediana subperennifolia.

Cenotes Tulum-Coba. Incluye a los poblados de Tulum y Coba del estado de Quintana Roo. Su problemática se relaciona con la modificación del entorno con motivo del turismo excesivo y la deforestación y contaminación por aguas residuales.

A efecto de evidenciar la Ubicación del proyecto dentro de la carta temática de las Regiones prioritarias Marinas de México se presente el siguiente plano:



Cabe mencionar que **si bien el proyecto** se encuentra cerca del algunas Regiones Prioritarias del estado, se considera que los impactos que se generaran por la construcción se encuentran delimitados, en su zona de influencia, tal y como se muestra el capítulo siguiente:

## **IV. Capítulo 4. Descripción del medio natural del área donde se pretende desarrollar la obra o actividad**

### **IV.1. SISTEMA AMBIENTAL**

En este capítulo se describirá y se analizará el Sistema Ambiental delimitado para el Proyecto "LA BUENA VIDA". La información que se presenta en este apartado, es el resultado de una prospección de campo, aplicando técnicas y métodos de muestreos para conocer y obtener registros de la flora y fauna presentes en el Sistema Ambiental; además se realizó una revisión exhaustiva de artículos científicos, informes, estudios realizados para la zona y literatura publicada por fuentes oficiales como el INEGI, CONABIO, CONANP, CONAFOR, SEMARNAT, Universidad Nacional Autónoma de México, (UNAM), Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), Centro de Investigación Científica de Yucatán (CICY), así como los estudios emitidos por las autoridad Local y Estatal, entre otros.

Por otra parte, se presenta la integración del Sistema de Información Geográfica para la delimitación del Sistema Ambiental, el cual implicó técnicas de análisis espacial, fotointerpretación de imágenes aéreas e imágenes satelitales, con el cual se realizó la caracterización ambiental del Sistema Ambiental del proyecto. Además, se realizó vinculación del Sistema Ambiental con los instrumentos de planeación y sitios prioritarios de la CONABIO y Cartas Temáticas del INEGI y CONANP.

### **IV.2. DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL**

La delimitación del SA tiene como objeto, tener un espacio finito y concordante con las dimensiones del proyecto que se somete a evaluación, sobre el cual se realizó una descripción clara y precisa de los elementos naturales del sistema ambiental incluyendo los componentes antrópicos y los aspectos socioeconómicos del área, bajo el entendido de que estos últimos, son relevantes en los procesos de transformación del medio natural en una escala de tiempo ecológico. Adicionalmente, el SA nos permite identificar y enunciar las problemáticas ambientales y sociales asociadas a la evaluación del proyecto, así como determinar tendencias de territorio regional, que no necesariamente se ligan a las interacciones que se analizan en este documento.

#### **IV.2.1 Sistema de Información Geográfica (SIG)**

A través del análisis digital de fotografías aéreas e imágenes satelitales obtenidas del programa Google Earth pro, Sasplanet versión 121214, procesados en el Programa Arcgis versión 10.2, se realizó la delimitación del Sistema Ambiental del proyecto, en el cual se consideraron las unidades del paisaje a través del proceso de fotointerpretación. Cabe señalar que para la definición de los atributos ambientales que permitieron la caracterización y diagnóstico ambiental del Sistema Ambiental se llevaron a cabo análisis mediante el uso de diversas herramientas cuya factibilidad técnica y científica ha sido comprobada en gran número de proyectos, mostrando los mejores resultados en cuanto a precisión y fidelidad de datos.

Conforme a lo anterior, se construyó en Sistema Ambiental el cual comprende el acceso de la localidad de Akumal en el Municipio de Tulum hasta el acceso a Residencial Yal-ku, mismo que cuenta con una superficie de 1,566,269.37 m<sup>2</sup>, es decir 156.629 hectáreas, el cual presenta los siguientes límites:

- Al norte, con acceso Residencial Yal-Ku
- Al sur, con acceso a la localidad de Akumal.
- Al oeste, Carretera Federal 307 Chetumal-Puerto Juárez
- Al este, Mar Caribe



**Figura 1.** Se muestra los límites del SA en su porción terrestre. A) Carretera federal 307 (Oeste), B) Acceso a Residencia Yal-Ku (Norte), C) Acceso Akumal (Sur), pleamar y zona marina (D)

A continuación se presenta el cuadro constructivo de Sistema Ambiental definido para el proyecto LA BUENA VIDA, mismo que expresa coordenadas referidas al sistema UTM (Universal Transversa de Mercator), Datum WGS-84.

**Cuadro 1.** Coordenadas del Sistema Ambiental del proyecto

| Vértices | X          | Y            |
|----------|------------|--------------|
| 1        | 467,548.89 | 2,257,270.85 |
| 2        | 467,676.22 | 2,257,199.70 |
| 3        | 467,681.47 | 2,257,168.20 |
| 4        | 467,683.71 | 2,257,154.76 |
| 5        | 467,687.15 | 2,257,147.18 |

| Vértices | X          | Y            |
|----------|------------|--------------|
| 6        | 467,702.43 | 2,257,113.56 |
| 7        | 467,716.35 | 2,257,102.86 |
| 8        | 467,742.06 | 2,257,083.08 |
| 9        | 467,751.12 | 2,257,076.12 |
| 10       | 467,784.82 | 2,257,064.88 |



| Vértices | X          | Y            |
|----------|------------|--------------|
| 11       | 467,833.50 | 2,257,068.63 |
| 12       | 467,882.18 | 2,257,042.41 |
| 13       | 467,930.87 | 2,257,016.20 |
| 14       | 467,919.63 | 2,257,001.22 |
| 15       | 467,924.86 | 2,256,997.73 |
| 16       | 467,998.27 | 2,256,948.79 |
| 17       | 468,050.83 | 2,256,916.92 |
| 18       | 468,042.48 | 2,256,895.45 |
| 19       | 468,060.37 | 2,256,903.80 |
| 20       | 468,074.69 | 2,256,916.92 |
| 21       | 468,089.00 | 2,256,928.85 |
| 22       | 468,097.35 | 2,256,941.97 |
| 23       | 468,121.21 | 2,256,962.25 |
| 24       | 468,137.91 | 2,256,978.95 |
| 25       | 468,159.39 | 2,256,975.38 |
| 26       | 468,177.28 | 2,256,975.38 |
| 27       | 468,203.53 | 2,257,015.94 |
| 28       | 468,230.97 | 2,257,033.83 |
| 29       | 468,250.06 | 2,257,037.41 |
| 30       | 468,247.67 | 2,257,017.13 |
| 31       | 468,252.44 | 2,257,005.20 |
| 32       | 468,279.88 | 2,256,994.46 |
| 33       | 468,306.13 | 2,256,981.34 |
| 34       | 468,318.06 | 2,256,971.80 |
| 35       | 468,321.63 | 2,256,957.48 |
| 36       | 468,304.93 | 2,256,914.53 |
| 37       | 468,302.55 | 2,256,891.87 |
| 38       | 468,303.74 | 2,256,869.20 |
| 39       | 468,318.06 | 2,256,847.73 |
| 40       | 468,326.41 | 2,256,823.87 |
| 41       | 468,339.53 | 2,256,792.85 |
| 42       | 468,343.11 | 2,256,771.37 |
| 43       | 468,358.62 | 2,256,751.09 |
| 44       | 468,370.55 | 2,256,751.09 |
| 45       | 468,388.44 | 2,256,741.55 |
| 46       | 468,403.95 | 2,256,746.32 |
| 47       | 468,419.46 | 2,256,749.90 |
| 48       | 468,418.27 | 2,256,723.66 |
| 49       | 468,411.11 | 2,256,689.06 |
| 50       | 468,395.60 | 2,256,642.53 |

| Vértices | X          | Y            |
|----------|------------|--------------|
| 51       | 468,370.55 | 2,256,604.36 |
| 52       | 468,361.00 | 2,256,580.50 |
| 53       | 468,333.56 | 2,256,543.51 |
| 54       | 468,314.48 | 2,256,539.93 |
| 55       | 468,291.81 | 2,256,535.16 |
| 56       | 468,257.21 | 2,256,556.64 |
| 57       | 468,219.04 | 2,256,572.15 |
| 58       | 468,172.51 | 2,256,587.65 |
| 59       | 468,116.44 | 2,256,587.65 |
| 60       | 468,053.21 | 2,256,573.34 |
| 61       | 468,018.62 | 2,256,560.22 |
| 62       | 467,995.95 | 2,256,547.09 |
| 63       | 467,957.77 | 2,256,526.81 |
| 64       | 467,894.54 | 2,256,485.06 |
| 65       | 467,853.98 | 2,256,448.07 |
| 66       | 467,806.26 | 2,256,413.48 |
| 67       | 467,777.63 | 2,256,376.50 |
| 68       | 467,762.12 | 2,256,339.51 |
| 69       | 467,750.19 | 2,256,303.72 |
| 70       | 467,739.46 | 2,256,259.58 |
| 71       | 467,727.53 | 2,256,221.41 |
| 72       | 467,716.79 | 2,256,191.58 |
| 73       | 467,714.40 | 2,256,151.02 |
| 74       | 467,719.18 | 2,256,108.07 |
| 75       | 467,725.14 | 2,256,090.18 |
| 76       | 467,731.11 | 2,256,056.77 |
| 77       | 467,734.68 | 2,256,041.27 |
| 78       | 467,736.91 | 2,256,027.14 |
| 79       | 467,737.97 | 2,256,020.48 |
| 80       | 467,738.26 | 2,256,018.60 |
| 81       | 467,757.35 | 2,256,000.70 |
| 82       | 467,771.67 | 2,255,998.32 |
| 83       | 467,790.75 | 2,255,980.42 |
| 84       | 467,807.46 | 2,255,967.30 |
| 85       | 467,817.00 | 2,255,964.91 |
| 86       | 467,831.32 | 2,255,949.41 |
| 87       | 467,826.54 | 2,255,927.93 |
| 88       | 467,848.02 | 2,255,912.42 |
| 89       | 467,880.23 | 2,255,887.37 |
| 90       | 467,893.35 | 2,255,868.28 |

| Vértices | X          | Y            |
|----------|------------|--------------|
| 91       | 467,893.35 | 2,255,836.07 |
| 92       | 467,879.04 | 2,255,797.90 |
| 93       | 467,869.49 | 2,255,775.23 |
| 94       | 467,868.30 | 2,255,757.33 |
| 95       | 467,861.14 | 2,255,738.25 |
| 96       | 467,837.28 | 2,255,708.42 |
| 97       | 467,832.51 | 2,255,683.37 |
| 98       | 467,821.77 | 2,255,661.90 |
| 99       | 467,814.61 | 2,255,652.35 |
| 100      | 467,801.49 | 2,255,642.81 |
| 101      | 467,789.56 | 2,255,629.68 |
| 102      | 467,778.83 | 2,255,612.98 |
| 103      | 467,762.12 | 2,255,603.44 |
| 104      | 467,745.42 | 2,255,605.82 |
| 105      | 467,731.11 | 2,255,601.05 |
| 106      | 467,721.56 | 2,255,586.74 |
| 107      | 467,719.18 | 2,255,571.23 |
| 108      | 467,732.30 | 2,255,568.84 |
| 109      | 467,735.88 | 2,255,562.88 |
| 110      | 467,734.68 | 2,255,549.75 |
| 111      | 467,715.60 | 2,255,533.05 |
| 112      | 467,702.47 | 2,255,517.54 |
| 113      | 467,696.51 | 2,255,504.42 |
| 114      | 467,690.54 | 2,255,482.95 |
| 115      | 467,682.19 | 2,255,462.67 |
| 116      | 467,679.81 | 2,255,445.96 |
| 117      | 467,665.49 | 2,255,434.03 |
| 118      | 467,657.14 | 2,255,418.53 |
| 119      | 467,654.75 | 2,255,401.82 |
| 120      | 467,659.53 | 2,255,380.35 |
| 121      | 467,661.91 | 2,255,352.91 |
| 122      | 467,651.18 | 2,255,329.05 |

| Vértices | X          | Y            |
|----------|------------|--------------|
| 123      | 467,645.21 | 2,255,319.51 |
| 124      | 467,627.32 | 2,255,296.84 |
| 125      | 467,627.32 | 2,255,278.95 |
| 126      | 467,611.81 | 2,255,257.47 |
| 127      | 467,597.49 | 2,255,237.19 |
| 128      | 467,586.75 | 2,255,228.84 |
| 129      | 467,545.00 | 2,255,206.17 |
| 130      | 467,558.12 | 2,255,194.24 |
| 131      | 467,546.19 | 2,255,179.93 |
| 132      | 467,537.84 | 2,255,170.38 |
| 133      | 467,521.14 | 2,255,158.45 |
| 134      | 467,498.47 | 2,255,156.07 |
| 135      | 467,472.23 | 2,255,158.45 |
| 136      | 467,463.88 | 2,255,166.81 |
| 137      | 467,475.81 | 2,255,188.28 |
| 138      | 467,475.81 | 2,255,203.79 |
| 139      | 467,475.81 | 2,255,216.91 |
| 140      | 467,465.07 | 2,255,236.00 |
| 141      | 467,438.82 | 2,255,246.74 |
| 142      | 467,406.61 | 2,255,256.28 |
| 143      | 467,398.26 | 2,255,274.17 |
| 144      | 467,395.88 | 2,255,283.72 |
| 145      | 467,388.72 | 2,255,307.58 |
| 146      | 467,386.33 | 2,255,315.93 |
| 147      | 467,380.37 | 2,255,335.02 |
| 148      | 467,357.70 | 2,255,346.95 |
| 149      | 467,341.00 | 2,255,346.95 |
| 150      | 467,317.14 | 2,255,350.53 |
| 151      | 467,294.47 | 2,255,356.49 |
| 152      | 467,301.63 | 2,255,375.58 |
| 153      | 466,695.07 | 2,255,709.25 |

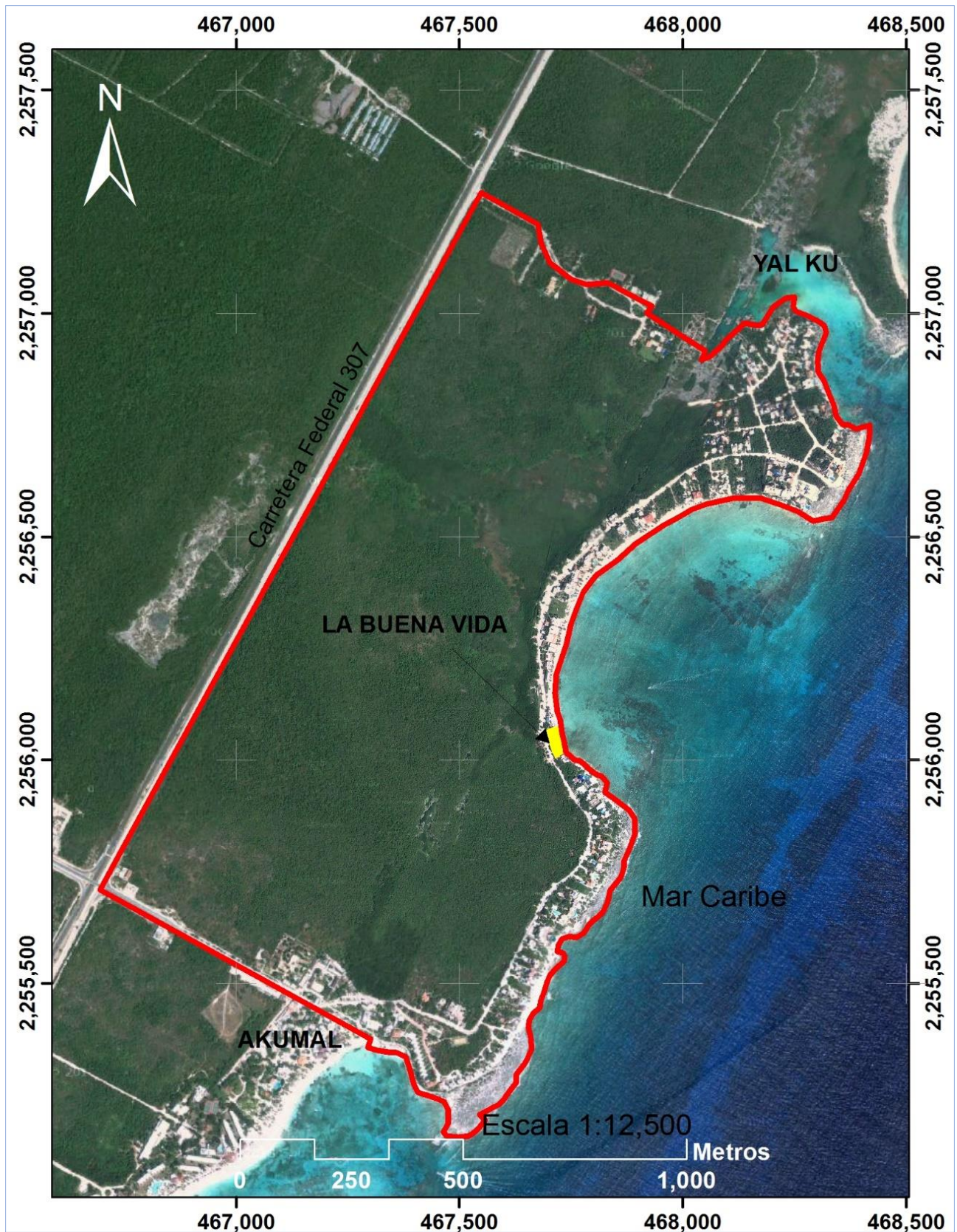
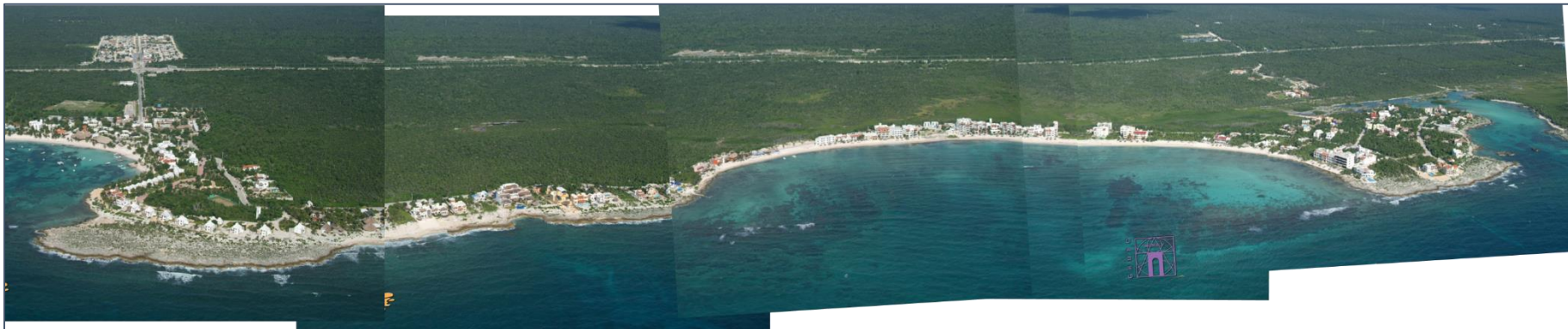


Figura 2. Se muestra el polígono del SAR en su porción terrestre y marina.



**Figura 3.** Se muestra la visa panorámica del sistema ambiental desde mar tierra adentro



**Figura 4.** Se muestra la visa panorámica del sistema ambiental, dese tierra adentro hacia el mar

### IV.3. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

La caracterización y análisis los componentes bióticos, abióticos y socioeconómicos del SA del proyecto "LA BUENA VIDA", se realizó a partir del análisis de información bibliográfica y recursos electrónicos, así como de los datos obtenidos en el trabajo de campo. Los parámetros seleccionados para la caracterización y análisis del SAR, responden a las características geográficas y geológicas de la ubicación de la infraestructura propuesta para el proyecto.

#### IV.3.1 MEDIO ABIÓTICO

El medio físico o abiótico del Sistema Ambiental se define como todos aquellos factores abióticos y bióticos que componen la región definida; la integración de todos ellos marcan las particularidades de cada sitio presente en el SA, por tanto es muy importante definir y describir apropiadamente cada uno de los factores presentes.

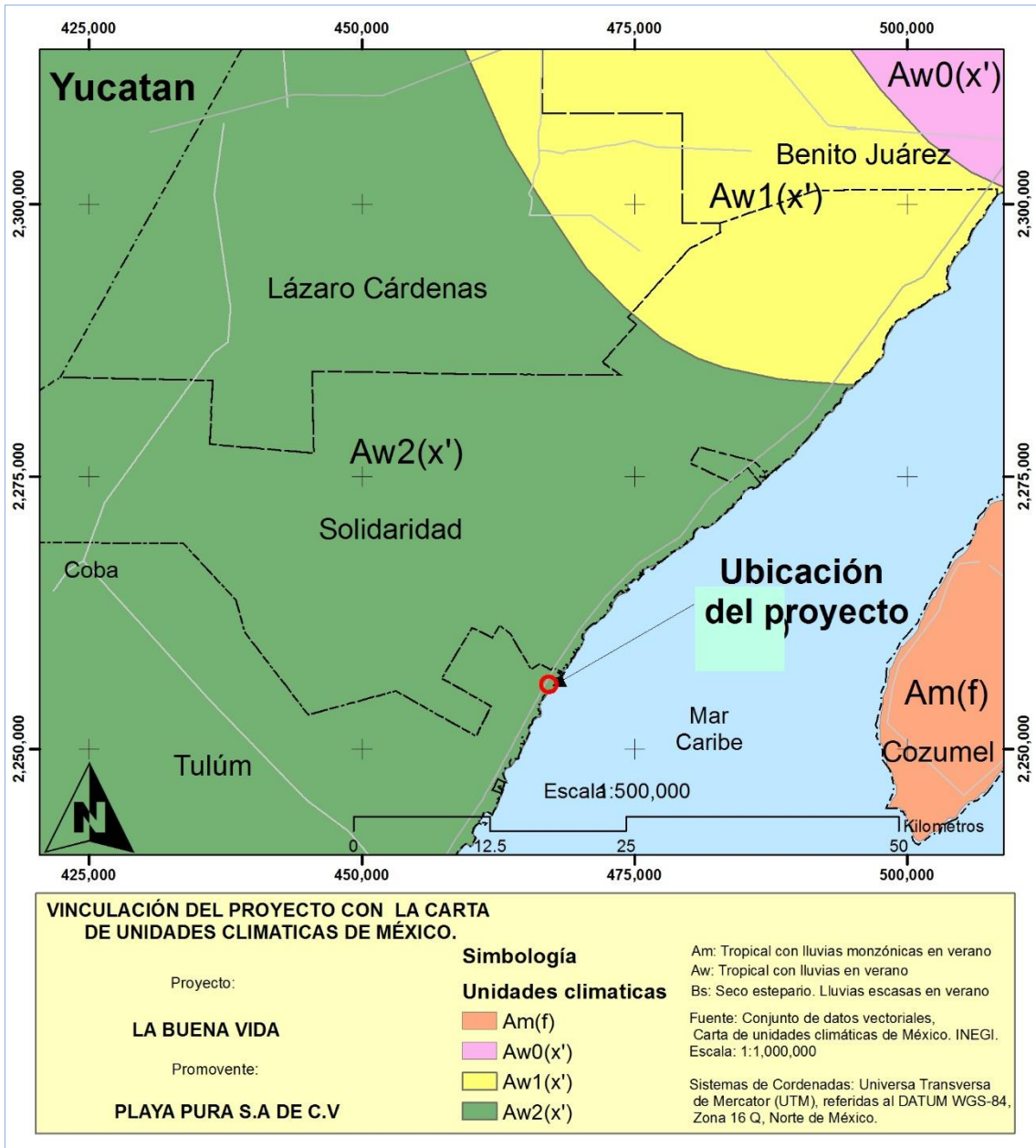
Partiendo del sistema de información geográfica integrado para el SA, se realizó la vinculación del proyecto con las diferentes cartas temáticas publicadas por el INEGI, CONANP y la CONABIO, además de otros sistemas cartográficos elaborados por instituciones gubernamentales y privadas.

#### IV.3.2 Clima

El Estado de Quintana Roo está situado dentro de la zona intertropical que le brinda un conjunto de condiciones como el régimen climático del tipo cálido subhúmedo, característico de toda la Península de Yucatán, aunque son importantes los factores locales como la influencia marina por la cercanía del Mar Caribe al este y con el Golfo de México al norte y oeste. La reducida elevación sobre el nivel del mar y la ausencia de prominencias orográficas que puedan causar modificaciones importantes en los rasgos macro climáticas permite que la influencia marina abarque prácticamente toda la Península.

La región Norte de Quintana Roo, presenta un clima cálido subhúmedo con lluvias en verano y parte de invierno, isotermal y con presencia de canícula (estación meteorológica Puerto Morelos). La temperatura media anual es de 27°C. Julio y Agosto son los meses más calurosos con promedio de 29°C, mientras que enero con 24.5°C es el mes más frío. La precipitación media anual en la zona de estudio se ha observado entre 1,200 y 1,500 mm anuales. Las precipitaciones más abundantes son entre junio y octubre (verano); de manera particular se registran precipitaciones extraordinarias con la presencia de meteoros como huracanes y tormentas tropicales; otra particularidad es el hecho de que las lluvias suelen ser muy intensas y de corta duración. Existe un índice de evapotranspiración total real de entre 1000 a 1100 mm anuales; por lo que el agua proveniente de la precipitación se pierde casi en su totalidad dando lugar a un posible déficit de recarga.

Conforme a la carta del Unidades climáticas del INEGI, el SA presenta un clima clasificado como Aw2(x'), mismo corresponde a un clima cálido subhúmedo con temperatura media anual mayor de 22 °C, temperatura del mes más frío mayor de 18°C, precipitación media anual de 500 a 2,500 mm y precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm lluvias de verano mayores al 10.2 % anual.



**Figura 5.** Se muestra la vinculación del SAR con las Carta de Unidades Climáticas de México.

Temperatura promedio: La zona de Akumal se ubica en la Isotherma de los 26 °C, (temperatura media anual), la oscilación diaria entre temperaturas máximas y mínimas es muy pequeña, durante casi todos los meses del año, con excepción de la temporada invernal en la que la temperatura llega a ser menor a los 20°C. Los valores extremos registrados son 16°C y 39°C.

Humedad relativa. Los valores medios de la humedad relativa están en un rango del 80 al 90 % como consecuencia del régimen de lluvias prevaleciente en la zona, siendo la humedad relativa promedio anual de 84%.

Vientos dominantes y eventos climáticos extremos. Durante la mayor parte del tiempo el sitio del proyecto se encuentra bajo la influencia de las masas de aire marítimo tropical que invaden la Península. Los vientos dominantes de febrero a julio son los alisios, provenientes del sureste con velocidades de 10 Km/hr en promedio y hasta 30Km/hr durante perturbaciones tropicales (López-Rivas, 1994). Se presentan vientos del Norte durante los meses de invierno,

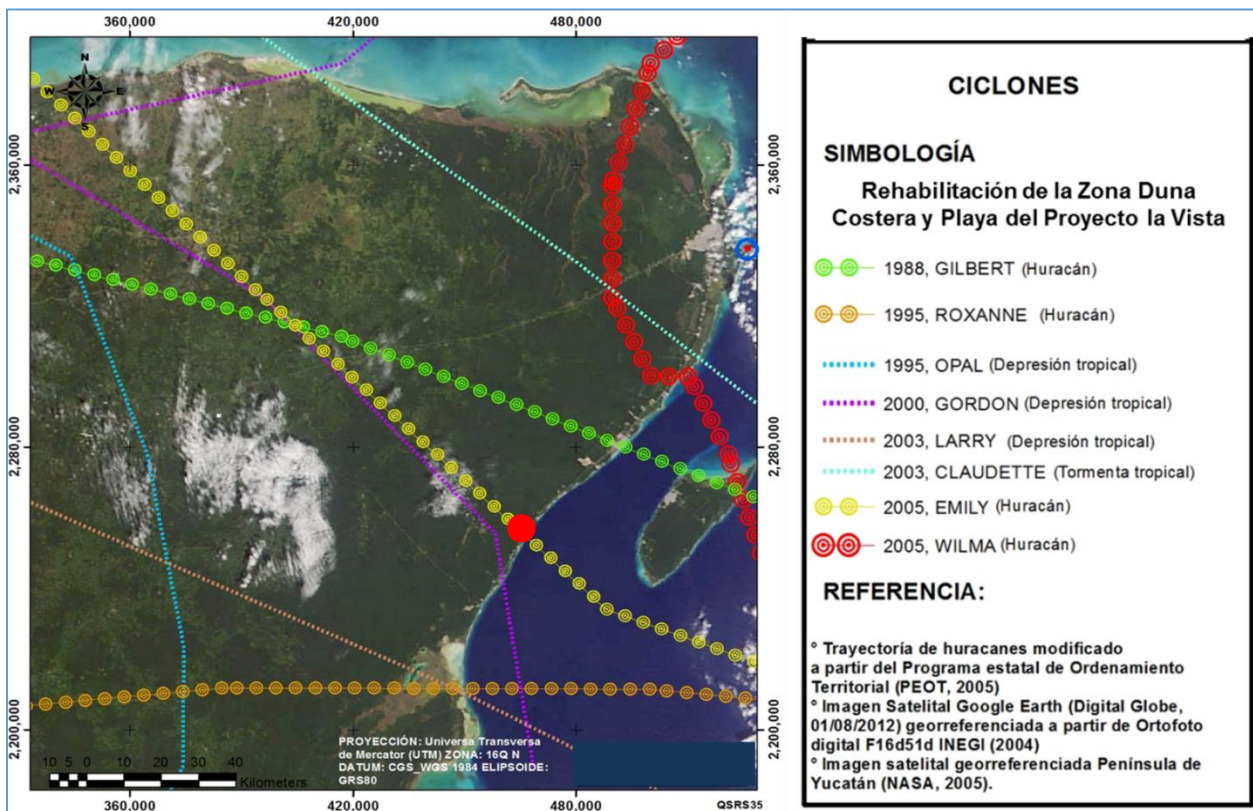
particularmente de noviembre a marzo. Estos vientos pueden llegar a alcanzar rachas de entre 80 a 90 Km por hora, provocando lluvias, fuertes oleajes y marejadas. En ocasiones, la región recibe también la influencia de masas de aire procedentes de la zona de interconvergencia tropical del Pacífico, las cuales tienen un gran contenido de humedad. Entre los meses de julio y septiembre ocasionalmente se presenta una época de "calmas" (INE 2000).

La zona se encuentra constantemente expuesta a fenómenos meteorológicos debido a su posición geográfica, que la hace vulnerable a huracanes y tormentas tropicales, así como a "nortes" y suradas o "surestes". Entre los Huracanes que se distinguen por su efecto en la zona del proyecto pueden citarse a los denominados Hallie ocurrido en 1966, Doroty, en 1970, Eloise en 1975, Gilberto en 1988, Roxana en 1995, Emily y Wilma en 2005 y Dean en 2007.

#### IV.3.3 Fenómenos climatológicos.

Por su situación geográfica, la costa de Quintana Roo manifiesta una alta incidencia de fenómenos meteorológicos de distintos tipos e intensidades, siendo este Estado el de mayor incidencia de huracanes en la República Mexicana. El 46% de los huracanes que tocaron costas mexicanas en un periodo de 50 años, pasaron por Quintana Roo.

Las costas del Estado han sido impactadas por 33 huracanes en los últimos 22 años, siendo las áreas más afectadas la zona norte así como el centro del estado. La temporada de estos eventos abarca desde junio a noviembre, siendo septiembre el mes más crítico. Los huracanes, que son el fenómeno más catastrófico, se forman a partir de una tormenta tropical, afectan a las costas de Quintana Roo en dos matrices: una en el Mar Caribe frente a las costas de Venezuela y Trinidad; y la otra en el Atlántico oriental, que después de atravesar América Central y las Antillas Menores, doblan hacia el norte para dirigirse a las costas de Florida. Como un efecto secundario, los huracanes generalmente desprenden gran cantidad de árboles y arbustos produciendo cientos de toneladas de material vegetal combustible, lo que puede generar incendios de grandes proporciones una vez que llega la temporada de estiaje.



**Figura 6.** Trayectorias de los principales eventos hidrometeorológicos que han impactado la zona (Fuente: Storm Pulse, 2013).

Los Nortes son masas de aire húmedas y frías que provienen del norte del Océano Atlántico, así como del continente y que alcanzan altas velocidades. Provocan grandes descargas de agua acompañadas de vientos hasta de 100 Km/hr, lo que hace descender la temperatura local considerablemente. Estos fenómenos se presentan en los meses de noviembre a febrero, y eventualmente hasta marzo.

Las suradas o suestes son tormentas que se desplazan con dirección al norte y afectan principalmente la costa con vientos fuertes generalmente acompañados de precipitación abundante.

Independientemente de que se trate de huracán, tormenta tropical, surada o norte, estos fenómenos son importantes agentes en la modificación de las Costas de Quintana Roo y contribuyen al proceso de erosión de las playas en el Estado. La fuerza del embate ocasiona muertes en la flora y fauna del litoral. Estas pérdidas además se presentan en extensiones considerables. Las comunidades vegetales costeras, en particular la duna y el manglar sufren rupturas, desgajamiento y "quemaduras" por sal marina, de tal forma que se modifica temporalmente el paisaje.

Los valores más altos de radiación solar total para la Península de Yucatán se presentan en los meses de abril a julio, con 525 ly/día, donde  $ly = \text{Langley} = \text{constante solar} = 1.4, \text{ Cal/gr/cm}^2/\text{min}$ . En cuanto a los valores mínimos absolutos de radiación solar total, existe una diferencia entre el Norte y Sur de la región; para la Porción Norte los valores mínimos se presentan en diciembre y enero, con 375 ly/día; para la Porción Sur, se trata de los mismos meses y la variación es de 400 ly/día o sea que los valores registrados para la Porción Norte son ligeramente más bajos que los de la Porción Sur, debido a la nubosidad provocada por los nortes que llegan al territorio. A partir de noviembre el valor registrado para la parte Norte es menor que para el Sur. También para el Norte se han registrado un número menor de días despejados (de 50 a 100 días al año).

En el invierno la radiación solar promedio en el Norte es de 400 ly/día y en el Sur es un poco mayor de 425 ly/día, los registros para las demás estaciones son iguales en toda la región, así tenemos que la mayor intensidad se presenta durante el verano, con 525 ly/día, en el otoño es de 450 ly/día y en la primavera de 500 ly/día. Por todo lo anterior, se deduce que la distribución de la radiación total en la región durante el año, depende tanto de la posición del Sol como de la distribución de la nubosidad en las diferentes estaciones. Los máximos de energía que se reciben en los meses de abril a julio, coincidentes con el desplazamiento aparente del Sol hacia el norte, lo que se traduce en días más largos, de creciente energía, distribuida en forma homogénea cuando no existe orografía importante en la región (Ilizaliturri, 1999), como ocurre en la Península de Yucatán.

Con relación a la calidad del aire en la zona no existen estudios o datos sobre este tema, sin embargo puede decirse que debido a la condición costera de la región, las características de los vientos dominantes y la carencia de fuentes significativas de contaminación atmosférica (fábricas, industrias de transformación, etc.), la calidad del aire para la región es en general muy buena y libre de contaminantes.

#### IV.3.4 Geología y geomorfología

El origen de las distintas capas geológicas que conforman los mantos rocosos de la Península de Yucatán, está referido a la sedimentación del fondo marino que tiene su inicio a partir del Mioceno, durante el periodo Terciario Superior, de la era Cenozoica. Estos sedimentos se fueron estableciendo sobre un basamento de rocas más antiguas y que datan de la era Mesozoica. De esta manera, se ha llegado a constituir una losa gigantesca que aún en nuestro tiempo continúa en el proceso de sedimentación, emersión y formación por medio de pausas y retrocesos.

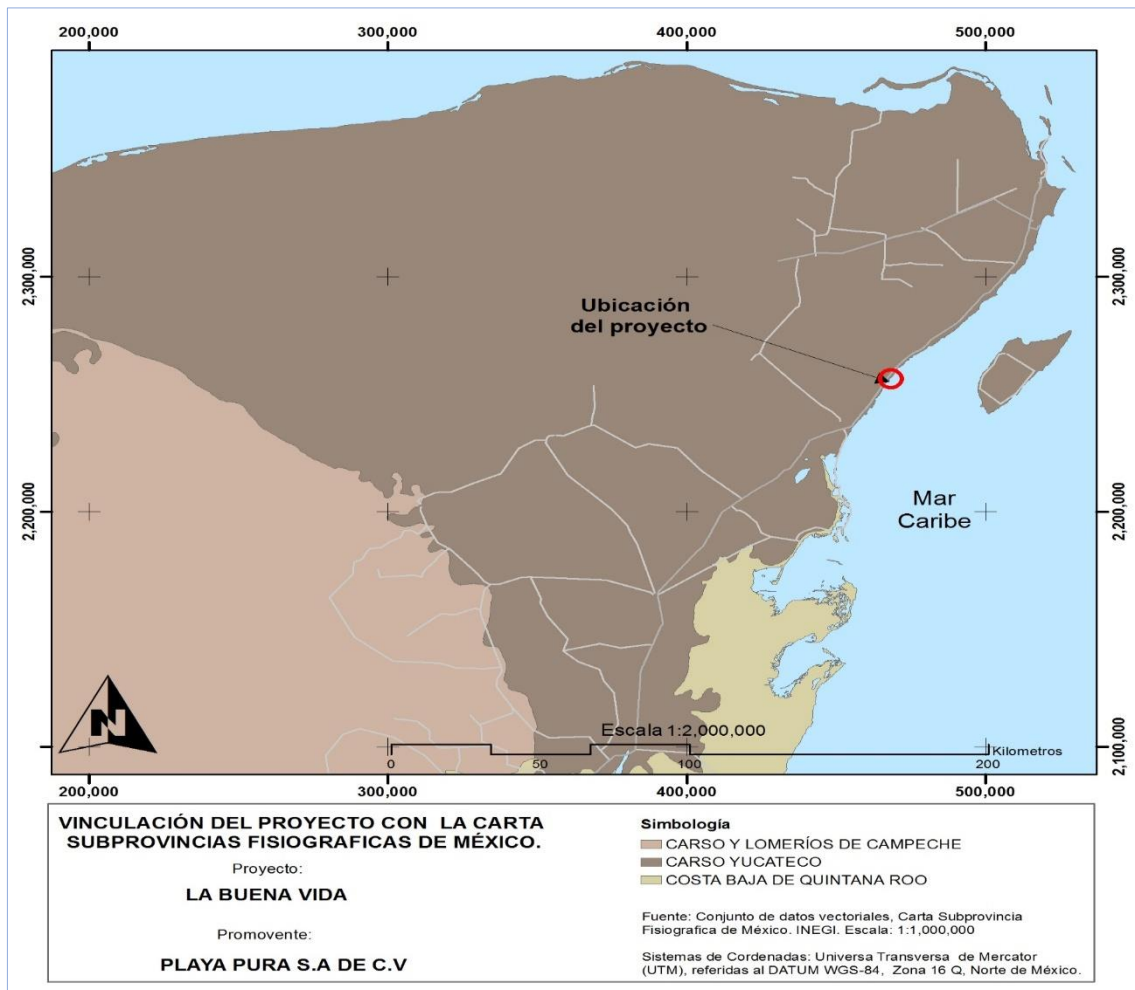
Este basamento geológico o plataforma en su capa superficial es sensiblemente plano, aunque en su microtopografía presenta elevaciones y hondonadas que le dan un carácter ondulado. Estas elevaciones fluctúan entre los 4, 15 y 20 m aproximadamente, con excepción de la Sierrita Alta de Ticul, que corre desde el Suroeste de Campeche muy cerca del litoral del Golfo de México, e incursiona en el estado de Yucatán, con dirección al Este-noreste, y presenta una altura máxima de 275 m sobre el nivel del mar. Además del Sur del estado de Quintana Roo en donde se presenta una serie de lomeríos que inician en las cercanías del poblado de Reforma y corren en dirección Suroeste.



Akumal pertenece a la subprovincia Carso Yucateco, al sistema de toposformas de playa, piso rocoso, el relieve topográfico en la zona costera es casi plano y está conformado por pequeñas elevaciones con altura máxima de 20 m dada la solubilidad de la roca caliza, son frecuentes las dolinas y las depresiones donde se acumulan arcillas de descalcificación, lo que provoca que la zona litoral posea salientes rocosas, cordones, espolones y lagunas pantanosas intercomunicadas hacia el océano por canales (Carta topográfica 1: 50,000 INEGI).

El predio que nos ocupa, se ubica en la Bahía de Akumal, la caleta de Yalkú forman parte del sistema de salientes y columpios en la parte central de la Riviera Maya, la Bahía de Akumal presenta playas arenosas bien conformadas, mientras que en la Caleta de Yal-ku son rocosas. Dentro de la bahía la energía del sistema se puede considerar de media a baja.

Particularmente el predio del proyecto cuenta al frente del predio con playa rocosa cubierta con bajo volumen de arena, ya que la energía del oleaje es más intensa, la Zona Federal Marítimo Terrestre, cuenta con una pendiente suave desde los 0.5 conformado por un promontorio cubierto de vegetación halófila, la cual se extiende como se muestra en el plano topográfico y de niveles hasta los 1.85 m, dentro del predio del proyecto se ubica un bajo topográfico sin relevancia que va de los 1.85 a los 1.25 m, lo cual cubre los primeros 2 m de la parte noreste del predio, para el resto de la superficie que conforma el polígono del predio no existe topografía accidentada, ya que el terreno muestra bajo relieve ya que del nivel de los 1.85 m se mantiene hasta los 2.55 m como lo muestra el plano de niveles denominado poligonal y curvas de nivel.

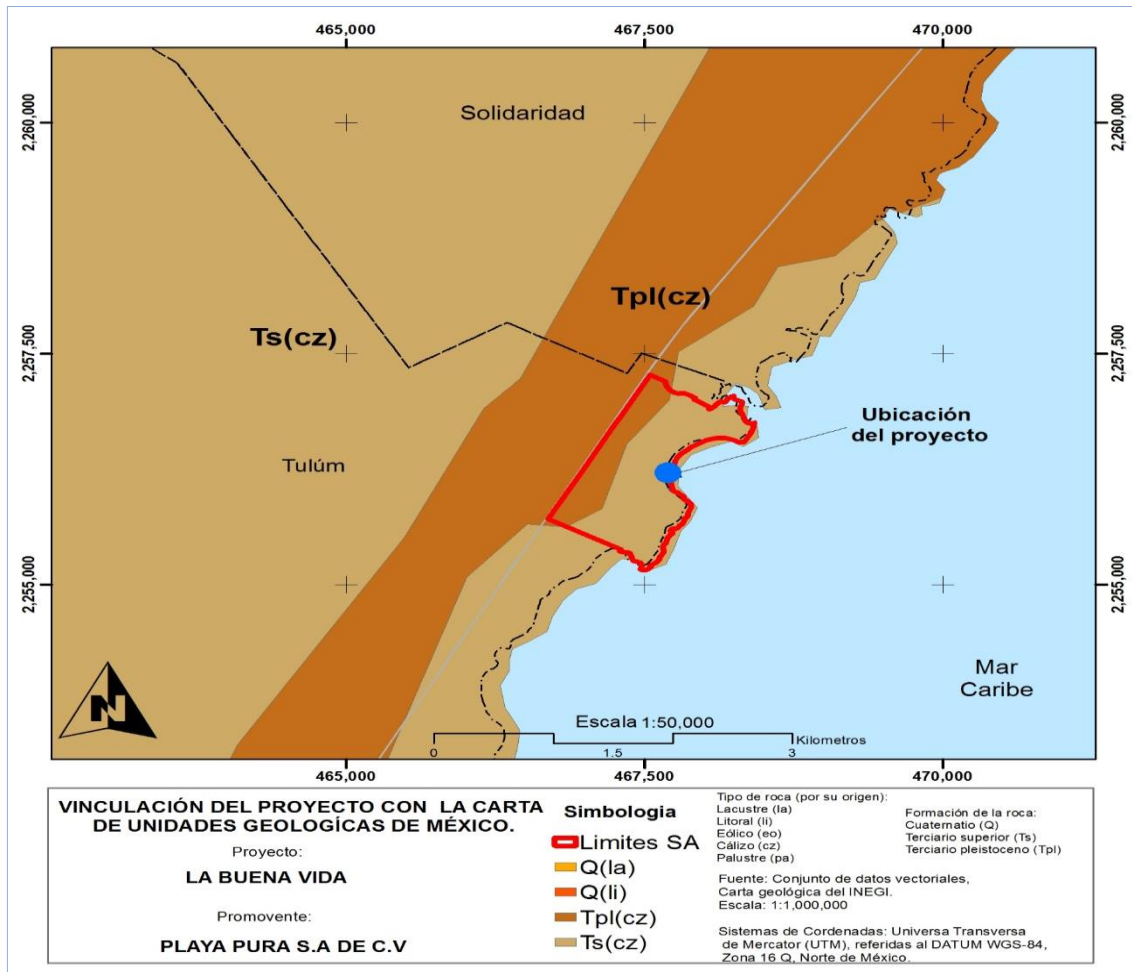


**Figura 7.** Se muestra la vinculación del SA con la carta de provincias fisiográficas.

Durante el cuaternario esta planicie fue modificada por la formación de pantanos y lagunas, así como por la acumulación de abundantes depósitos de litoral. Por las características que presenta el área, esta se puede ubicar en una etapa geomorfológica correspondiente a la madurez, misma que limita de manera natural el polígono del SA, por el borde interno de la planicie ondulada de antiguas playas o litorales, la cual se extiende paralela a la costa con predominio de selva baja de transición y selva baja subperenifolia. Hacia la costa, converge con la planicie o llanura de inundación, la cual presenta una amplia extensión de cuerpos de agua perennes, cubierta de manglar mixto, y manglar rojo, con presencia de matorral costero. El límite del SA está dado por el frente supralitoral.

En el área de estudio afloran depósitos carbonatados del cuaternario, representados por una unidad de calcarenitas biógenas semiconsolidadas con estratos laminares y que en algunas zonas presenta estratificación cruzada. De la mitad del predio hacia la costa lo ocupa una extensa zona de humedales con depósitos de lodos calcáreos, arcillas y arena.

De acuerdo con la Cartas Geológicas del INEGI F-1611 y F16-8 escala 1:250,000, las unidades litológicas superficiales en el Norte del Estado de Quintana Roo, están compuestas por rocas sedimentarias originadas desde el Terciario Superior (TS o sistema Neogeno hasta el Cuaternario (Q). El área donde se ubica el SA, está compuesta en su totalidad por rocas de tipo Caliza (cz). Litoral (li) y Lacustre (la) originadas en el periodo cuaternario (Q) y Terciario Pleistoceno (Tpl); esta clasificación se refiere al tipo de depósito que se puede observar en superficie; sin embargo, las calizas del terciario se pueden encontrar dentro del predio a cierta profundidad, por debajo de las calizas del cuaternario.



**Figura 8.** Se muestra la vinculación del SA con la Carta de Geológica.

#### IV.3.5 Edafología

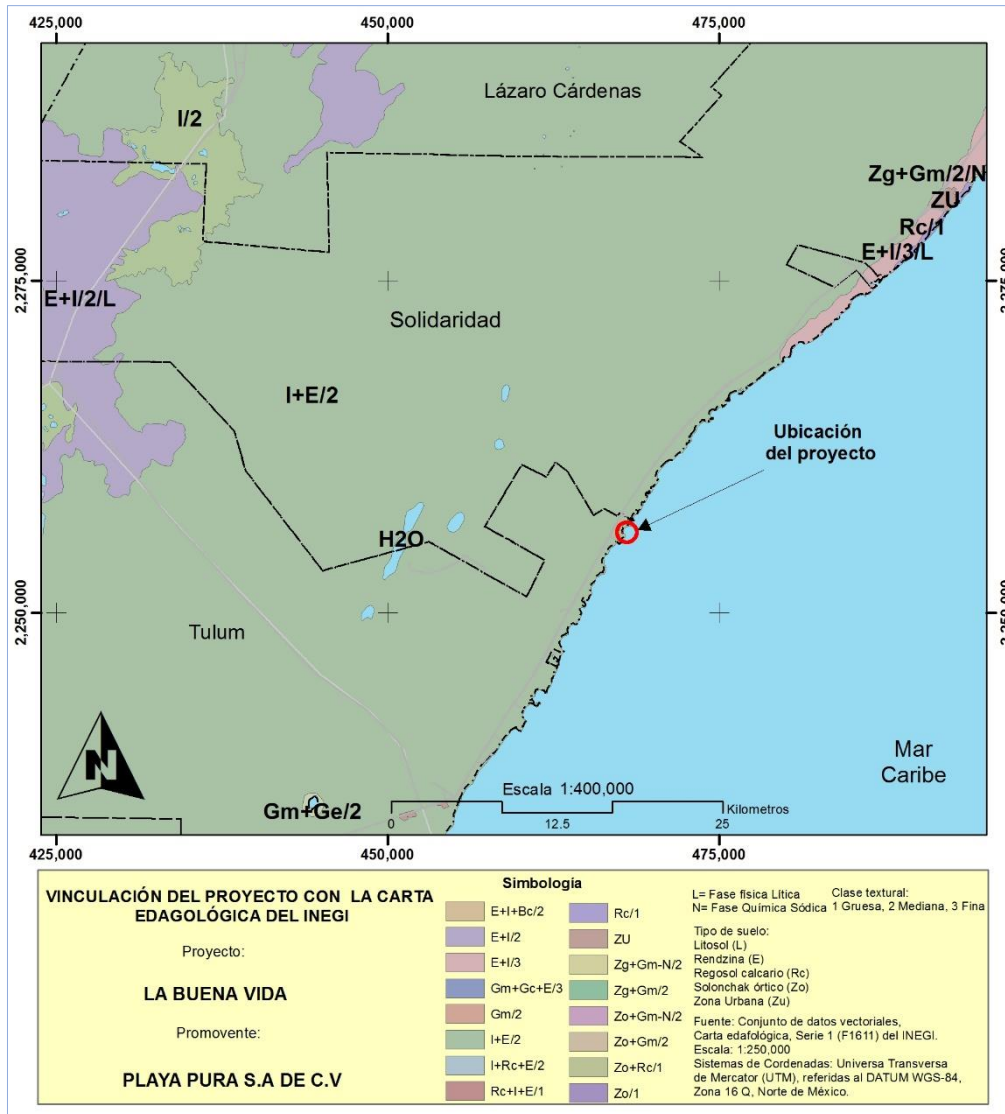
Para la caracterización de los tipos de suelo del Sistema Ambiental definido para el proyecto, se utilizó la cartografía edafológica del INEGI escala 1: 250,000, por lo que se determinó el Sistema Ambiental se encuentra predominada por suelos de tipo Litosol (I) mas Rendzina (E), cuya clave se representa con I+E/2.

Los litosoles son suelos pedregosos, conformados principalmente por piedras y gravas y poco desarrollo de suelo y sin desarrollo de perfil; por su parte las rendzinas son suelos someros de tipo arcilloso con profundidades no mayores a 50 cm que descansan sobre roca caliza. Se sabe que las rendzinas pueden ser el resultado de la intemperización o erosión de la roca caliza (en dado caso producto de un litosol); por lo que se puede intuir que hacia el continente el suelo es rendzínico como resultado de la intemperización de la roca caliza y el arrastre de partículas finas; mientras que hacia la costa la roca caliza es más joven con un menor grado de intemperización. En suelo natural, hacia la costa se deben observar afloramientos de roca; así como zonas en donde la barra arenosa descansa sobre roca caliza.

La caracterización ambiental para el Municipio de Tulum señala que México no cuenta con un sistema de clasificación de suelos propio, lo que origina que se tenga que adoptar sistemas de clasificación desarrollados en otros países. Por tal motivo, se adoptó la clasificación propuesta por la FAO/UNESCO en 1968, y que fue modificada por la Comisión de Estudios del Territorio Nacional (CETENAL) (actualmente INEGI) y que es utilizada en la caracterización y cartografía de los suelos. La clasificación FAO/UNESCO (1968) fue modificada por FAO en 1988; el número de jerarquías principales se incrementó de 26 a 28 grupos y las unidades de suelo de 106 a 153; recientemente la clasificación FAO (1988) ha sido actualizada por FAO-ISRIC/SIS (1999) al sistema WRB; en donde el número de grupos se incrementó de 28 a 30.

**Cuadro 2.** Unidades edafológicas presentes en la zona norte del Estado de Quintana Roo.

| Símbolo | Unidad           | Definición de unidades dominantes  |
|---------|------------------|--|
| G       | GLEYSOL (mólico) | Suelo formado por materiales no consolidados que muestran propiedades hidromórficas. Con horizonte A hístico, B cámbico, cálcico a gypsico. Carece de alta salinidad. Los Gleysoles mólicos, son suelos moderadamente ácidos, mal drenados con un alto contenido de materia orgánica.  |
| I       | LITOSOL          | Suelo sin horizontes de diagnóstico, limitado para un estrato duro, continuo y coherente, de poco espesor, menor a los 10cm, tiene características muy variables, pues pueden ser fértiles o infértiles, arenosos o arcillosos, su susceptibilidad a la erosión depende de la zona en donde se encuentren, de la topografía y del mismo suelo.                               |
| R       | REGOSOL          | Suelo sin horizontes de diagnóstico. En ocasiones desarrolla un horizonte ócrico incipiente. En general son de tono claro. Se encuentran en las playas, dunas, su fertilidad es variable, y su uso agrícola está condicionado principalmente a su profundidad y a la pedregosidad que presenten. En este tipo de suelo se pueden desarrollar diferentes tipos de vegetación. |
| E       | RENDZINA         | Suelo con horizonte A mólico que sobreyace directamente a un material calcáreo, con un contenido de carbonato de calcio mayor del 40%. Presenta menos de 50 cm de espesor. Se caracterizan por ser de color negro, ligeramente ácidos, poco profundos con altos contenidos de arcilla, y abundante humus sobre la capa superficial, con alta susceptibilidad a la erosión.   |
| Z       | SOLONCHAK        | Suelo derivado de materiales con propiedades flúvicas. Durante parte del año contiene alta salinidad en los primeros 30cm de profundidad. Puede presentar los siguientes horizontes: A, hístico, B cámbico, un cálcico o gypsico. Una característica es que tienen poca susceptibilidad a la erosión.  |



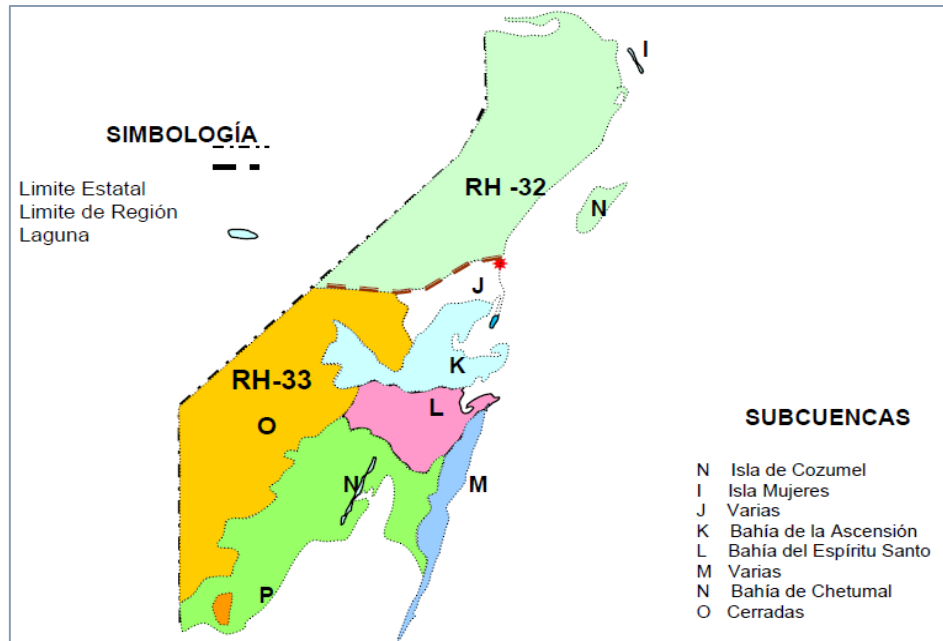
**Figura 9.** Se muestra la vinculación del SA con las Carta Edafología del INEGI.

### IV.3.6 Hidrología

La Península de Yucatán forma parte de la Región Hidrológica 32, está integrada por los estados de Campeche, Quintana Roo y Yucatán, y se ubica al sureste de la República Mexicana. La superficie total de los estados de la Península de Yucatán, equivale a 141,523 Km<sup>2</sup> de los cuales el 37% corresponde a Campeche, el 36% a Quintana Roo y el 28% a Yucatán.

En cuanto a las cuencas, el Sistema Ambiental se ubica en la Cuenca 32A Quintana Roo, la cual ocupa 31 % de la superficie estatal e incluye prácticamente toda la zona norte del estado, así como las Islas Cozumel, Mujeres y Contoy; recibe una precipitación anual que va desde 800 mm en el Norte a más de 1,500 al Sureste de la cuenca, presentando un rango de escurrimiento de 0 a 5 % que la abarca prácticamente toda la porción continental, excepto las franjas costeras que tienen de 5 a 10 % o 10 a 20% debido a la presencia de arcillas y limos; tiene como límites, al Norte el Golfo de México, al Este el Mar Caribe, al Sur la división con la RH33 que coincide aproximadamente con el paralelo 20 de latitud Norte y al Oeste con el límite de

Yucatán. En esta cuenca no existen corrientes superficiales, así como tampoco cuerpos de agua de gran importancia; sólo pequeñas lagunas como la de Cobá, Punta Laguna y La Unión, así como lagunas costeras como la de Conil, Chacmochuch y Nichupté. La temperatura media anual es de 26 °C con una precipitación que va de 800 mm en el Norte a más de 1,500 mm al Sureste y con un rango de escurrimiento de 0 a 5 % que la abarca prácticamente toda, excepto en las franjas costeras que tienen de 5 a 10 % o 10 a 20 % debido a la presencia de arcillas y limos (INEGI, 2002)<sup>1</sup>.



**Figura 10.** Cuencas hidrográficas del Estado de Quintana Roo.

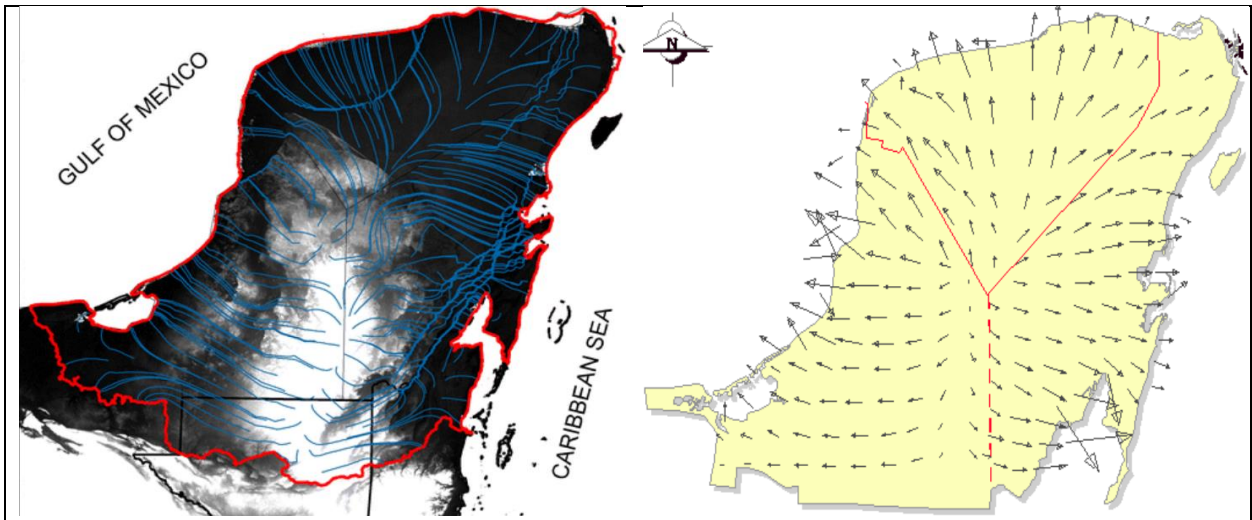
### **Hidrología Subterránea Regional.**

La península de Yucatán, se caracteriza por presentar una hidrología de tipo subterránea, propia de los paisajes cársticos con ríos subterráneos, cenotes, reholladas, ojo de agua, cavernas y grutas. La relativamente alta precipitación y la gran capacidad de infiltración del sustrato son propicias para la renovación del agua subterránea y la recarga en grandes porciones del territorio, los pocos escurrimientos superficiales, suelen ser en cortos recorridos.

Los niveles estáticos del Estado de Quintana Roo son más grandes hacia la zona de Nuevo Xcan y Tres Reyes ubicados al Oeste del Estado de Quintana Roo, en la porción central de la Península de Yucatán. Hacia la zona de costa el agua se encuentra más somera. Las fluctuaciones estacionales muestran que el nivel del agua asciende hacia la temporada de lluvias (octubre y noviembre) y desciende en los meses de sequía (julio y agosto). Se observa que los puntos con mayor carga hidráulica se encuentran en el Tintal-Punta Laguna (cerca de Nuevo Xcan) y van disminuyendo hacia la costa en donde se registran hasta 0.90 m por encima del nivel medio del mar; a excepción de la zona costera central cerca de Puerto Aventuras en donde se alcanzan alturas de 1 msnm. A su vez se observa una disminución en el potencial hidráulico en dirección hacia Cobá y Héroes de Nacozari. El comportamiento estacional de la zona de estudio es similar en la temporada de lluvias y sequías; con ligeras deformaciones en las equipotenciales generadas; sin embargo, se mantiene la dirección preferencial hacia Cobá, y en la costa se mantiene el comportamiento irregular del potencial hidráulico en la zona costera central cercana a Puerto Aventuras.

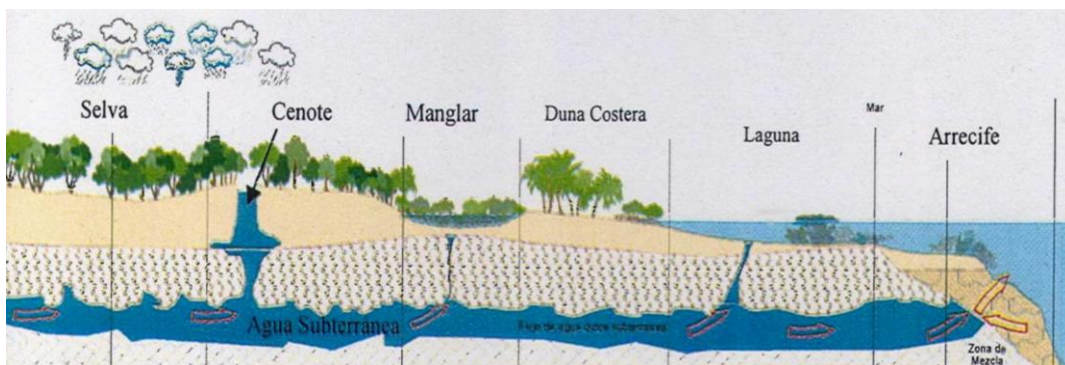
<sup>1</sup> SARH, Código de Cuencas y Subcuencas de las Regiones 31, 32, 33. 1:500,000. Inédito. En: INEGI, 2002. Estudio Hidrológico del Estado de Quintana Roo. México, 79 p.

El flujo del agua subterránea se presenta en direcciones rectangulares preferentes siguiendo el patrón de flujo predominante partiendo de las zonas del Tintal y Punta Laguna y siguiendo dos trayectorias: 1. La primera va en dirección NE-SW según el patrón de fracturamiento, que controla el flujo predominante hacia Cobá; hasta alcanzar las costas. 2. La segunda trayectoria de flujo es hacia Nuevo Xcan y Agua Azul inicialmente; luego siguiendo el patrón de fracturamiento varía su trayectoria hasta alcanzar la línea de costa. Se puede mencionar que la zona costera Norte del estado tiene un comportamiento hidráulico diferente al acuífero regional principal debido a que pertenece a una unidad geohidrológica diferente y tiene diferencias en su litología y características. Se puede definir un flujo principal que va de la zona del Tintal, Naranjal hacia Punta Laguna controlado por el fallamiento principal NE-SW; este flujo es afectado por un patrón de fracturamiento secundario NW-SE alcanzando la línea de costa entre Akumal y Xel Ha, donde se registran grandes descargas de agua subterránea. Otra zona de descarga importante se encuentra entre Playa del Carmen y Playa Paraíso. Este comportamiento es estable en tiempo; es decir, el flujo de agua subterránea se comporta de manera similar en temporada de sequías y de lluvias. Se observa que el flujo subterráneo de descarga hacia la zona costera que se encuentra entre Cancún y Puerto Morelos proviene de la zona de Central Vallarta y hacia el Oeste desde Nuevo Xcan; siguiendo el patrón de fracturamiento principal (NWSE). En esta zona la descarga de agua subterránea se observa perpendicular a la línea de costa.



**Figura 11.** Se muestra la dirección del flujo de las aguas subterráneas en la península de Yucatán.

4De esta manera el drenaje subterráneo en la Península de Yucatán, constituye una red de drenaje subterráneo que funciona de manera directamente proporcional a la magnitud de la precipitación que ocurre en las diversas temporadas climáticas, como se muestra en la figura siguiente que relaciona la precipitación contra la variación del nivel freático en esta región.

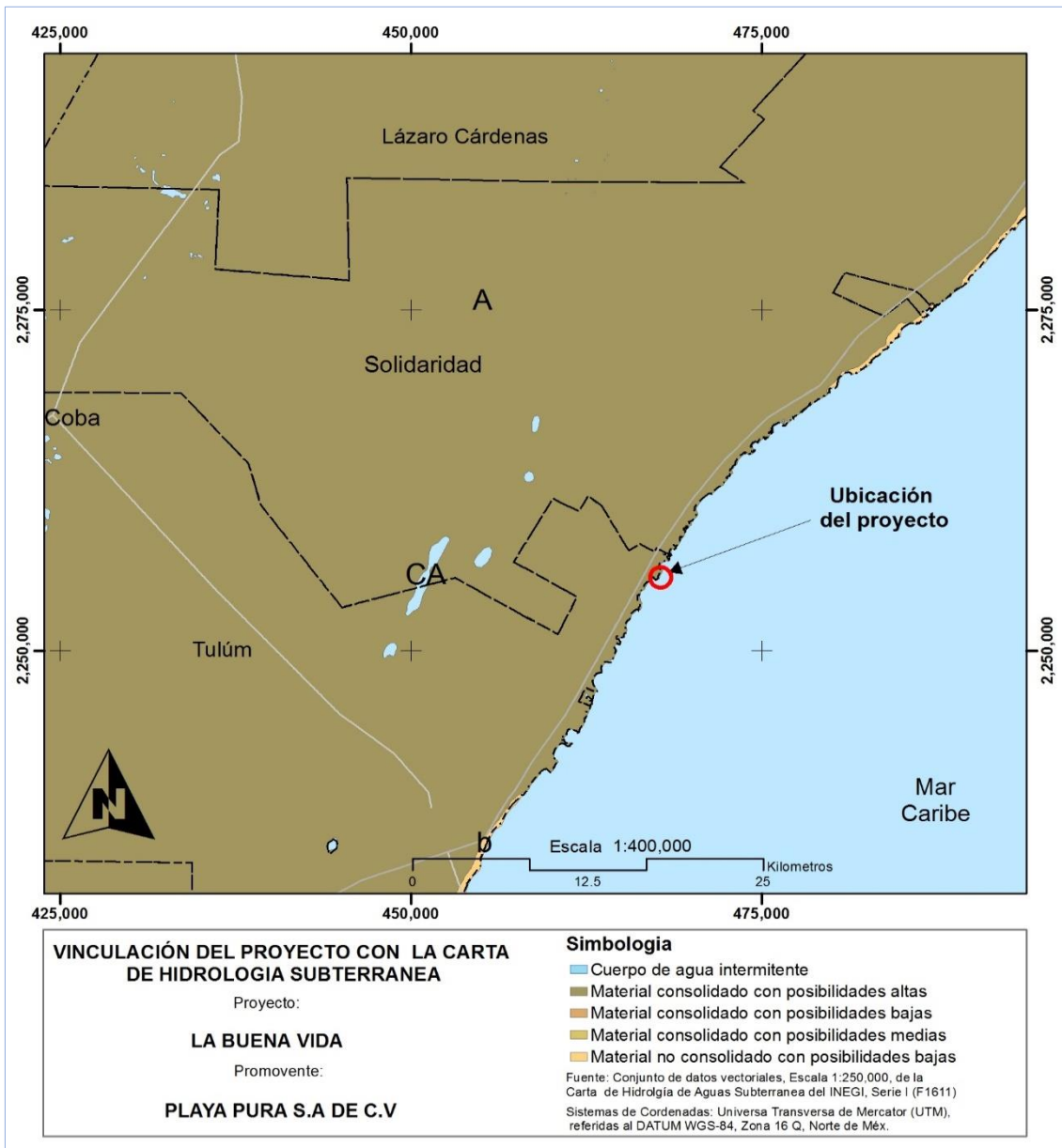


**Figura 12.** Esquema de los escurrimientos subterráneos de la península de Yucatán.

No obstante a lo anterior, de acuerdo con la cartografía de Hidrología Subterránea del INEGI, en el SA del proyecto se encuentra dentro de las unidades geohidrológica de Material consolidado con posibilidades altas, cuyas características físicas se describen a continuación:

**Material consolidado con posibilidades altas:** Esta unidad está constituida por calizas de texturas variables en estratos intercalados y cruzados, en posición casi siempre horizontal, con fracturas moderadas, presentando cavernas formadas por disolución, por lo que presenta una permeabilidad alta. Es un acuífero libre con recargas pluviales y subterráneas, la calidad de agua extraídas es aceptable para el consumo humano.

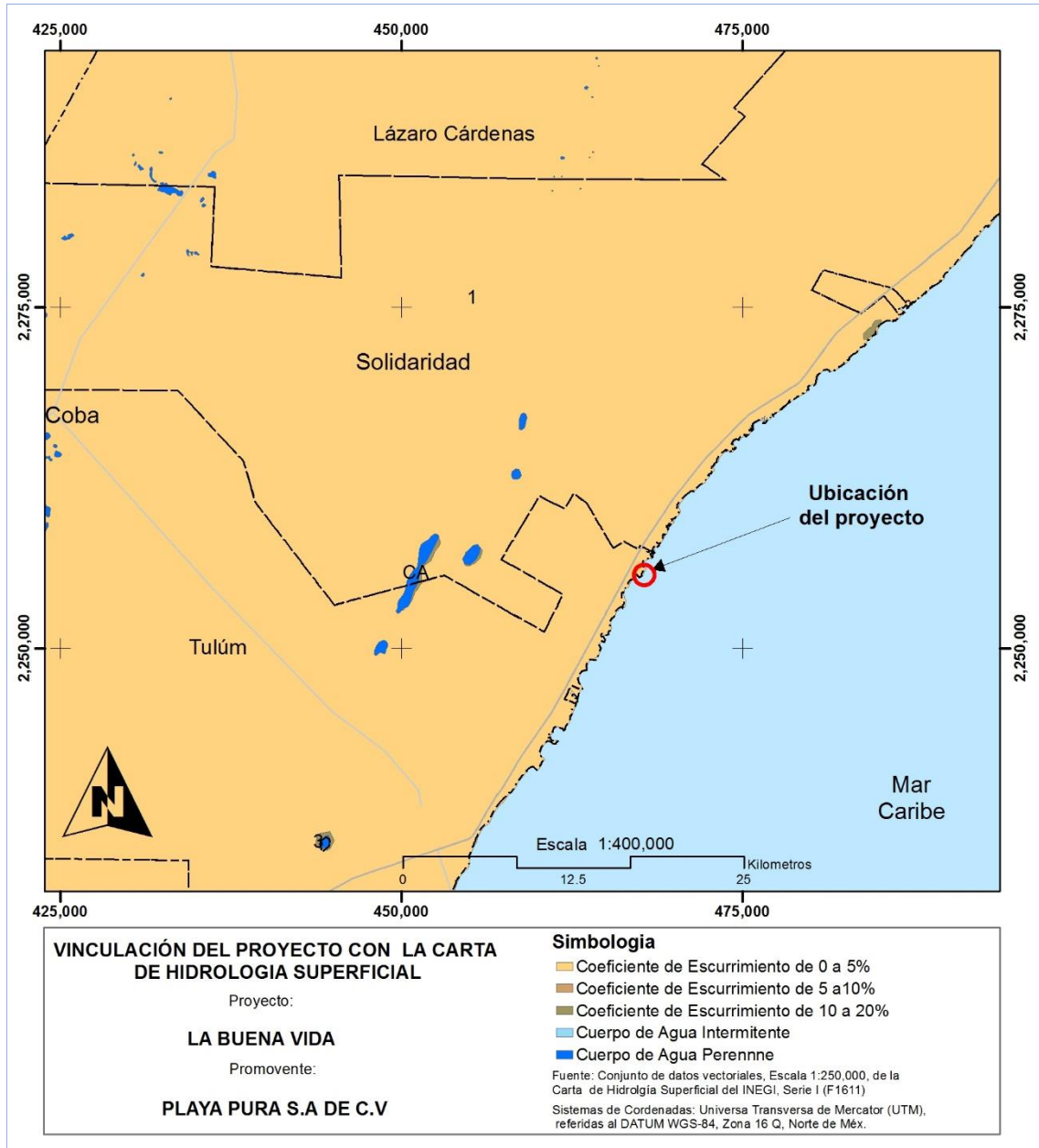
La calidad del agua subterránea depende en gran medida de la composición geoquímica del material del que está constituido el acuífero de la Península de Yucatán y del comportamiento hidrodinámico de los flujos subterráneos, aunado al tiempo de permanencia del agua en la matriz que la contiene.



**Figura 13.** Distribución espacial de las principales características y condiciones del acuífero subterráneo del SA

**Hidrología Superficial Regional.**

En el Estado de Quintana Roo, debido a su naturaleza cárstica existen pocos flujos superficiales; sin embargo, existen cuerpos de agua como lagunas, aguadas, y cuerpos de agua intermitentes. De acuerdo al INEGI el Sistema Ambiental se ubican en la zona con coeficiente de escurrimiento 0 a 5%.



**Figura 14.** Distribución espacial de las principales características y condiciones del acuífero subterráneo del SAR.

Es importante señalar que el SA presenta hacia zona costera humedales que conforman zonas bajas o cuencas de manglar y cenotes abiertos. En el SA se encuentra prácticamente en la unidad hidrológica que va desde el acceso de a la localidad de Akumal hasta la caleta Yal-Ku, cuya extensión es de aproximadamente 14 hectáreas, tiene un radio mayor de aproximadamente 1.5 Km (paralelo a la costa) y una radio menor de 0.095 Km (perpendicular a la costa).



El origen de esta depresión es debido a los cambios sucesivos del nivel del mar durante el período terciario. El origen del agua contenida en dicha unidad hidrológica se debe a que la elevación topográfica del terreno desciende por debajo del potencial hidráulico del acuífero; lo que hace que las aguas freáticas afloren y den lugar a zonas de humedales perennes; esto contrasta con la idea de algunos estudios en donde se menciona que el agua acumulada en los humedales es principalmente aportada por la precipitación pluvial. A su vez, la existencia de bocas que conectan los humedales con el mar da lugar a un efecto de salinización estacional; no obstante, también se tiene salinización por medio de filtraciones subterráneas a través de la duna costera y a profundidad debido a las calizas cársticas.

No obstante en el SA, no existen cuerpos de agua definidos, salvo en la cuenca del manglar, donde en las épocas de lluvia se puede definir un espejo de agua con un tirante de agua de aproximadamente un 1 m, no obstante forman parte integral del manglar. Al Sur del SA existe un cenote, producto de la casticidad del suelo, mismo que mantiene un espejo de agua definido durante todo el año.



**Figura 15.** Se muestran espejos de agua que forman parte integral de la cuenca de humedal con manglar.



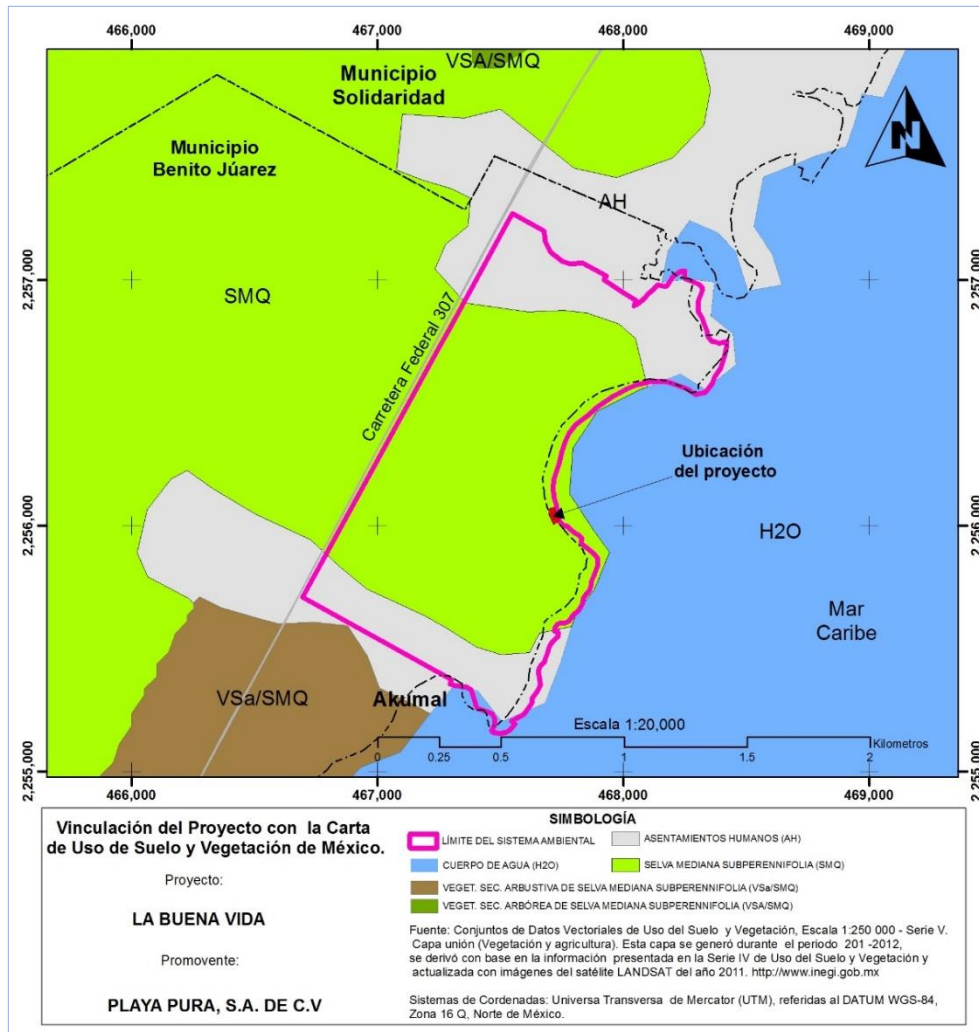
**Figura 16.** Se muestra los cenotes al interior del SA

#### IV.4. MEDIO BIOTICO

En este apartado se describen los aspectos bióticos que interactúan dentro del Sistema Ambiental definido para el para el Proyecto LA BUENA VIDA.

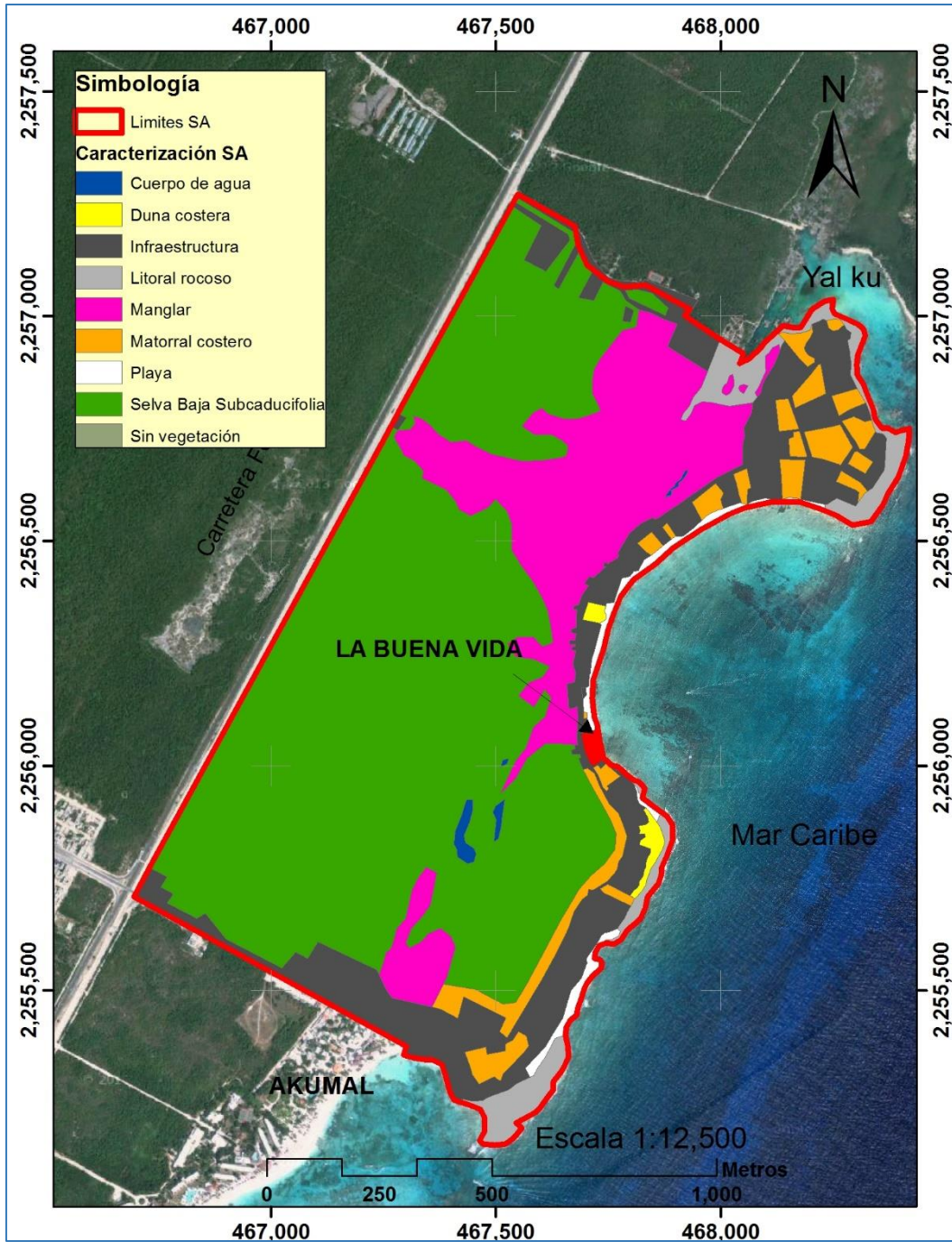
#### IV.4.1 Vegetación.

De acuerdo con la carta de vegetación y uso de suelo serie V del INEGI, el Sistema Ambiental del proyecto LA BUENA VIDA, esta compuesto por tres unidades ambientales, Asentamiento humanos (Ah), Selva Mediana Subperennifolia (SMQ) y Cuerpo de Aguas (H2O). Siendo la vegetación de manglar la unidad ambiental más dominante, seguida de la mediana Subperennifolia, Asentamientos Humanos, Cuerpo de agua.



**Figura 17.** Se muestra los usos de suelo y vegetación del SA conforme a la carta de uso de suelo y vegetación del INEGI serie V.

No obstante a lo anterior, a partir de una imágenes satelitales de fecha diciembre del 2014, obtenidas del programa SASPLANET versión 141212, se realizó la localización y digitalización en el Programa Arcgis versión 10.2, mediante el cual, utilizando los elementos de fotointerpretación (forma, tono, tamaño, textura), se construyó el mapa de uso de suelo y vegetación para el Sistema Ambiental. Dicho mapa presenta un mayor detalle con relación a la carta de vegetación y uso de suelo serie V del INEGI. Cabe señalar que la asignación de las unidades ambientales asignados al mapa de uso de suelo y vegetación para el SA se reforzó con las visitas de campo realizadas al SA.



**Figura 18.** Carta de uso de suelo y vegetación elaborado a partir de la fotointerpretación de imágenes satélites de fecha obtenidas del software Sasplanet versión 141212.

A partir de lo anterior, se obtuvieron valores para determinar las superficies de las unidades ambientales que integran el SA, los cuales se presentan a continuación:

**Cuadro 3.** Se indica la superficie ocupada por cada comunidad vegetal dentro del SA

| Concepto                  | Superficie Ha       | %              |
|---------------------------|---------------------|----------------|
| Duna costera              | 6,657.11            | 0.43%          |
| Matorral costero          | 69,958.32           | 4.47%          |
| Manglar                   | 263,530.26          | 16.83%         |
| Selva Baja Subcaducifolia | 885,591.93          | 56.54%         |
| Subtotal                  | 1,225,737.63        |                |
| <b>Otras coberturas</b>   |                     |                |
| Infraestructura           | 250,554.11          | 16.00%         |
| Cuerpo de agua            | 5,507.63            | 0.35%          |
| Litoral rocoso            | 63,058.79           | 4.03%          |
| Playa                     | 21,411.21           | 1.37%          |
| Subtotal                  | 340,531.74          |                |
| <b>Total</b>              | <b>1,566,269.37</b> | <b>100.00%</b> |

**Figura 19.** Se muestra una vista panorámica en el que se observa las condiciones del SA, así como el estado de la vegetación.

#### IV.4.2 Caracterización de la Vegetación del SA

Conforme a lo anterior, en el Sistema Ambiental se identificaron 4 tipos de vegetación de los cuales más de 56.54% de la superficie total del SA está constituida por Selva Baja Subcaducifolia seguida de Vegetación Manglar, y en menor proporción Matorral Costero y Duna Costera.

A continuación se procede a la descripción florística de los tipos de vegetación presentes en el SA, el cual se realizó a partir de la revisión bibliográfica y la corroboración en campo y recorridos en sitios significativos.

**Vegetación duna costera y Matorral costero:** Las zonas costeras se constituyen como ambientes muy diversos por lo que algunos autores consideran que en su conjunto en estas franjas de vegetación se distribuyen entre 10 y 30 millones de especies tanto de flora como de fauna silvestre, lo que es posible por la frecuente presencia de microhábitats. Algunos autores, consideran a las zonas costeras como la frontera donde se sobreponen e interactúan los sistemas terrestres y marinos, por ello conforman una zona de transición donde los factores paleo ecológicos, biológicos y geológicos que dan origen a la formación de los biomas, se pueden observar en plena etapa de construcción y, en muchas ocasiones, de su reintegración en los elementos que lo constituyen. De esta manera, las zonas costeras son las principales áreas en donde los fenómenos naturales, como son: huracanes, mareas, corrientes marinas, etc., azotan con toda su intensidad depositando sedimentos o causando procesos de erosión, los cuales finalmente tienen un efecto directo en el ciclo de vida de numerosas especies, quienes necesariamente deberán adaptarse a los cambios promovidos en el ambiente, favoreciendo asimismo sus procesos evolutivos. El estado de Quintana Roo se considera como una entidad que ha sido dotada de una extensa zona costera, misma que está representada en más de 500km de litoral en el cual se presenta la variación ambiental referida. Tres ambientes se pueden identificar en las zonas costeras: a) El de rompiente de marea; b) La zona estabilizada y de depósito de restos biógenos y, c) La zona de transición con el manglar.

De manera general, se reconoce que la duna costera se ubica sobre lo que algunos autores han denominado barra arenosa, misma que conforma la línea de costa donde la altura sobre el nivel medio del mar se eleva desde los 0 m hasta los 2-5 (10) msnm y posteriormente comienza a descender paulatinamente hasta alcanzar nuevamente los 0msnm, muy cerca de la orilla del manglar. Para el estado de Quintana Roo, se ha determinado la presencia de al menos diez asociaciones vegetales características de este ecosistema.

De acuerdo a los recorridos realizados en el SA del proyecto, se han identificado dentro de la vegetación de duna costera se contabilizaron 46 especies que representan a 29 familias botánicas. La duna costera está conformada por dos asociaciones vegetales que son la vegetación halófila costera y la vegetación de matorral costero. Su composición específica se puede considerar como típica de la vegetación de duna costera del estado, a excepción de la presencia de *Terminalia catappa*.



**Figura 20.** Imagen panorámica de la vegetación de duna costera. En ambas imágenes se observa la vegetación halófila costera en primer plano y en segundo plano el matorral costero.



**Figura 21.** Imagen panorámica de la vegetación de matorral costero.

**Cuadro 4.** Lista de especies en la vegetación de la duna costera

| Familia        | Nombre Científico                 | Nombre Común     |
|----------------|-----------------------------------|------------------|
| Amaranthaceae  | <i>Alternanthera ramossissima</i> | Sakmulche        |
| Amaryllidaceae | <i>Hymenocallis littoralis</i>    | Lirio            |
| Anacardiaceae  | <i>Metopium brownei</i>           | Cheechem         |
| Apocynaceae    | <i>Thevetia gaumeri</i>           | Akitz            |
| Apocynaceae    | <i>Echites umbellata</i>          | Chaak kaankel    |
| Apocynaceae    | <i>Gonolobus stenanthus</i>       | Ensul ak'        |
| Arecaceae      | <i>Cocos nucifera</i>             | Cocotero         |
| Arecaceae      | <i>Thrinax radiata</i>            | Chit             |
| Asteraceae     | <i>Ageratum littorale</i>         | Hawayche         |
|                | <i>Ambrosia hispida</i>           | Margarita de mar |
| Boraginaceae   | <i>Tournefortia gnaphalodes</i>   | Lavanda          |
| Boraginaceae   | <i>Cordia sebestena</i>           | Siricote         |
| Brassicaceae   | <i>Cakile edentula</i>            | Cakile           |

| Familia        | Nombre Científico                       | Nombre Común       |
|----------------|---|--------------------|
| Burseraceae    | <i>Bursera simaruba</i>                 | Chakah             |
| Capparidaceae  | <i>Capparis verrucosa</i>               | Silil              |
| Combretaceae   | <i>Terminalia catappa</i>               | Almendro           |
| Covolvulaceae  | <i>Ipomea pes-caprae</i>                | Riñonina           |
| Euphorbiaceae  | <i>Chamaesyce mesembrianthemifolium</i> | Cocolodimacho      |
| Euphorbiaceae  | <i>Manihot aesculifolia</i>             | Chak che'          |
| Fabaceae       | <i>Acacia cornigera</i>                 | Subim              |
| Fabaceae       | <i>Canavalia rosea</i>                  | Haba de mar        |
| Fabaceae       | <i>Dalbergia glabra</i>                 | Sit's muk          |
| Fabaceae       | <i>Dioclea wilsonii</i>                 | Ojo de venado      |
| Fabaceae       | <i>Leucaena leucocephala</i>            | Waxim              |
| Fabaceae       | <i>Pithecellobium albicans</i>          | Chukum             |
| Goodeniaceae   | <i>Scaevola plumieri</i>                | Suculenta de seto  |
| Malvaceae      | <i>Malvaviscus arboreus</i>             | Bisil k'aax        |
| Moraceae       | <i>Ficus tecolutensis</i>               | Alamo              |
| Myrtaceae      | <i>Myrcianthes fragrans</i>             | Guayabillo         |
| Nyctaginaceae  | <i>Neea tenuis</i>                      | Ta'ts'i            |
| Passifloraceae | <i>Passiflora foetida</i>               | Poch               |
| Passifloraceae | <i>Passiflora coriacea</i>              | Alas de murcielago |
| Poaceae        | <i>Cenchrus incertus</i>                | Muul               |
| Poaceae        | <i>Distichlis spicata</i>               | Xbaakel ak         |
| Poaceae        | <i>Panicum maximum</i>                  | Zacate guinea      |
| Polygonaceae   | <i>Coccoloba cozumelensis</i>           | Sakboob            |
| Polygonaceae   | <i>Coccoloba spicata</i>                | Bob                |
| Rubiaceae      | <i>Alseis yucatanensis</i>              | Manzanillo         |
| Sapindaceae    | <i>Paullinia cururu</i>                 | Xcheem ak'         |
| Sapotaceae     | <i>Manilkara zapota</i>                 | Chicozapote        |
| Sapotaceae     | <i>Mastichodendron foetidissimum</i>    | Caracolillo        |
| Simaroubaceae  | <i>Suriana maritima</i>                 | Pansil             |
| Smilacaceae    | <i>Smilax spinosa</i>                   | Lilia              |
| Solanaceae     | <i>Solanum verbascifolium</i>           | Tuk'ux             |
| Verbenaceae    | <i>Vitex gaumeri</i>                    | Ya'axnik           |
| Verbenaceae    | <i>Lantana involucrata</i>              | Skil ha'xiw        |
| <b>29</b>      | <b>S=46</b>                             |                    |

**Vegetación de Manglar:** El manglar es una asociación vegetal de tipo costero, característico de las zonas tropicales del mundo. Su distribución es panecuatorial y aunque tienen su máximo desarrollo en los trópicos, se puede extender en la región subtropical alcanzando sus límites geográficos en zonas consideradas cálido-templadas, como es el caso de los manglares de Nueva Zelanda y del Sur de Japón. Los manglares son vegetales halófilos facultativos, esto quiere decir que pueden tolerar rangos variables de salinidad, y lo que es más, tienen estructuras especializadas en el control de las sales internas, por lo que ésta es absorbida por las raíces de la planta y es eliminada a través de las

hojas, llegando a formar una capa de sal en su superficie. Su distribución se condiciona a un conjunto de parámetros físico-químicos, entre los que se puede mencionar: la temperatura ambiental, ya que se requiere de una temperatura media anual de 20 a 25 °C en el mes más frío, aguas salobres, sedimentos finos tipo aluvión, costas protegidas del oleaje y mareas de cierta amplitud. Estos parámetros conforman un mosaico de distribución de las diferentes especies de mangle en el mundo. Para el estado de Quintana Roo los mangles se caracterizan por la presencia de cuatro especies: *Rhizophora mangle* (mangle rojo), *Avicennia germinans* (mangle negro), *Laguncularia racemosa* (mangle blanco) y *Conocarpus erectus* (mangle botoncillo). En el caso de esta última especie se argumenta que no es un manglar en el sentido estricto, toda vez que no presenta el comportamiento típico de estas especies como lo es la germinación en la propia planta o viviparidad.

Para el estado de Quintana Roo, el manglar se considera como una vegetación que se distribuye de manera aledaña a la vegetación de duna costera, en una franja de terreno que se ubica por debajo del nivel medio del mar, razón por la que ésta es un área sujeta a periodos de inundación intermitente. De esta forma, el manglar queda ubicado de manera intercalada entre dos zonas relativamente elevadas que son la duna costera y la selva, dentro de un área cenagosa que presenta las condiciones apropiadas para el desarrollo de esta vegetación. Para el estado de Quintana Roo, se ha determinado que la vegetación de manglar (como en el caso de la duna costera), se puede diversificar integrando distintas asociaciones vegetales. Así se reconoce al menos la distribución de seis asociaciones, de las cuales se registra en el área de estudio la asociación de Manglar con *Conocarpus erectus* (mangle botoncillo), el cual presenta una distribución variada, pero siempre en zonas donde existe una menor influencia del factor salinidad. De esta forma, se encuentra a lo largo del camino que conduce al rancho Chakmochuch, en el bajo Salsipuedes (Municipio Isla Mujeres), en la zona de transición entre el manglar y la selva baja subcaducifolia en localidades como Petempich, Puerto Morelos, en la Isla de Cozumel, en los bajos ubicados en los alrededores de Laguna Guerrero, etc. La distribución del manglar con *C. erectus* en zonas que limitan con la vegetación de selva baja, es un patrón muy particular de distribución de esta especie, la cual parece preferir para su distribución mejores condiciones del sustrato y zonas de inundación con menor porcentaje de sales que el resto de las especies de manglar que se presentan en la región. Desde luego que la baja tolerancia a la salinidad que presenta esta especie, se acentúa cuando recibe un gran aporte de agua dulce proveniente de la precipitación pluvial. El manglar con *C. erectus* es una asociación relativamente diversa ya que se pueden incorporar especies que son propias de las selvas bajas y medianas como: *Manilkara zapota* (zapote), *Metopium brownei* (chechen negro), *Ateleia gumifera*, etc. Sin embargo, en estos casos el mangle botoncillo es el elemento fuertemente dominante y alcanza alturas que varían entre 3 y 8m, con clases diamétricas que se ubican entre los 8 y 12 cm en DAP. Por otra parte, el sustrato en donde se distribuye esta vegetación es de tipo limoso-arcilloso, de color pardo oscuro y relativamente somero. Para este tipo de vegetación, se tienen registros de tres especies Mangle rojo o mangle chaparro (*Rhizophora mangle*), Mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*) y Mangle blanco (*Laguncularia racemosa*). Siendo la especie *Rhizophora mangle* la de mayor densidad, seguida de la especie *Conocarpus erectus* y *Laguncularia racemosa*. La altura promedio de estas especies oscilaron entre los 2.5 metros a 8 metros, siendo la especie *Rhizophora mangle* la especie con menor altura y la especie *Conocarpus erectus* con mayor altura.

Es importante señalar que dentro de las zonas de humedal, se desarrollan petenes que corresponden a áreas elevadas donde se desarrollan especies como taziste (*Acoelorrhapha wrightii*), chicozapote (*Manilkara zapota*), chechem (*Metopium brownei*), chaca (*Bursera simaruba*), palma chit (*Thrinax radiata*), por citar los más representativos.





**Figura 22.** Imágenes panorámicas de las asociaciones vegetales descritas en el Humedal.



**Figura 23.** En las imágenes se muestra las condiciones del mangle rojo.

**Selva baja subcaducifolia.** La selva baja subcaducifolia también podrá manifestarse como una comunidad con una fisonomía diferente y representada por la dominancia de *Pseudophoenix sargentii* (palma kuka) y *Beaucarnea ameliae* (despeinada), como sucede en la zona norte de Puerto Juárez (municipio de Isla Mujeres), en la zona entre Akumal y Xel-Ha (Solidaridad), cerca del cruce a Punta Herradura o cerca de Bacalar (Othón P. Blanco). La determinación de esta selva como subcaducifolia, aduce a la combinación de elementos caducifolios y perennifolios que en ella se distribuyen. Entre los elementos arbóreos perennifolios dominantes se encuentran, además de los mencionados, *Esebeckia berlandieri* (yaaxhokob), *Malpighia emarginata* (manzanita) y *Sapium caribaeum* (chechen blanco); en lo que a elementos caducifolios se refiere estos están representados por: *Bursera simaruba* (chaka roja), *Gliricidia sepium* (madrecacao), *Piscidia piscipula* (habin), etc. Esta asociación presenta el dosel semiabierto y la altura de las especies es entre 5 y 10 m. La gran mayoría de estas especies presentan DAP inferiores a los 15 cm. En esta vegetación no se presenta un estrato arbustivo, sino únicamente se aprecian individuos aislados de las especies: *Randia aculeata*, *Psychotria nervosa*, *Malvaviscus arboreus*, etc. Por otra parte, lo más característico de esta vegetación es el estrato herbáceo que lo integran numerosos individuos de *Bromelia alsodes*, una bromeliácea armada con fuertes espinas que dificulta el acceso a toda el área. Entre los factores físicos que condicionan la distribución de esta asociación está la presencia de un sustrato topográficamente más elevado (hasta 5 msnm), un suelo humífero (de entre 10 a 30 cm de profundidad) y rocoso, lo cual favorece la existencia de un drenaje eficiente y una mayor cantidad de materia orgánica en descomposición.

Con base en las descripciones de la CNEC (2008), la estructura vertical del tipo de vegetación que se describe se conforma por los siguientes estratos: arbóreo alto (10 m y 15 m de altura); arbóreo medio (8 m y 10 m); arbóreo bajo (4 m y 8 m de altura); arbustivo con plantas no mayores a los 4 m; herbáceo con plantas que no rebasan los 60 cm de altura; y los estratos epífita y trepador, que se ubican sobre otras especies a diferentes alturas sobre el suelo.

Entre las especies de mayor abundancia en el estrato arbóreo alto, se encuentran el Chechem negro (*Metopium brownei*), Tzalam (*Lysiloma latisiliquum*) y Chicozapote (*Manilkara zapota*); en el arbóreo medio son abundantes el Chaca (*Bursera simaruba*), Chac ni (*Calyptanthes pallens*) y el Habín (*Piscidia piscipula*) y en el sotobosque sobresale la presencia de la palma Chit (*Thrinax radiata*) en sitios próximos a la costa y que disminuye sensiblemente conforme uno de aleja de ella.

La composición florística registrada para esta comunidad es de aproximadamente 100 especies, con una marcada importancia de la familia Leguminosae, la cual incluye 16 especies. Este tipo de vegetación se ha visto disminuida debido a factores de disturbio y deterioro naturales. En general esta comunidad vegetal muestra solamente los efectos de deterioro y perturbación originados por eventos ciclónicos naturales y pocos impactos antropogénicos. Los impactos naturales detectados son en su mayoría referidos a árboles derribados de raíz o con los troncos astillados como resultado del impacto de los huracanes sobre el área, en particular el huracán Gilberto y Emily, que en 1988 y 2005 afectaron respectivamente la zona y aún permanecen huellas de su paso.

En este tipo de vegetación se registraron 51 especies que representan a 24 familias botánicas. La estructura vertical se registró conformada por 4 estratos. El estrato arbóreo con 31 especies, el arbustivo con 35, y los estratos herbáceo y trepador con 17 y 3 especies, respectivamente.

**Cuadro 5.** Lista de especies en la vegetación de selva

| Familia       | Nombre Científico                 | Nombre Común     |
|---------------|-----------------------------------|------------------|
| Acanthaceae   | <i>Bravaisia tubiflora</i>        | Hulub            |
| Anacardiaceae | <i>Metopium brownei</i>           | Cheechem         |
| Apocynaceae   | <i>Plumeria obtusa</i>            | Flor de mayo     |
| Apocynaceae   | <i>Cameraria latifolia</i>        | Sak chechem      |
| Apocynaceae   | <i>Thevetia gaumeri</i>           | Akitz            |
| Arecaceae     | <i>Pseudophoenix sargentii</i>    | Kuka             |
| Arecaceae     | <i>Thrinax radiata</i>            | Chit             |
| Burseraceae   | <i>Bursera simaruba</i>           | Chakah           |
| Cactaceae     | <i>Selenicereus testudo</i>       | Ne mis           |
| Cactaceae     | <i>Aporocactus flagelliformis</i> | Tripa de diablo  |
| Canellaceae   | <i>Canella winterana</i>          | Canela           |
| Capparidaceae | <i>Capparis verrucosa</i>         | Silil            |
| Commelinaceae | <i>Rodeo discolor</i>             | Maguey morado    |
| Ebenaceae     | <i>Diospyros verae-crucis</i>     | Uchul che'       |
| Euphorbiaceae | <i>Jatropha gaumeri</i>           | Pomolche'        |
| Euphorbiaceae | <i>Manihot aesculifolia</i>       | Chak che'        |
| Euphorbiaceae | <i>Gymnanthes lucida</i>          | Yayté            |
| Fabaceae      | <i>Gliricidia sepium</i>          | Chante           |
| Fabaceae      | <i>Dalbergia glabra</i>           | Sit's muk        |
| Fabaceae      | <i>Senna atomaria</i>             | Tu'ja'abin       |
| Fabaceae      | <i>Haematoxylum campechianum</i>  | Palo de campeche |
| Fabaceae      | <i>Caesalpinia vesicaria</i>      | ya'ax k'iin che' |

| Familia         | Nombre Científico              | Nombre Común   |
|-----------------|--------------------------------|----------------|
| Fabaceae        | <i>Pithecellobium keyense</i>  | Ts'iiw che'    |
| Fabaceae        | <i>Piscidia piscipula</i>      | Ha'abin        |
| Fabaceae        | <i>Diphysa carthagenensis</i>  | Ts'uts'uk      |
| Fabaceae        | <i>Acacia cornigera</i>        | Subim          |
| Malpighiaceae   | <i>Bunchosia swartziana</i>    | Xsi'ipill che' |
| Malpighiaceae   | <i>Malpighia lundellii</i>     | Wayakte'       |
| Malvaceae       | <i>Hampea trilobata</i>        | Mahahua        |
| Malvaceae       | <i>Malvaviscus arboreus</i>    | Bisil k'aax    |
| Myrtaceae       | <i>Myrcianthes fragrans</i>    | Guayabillo     |
| Myrtaceae       | <i>Calyptanthes pallens</i>    | Chaknii        |
| Myrtaceae       | <i>Eugenia mayana</i>          | Sakloob        |
| Nyctaginaceae   | <i>Neea choriophylla</i>       | Pinta uña      |
| Poaceae         | <i>Lasiacis divaricata</i>     | Siit           |
| Polygonaceae    | <i>Vitex vinifera</i>          | Uva            |
| Polygonaceae    | <i>Coccoloba spicata</i>       | Bob            |
| Polygonaceae    | <i>Gymnopodium floribundum</i> | Ts'its'ilche'  |
| Puntranjivaceae | <i>Drypetes lateriflora</i>    | Ekulub         |
| Rhamnaceae      | <i>Krugiodendron ferreum</i>   | Chimtok'       |
| Rubiaceae       | <i>Guettarda combsii</i>       | Tasta'a        |
| Rubiaceae       | <i>Randia aculeata</i>         | Crux-quix      |
| Rubiaceae       | <i>Psychotria nervosa</i>      | Bobote         |
| Rutaceae        | <i>Esenbeckia pentaphylla</i>  | Naranjache     |
| Sapindaceae     | <i>Talisia olivaeformis</i>    | Huaya          |
| Sapindaceae     | <i>Exothea diphylla</i>        | Wayum koox     |
| Sapindaceae     | <i>Paullinia cururu</i>        | Xcheem ak'     |
| Sapotaceae      | <i>Manilkara zapota</i>        | Chicozapote    |
| Sapotaceae      | <i>Pouteria campechiana</i>    | K'aaniste'     |
| Sapotaceae      | <i>Dipholis salicifolia</i>    | Tsitsya'       |
| Verbenaceae     | <i>Vitex gaumeri</i>           | Ya'axnik       |
| <b>24</b>       | <b>S=51</b>                    |                |



**Figura 24.** Imágenes panorámicas de la Selva baja inundable



**Figura 25.** Imágenes de algunas palmas de *Pseudophoenix sargentii* (palma kuka) observadas en la Selva baja subcaducifolia.

#### IV.5. Caracterización de la Vegetación del predio

El predio donde se construyó el proyecto LA BUENA VIDA, estaba conformado por la vegetación de duna costera, con una predominancia de vegetación herbácea y arbustiva, en la se desarrollaban especies como el lirio de playa (*Hymenocallis americana*) margarita de mar (*Ambrosina hispida*), siricote de playa (*Cordia sebestana*), icaco (*Chrysobalanus icaco*), pica huevo, (*Jacquinia macrocarpa*), Verdolaga de playa (*Sesuvium portulacastrum*), Pansí (*Uria maritima*), uva de mar (*Cocoloba uvifera*), romero de playa (*Rosmarinus officinalis*), palma chit (*Thrinax radiata*), además de palma de coco (*Cocos nucifera*).



**Figura 26.** En las imágenes se muestra las instalaciones de norte a sur y de sur a norte.



**Figura 27.** En las imágenes se muestra de manera general el tipo de vegetación de duna costera que se desarrolla en las inmediaciones del predio, donde se ubica el proyecto LABUNEA VIDA.



**Figura 28.** En las imágenes se muestra de lirio de playa (*Hymenocallis americana*), Verdolaga de playa (*Sesuvium portulacastrum*), Pansi (*Uria maritima*), uva de mar (*Cocoloba uvifera*) y Romero de playa (*Rosmarinus officinalis*).

#### IV.5.1 Fauna.

El estado de Quintana Roo posee una alta diversidad biológica de fauna, que se refleja en la presencia de 79 especies de reptiles, 423 de aves y 110 especies de mamíferos (PED, 2005). Los datos de la fauna registrada están basados en diversos estudios realizados dentro de su territorio que incluyen planes de manejo y conservación de Áreas Naturales Protegidas, además de fichas técnicas de la Comisión Nacional de la Biodiversidad (CONABIO). Cabe mencionar que la fauna también está asociada al tipo de vegetación de selva media.

De acuerdo con los resultados preliminares la para el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Tulum (el cual se encuentra en proceso de elaboración), en el municipio de Tulum, se tiene un registro de 351 especies que taxonómicamente se distribuyen en 248 géneros, divididas en 89 familias y que pertenecen a 32 órdenes. Esta fauna la representan 14 especies de anfibios, 60 de reptiles, 230 especies de aves y 47 especies de mamíferos.

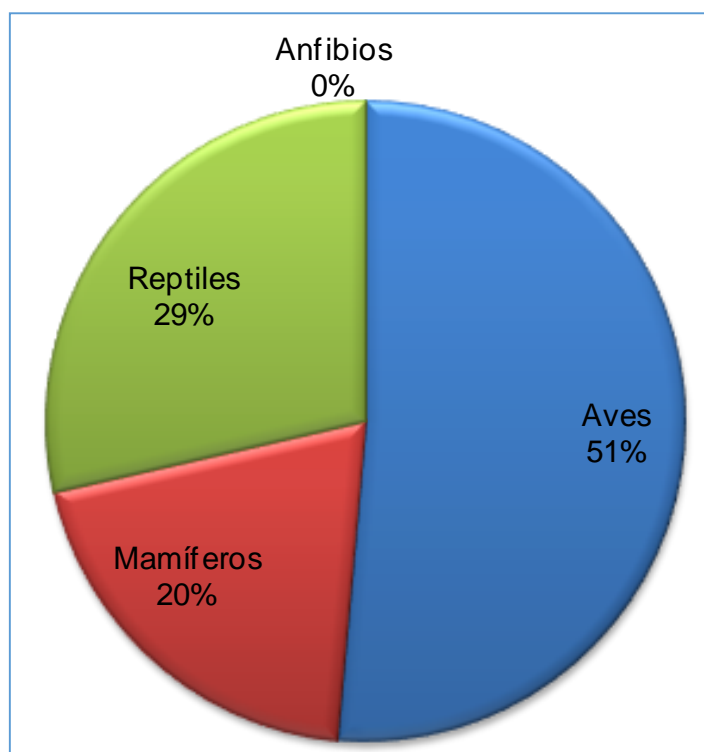
## IV.5.2 Especies representativas

En el Sistema Ambiental definido para el proyecto La Buena Vida, se tienen registradas un total de 36 especies de las cuales 10 corresponden al grupo de los reptiles (29%), 19 a las aves (51%) y 7 a los mamíferos (20%) (Cuadro 3, Figura 4).

**Cuadro 6.** Listado de especies registradas en SA del proyecto La Buena Vida.

| Orden           | Familia              | Nombre científico               | Nombre común           |
|-----------------|----------------------|---------------------------------|------------------------|
| <b>Reptiles</b> |                      |                                 |                        |
| Squamata        | Colubridae           | <i>Dryadophis melanolomus</i>   | Chicotera              |
|                 | Corytophanidae       | <i>Basiliscus vittatus</i>      | Pasa ríos              |
|                 | Elapidae             | <i>Micrurus diastema</i>        | Coralillo              |
|                 | Gekkonidae           | <i>Hemidactylus sp.</i>         | Besucona               |
|                 |                      | <i>Hemidactylus frenatus</i>    | Cuija                  |
|                 | Iguanidae            | <i>Ctenosaura similis</i>       | Iguana gris o garrobo  |
|                 | Phrynosomatidae      | <i>Sceloporus chrysostictus</i> | Lagartija              |
| Testunidae      | Chelonidae           | <i>Caretta caretta</i>          | Tortuga caguama        |
|                 |                      | <i>Chelonia mydas</i>           | Tortuga blanca         |
| 2               | 8                    | 10                              |                        |
| <b>Aves</b>     |                      |                                 |                        |
| Charadriiformes | Laridae              | <i>Larus atricilla</i>          | Gaviota reidora        |
|                 | Scolopacidae         | <i>Arenaria interpres</i>       | Vuelvepedras rojizo    |
| Ciconiiformes   | Cathartidae          | <i>Coragyps atratus</i>         | Zopilote               |
| Columbiformes   | Columbidae           | <i>Zenaida asiatica</i>         | Paloma alas blancas    |
| Falconiformes   | Pandionidae          | <i>Pandion haliaetus</i>        | Gavilán pescador       |
| Galliformes     | Cracidae             | <i>Ortalis vetula</i>           | Chachalaca             |
| Passeriformes   | Cardinalidae         | <i>Passerina cyanea</i>         | Azulejo                |
|                 | Corvidae             | <i>Cyanocorax yucatanicus</i>   | Chara yucateca         |
|                 | Icteridae            | <i>Icterus cucullatus</i>       | Calandria cuculada     |
|                 |                      | <i>Quiscalus mexicanus</i>      | Zanate                 |
|                 | Mimidae              | <i>Mimus gilvus</i>             | Cenzontle              |
|                 | Parulidae            | <i>Dendroica sp.</i>            | Chipe                  |
|                 |                      | <i>Seiurus aurocapillus</i>     | Chipe suelero coronado |
|                 | Tyrannidae           | <i>Tyrannus melancholicus</i>   | Tirano tropical        |
|                 |                      | <i>Myiozetetes similis</i>      | Luis gregario          |
|                 |                      | <i>Megarynchus pitanga</i>      | Luis piquigrueso       |
| Vireonidae      | <i>Vireo pallens</i> | Vireo manglero                  |                        |
| Pelecaliformes  | Fregatidae           | <i>Fregata magnificens</i>      | Tijereta               |
|                 | Pelecanidae          | <i>Pelecanus occidentalis</i>   | Pelicano café          |
| 7               | 15                   | 19                              |                        |

| Orden            | Familia       | Nombre científico               | Nombre común            |
|------------------|---------------|---------------------------------|-------------------------|
| <b>Mamíferos</b> |               |                                 |                         |
| Artiodactyla     | Cervidae      | <i>Odocoileus virginianus</i>   | Venado cola blanca      |
|                  | Tayassuidae   | <i>Tayassu tajacu</i>           | Pecarí de collar        |
| Carnívora        | Canidae       | <i>Urocyon cinereoargenteus</i> | Zorra gris              |
|                  | Procyonidae   | <i>Nasua narica</i>             | Coatí                   |
| Rodentia         | Dasyproctidae | <i>Dasyprocta punctata</i>      | Guaqueque               |
|                  | Geoydae       | <i>Orthogeomys hispidus</i>     | Tuza                    |
|                  | Sciuridae     | <i>Sciurus yucatanensis</i>     | Ardilla gris de Yucatán |
| 3                | 7             | 7                               |                         |
| <b>12</b>        | <b>30</b>     | <b>36</b>                       |                         |



**Figura 29.** Porcentaje de especies por grupo de vertebrados.

### **Especies con estatus de protección dentro del Sistema Ambiental**

De las especies registradas en el Sistema Ambiental, cinco se encuentran enlistadas en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**. Cuatro de ellas pertenecen al grupo de los reptiles: la serpiente coralillo (*Micrurus disatema*), la iguana gris (*Ctenosaura similis*) y las dos especies de tortugas marinas, tortuga caguama (*Caretta caretta*) y tortuga blanca (*Chelonia mydas*); la otra especie pertenece al grupo de las aves: *Vireo pallens*. **Es de señalar que en el área donde se encuentra operando el proyecto solo se registró la presencia de la iguana gris (*Ctenosaura similis*) ya que en el área no se tiene registro de las demás especies señaladas que existen en el sistema Ambiental.**



**Cuadro 7.** Lista de especies de fauna registrada en el predio que se encuentran bajo alguna categoría de protección de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010. A=Amenazada, P=En peligro de extinción, Pr=Sujeta a protección especial.

| Orden           | Familia   | Nombre científico         | Nombre común          | NOM-059-SEMARNAT-2010 |
|-----------------|-----------|---------------------------|-----------------------|-----------------------|
| <b>Reptiles</b> |           |                           |                       |                       |
| Squamata        | Iguanidae | <i>Ctenosaura similis</i> | Iguana gris o garrobo | A                     |

#### IV.5.3 PAISAJE

La zona donde se ubica actualmente el proyecto LA BUENA VIDA, corresponde a una zona en proceso de desarrollo en el cual se sitúan casas habitacionales de tipo residencial, así como unidades habitacionales de tipo hotelero y condominal. Esta zona en crecimiento pertenece al Fraccionamiento Akumal, cuyo crecimiento está regulada por los usos de suelo y criterios urbanísticos establecidos por el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Akumal 2007-2032 y así como los criterios ecológicos establecidos por el Programa de Ordenamiento para el corredor Cancún – Tulum, los cuales establecen políticas de aprovechamiento sustentable y permiten en establecimiento de este tipo de desarrollo.

La tendencia paisajística de la zona litoral del Fraccionamiento Akumal, es el cambio hacia unidades habitacionales, los cuales se ha ido cambiando de manera significativa principalmente las áreas donde se desarrolla los matorrales costeros y los cordones de duna. No obstante, el proyecto LA BUENA VIDA, se ha integrado a paisaje urbanístico que presenta la zona donde se ubica, por lo que su impacto en el paisaje se ha disipado en el entorno ambiental de la zona

En la imagen que se presenta a continuación, se observa de manera general el Paisaje del Sistema Ambiental definido para el proyecto.



**Figura 30.** Se muestra una vista panorámica en el que se observa las condiciones del SA, respecto al estado de la vegetación y la condiciones de los asentamientos en el litoral del fraccionamiento Akumal., en el círculo amarillo se muestra la localización del proyecto.

## IV.6. MEDIO SOCIOECONOMICO

### IV.6.1 Demografía.

El área donde se localiza el proyecto **La Buena Vida** pertenece a la localidad de Akumal, municipio de Tulum, Quintana Roo, la cual tiene como cabecera municipal a la población que lleva su mismo nombre. Esta región se localiza dentro del área conocida como Corredor Cancún-Tulum, misma que ofrece grandes elementos naturales y culturales que han hecho uno de los destinos predilectos no solo a nivel nacional sino mundial, por lo que tiene una gran afluencia de turistas extranjeros y nacionales durante todo el año. Esta particularidad ha hecho que la región presente grandes cambios demográficos y económicos de manera significativa en los últimos años.

Los resultados del censo de INEGI 2010, indican que Quintana Roo cuenta con una población total de 1,325,578 habitantes de los cuales 673,220 son hombres y 652,358 son mujeres.

El municipio de Tulum forma parte de la región denominada Caribe Norte, al oriente del Estado de Quintana Roo. De los cuatro municipios que conforman esta región, Tulum, junto con Solidaridad, son los que presentan la tasa más alta de crecimiento poblacional a nivel estatal y nacional, ya que se duplicó en los últimos 10 años.

Este crecimiento tan alto de la población municipal arroja una tasa media de crecimiento anual del 16.2% en el lapso comprendido entre 2000 y 2005, perspectiva en la cual se nos revela la importancia de este municipio dentro de la región y su potencial de desarrollo, tan sólo Playa del Carmen, paso de una localidad de más de 40 mil habitantes a 100 mil habitantes, igualando a la capital del Estado en solo 5 años; la tendencia en Tulum es similar a Playa del Carmen con el incremento de su población de 6 mil habitantes a casi 15 mil habitantes en solo 5 años.

La población de Akumal, representó aproximadamente 1.1% de la población que reside en el territorio municipal, ahora territorio del municipio de Tulum. En la actualidad, según el censo realizado en el 2010, el municipio de Tulum cuenta con una población total de 28,263 habitantes que representa el 2.13% de la población total del Estado, de los cuales 14,714 son hombres y 13,549 son mujeres. Del período 95-2000, tuvo una tasa de crecimiento de 2.14%. La población en este municipio de 1980 a la actualidad se ha mantenido a una tasa de crecimiento estable. Para el año 2008 se registraron 564 nacimientos (284 hombres y 280 mujeres) y 51 defunciones (37 hombres y 14 mujeres).

| ESTADÍSTICA                          | MUNICIPIO DE TULUM | QUINTANA ROO |
|--------------------------------------|--------------------|--------------|
| Población total, 2010                | 28,263             | 1,325,578    |
| Población total hombres, 2010        | 14,714             | 673,220      |
| Población total mujeres, 2010        | 13,549             | 652,358      |
| Relación hombres-mujeres, 2010       | 108.6              | 103.2        |
| Hogares con jefe hombre, 2010        | 6,053              | 280,790      |
| Hogares con jefe mujer, 2010         | 1,429              | 82,276       |
| Tamaño promedio de los hogares, 2010 | 3.7                | 3.6          |
| Nacimientos, 2008                    | 564                | 29,311       |
| Nacimientos hombres, 2008            | 284                | 14,866       |
| Nacimientos mujeres, 2008            | 280                | 14,445       |
| Defunciones generales, 2009          | 51                 | 4,097        |
| Defunciones generales hombres, 2009  | 37                 | 2,534        |
| Defunciones generales mujeres, 2009  | 14                 | 1,560        |
| Tasa de mortalidad infantil, 2000    | No disponible      | 23.6         |
| Matrimonios, 2008                    | 74                 | 10,914       |
| Divorcios, 2008                      | 0                  | 1,704        |

Fuente: INEGI Censo del 2010 <http://www.inegi.org.mx>

**Figura 1 . Estadísticas de Población del Municipio de Tulum, Quintana Roo.**

#### IV.6.2 Natalidad y mortalidad.

El notable crecimiento de la población del municipio de Tulum se refleja en una alta tasa de crecimiento media anual intercensal que entre 1990 y 1995 alcanzó, según INEGI, un 19.4% y entre 1995 y el año 2000 un 20.4%, estos porcentajes contrastan con la media estatal que para los mismos periodos alcanza un 6.5% y 5.2%, respectivamente.

La alta tasa de crecimiento municipal se debe a su vez, a una alta tasa de fecundidad general, una baja tasa de mortalidad y a un elevado proceso de inmigración al municipio. Según datos presentados por el INEGI (2001), el municipio de Tulum presentó en 1995 una tasa de fecundidad general de 140.5 y de 118.3 en el año 2000 cuando a nivel estatal se alcanzaban tasas de 107.2 y 104.4, respectivamente.

Además, presenta una tasa bruta de mortalidad para el municipio de 5.0 en 1995 y de 2.7 en el año 2000. Para tener elemento comparativo se señala que el indicador que presenta el XII Censo General de Población y Vivienda según el cual un 7.91% del total de los hijos nacidos vivos de las mujeres de 12 años y más han fallecido, mientras la media estatal es de 8.13%.

#### IV.6.3 Procesos migratorios.

El Estado de Quintana Roo, cuya población total en el año 2000 era de 874,963 habitantes, es la entidad federativa que tiene el saldo neto migratorio más alto de todo el país. En efecto, 55.4% de los habitantes de Quintana Roo no nacieron en la entidad; por ello resulta interesante profundizar en los procesos migratorios y el patrón de poblamiento del Estado.

El patrón de poblamiento de Quintana Roo se ha caracterizado por una concentración- dispersión y bajas densidades poblacionales. El 85% de los poblados existentes hoy día tienen menos de 50 habitantes y en el otro extremo, el 60% de la población total vive en tres de los centros turísticos más importantes del Estado: Cancún, Playa del Carmen y Cozumel.

A finales de los años sesenta, la creación de Cancún, Municipio de Benito Juárez, como polo de desarrollo turístico, generó un punto de atracción, cuya dinámica económica lo colocó como la segunda Ciudad más importante de la Península de Yucatán. El desarrollo turístico de la zona norte de Quintana Roo ha constituido un poderoso imán creador de fuentes de trabajo y empleos provocando una permanente corriente migratoria procedente –en orden de importancia- de Yucatán, Veracruz, el Distrito Federal, Tabasco, Chiapas y Campeche.

El elemento que polariza la migración en Quintana Roo es la oferta de trabajo. De todas las entidades de la República provienen inmigrantes atraídos por el mercado de trabajo, en busca de nuevas condiciones de vida. Cozumel e Isla Mujeres fueron impulsados con la creación de Cancún y ahora se observa un fenómeno similar en Playa del Carmen, Municipio de Solidaridad: la acelerada construcción de cuartos hoteleros en el corredor turístico hacia Tulum en poco tiempo igualará la oferta turística de Cancún, para convertirse ambos en un destino único de 50,000 cuartos hoteleros.

Una de las características distintivas de Quintana Roo es la presencia de sucesivos mestizajes y la recepción de grupos colonizadores. Las corrientes migratorias no sólo han procedido del interior de nuestro país. Quintana Roo dio abrigo y recibió en forma cálida a los refugiados guatemaltecos que en la década de los ochenta ingresaron al país, ubicándolos en los campamentos de los Lirios (2,056 refugiados) y Maya-Balam (3,686 refugiados), al sur del Estado.

#### IV.6.4 Economía

El turismo constituye la principal actividad económica del estado y la infraestructura hotelera se localiza a lo largo de la Riviera Maya, zona que cuenta con los servicios de energía eléctrica, carreteras, agua potable. En el 2000, se contaba con 18 mil 822 cuartos de hotel, en el 2002 se registran más de 20 mil 400 habitaciones, de las cuales, gran porcentaje se encuentran en hoteles de categorías de cinco y cuatro estrellas.

El Turismo es una actividad que se propuso desarrollar en el estado a principios de la década de los 70's, como intento más por parte del gobierno federal de darle un impulso económico al entonces territorio de Quintana Roo, que hasta esa fecha no había logrado despuntar en otras actividades tal como la agricultura y ganadería en comparación con otras entidades.

Desde ese entonces la economía de la entidad no sólo ha mejorado, si no que se ha convertido en un importante motor de la economía nacional, ya que la oferta hotelera de Quintana Roo equivale al 12 % del total del país lo que representa la captura del 33 % de las divisas que entran al país por esta actividad.

#### IV.6.5 Población económicamente activa.

La población económicamente activa en Quintana Roo equivale a 352,014 habitantes donde el 70% son hombres y 30% son mujeres, que en conjunto representan el 40% de la población total estatal. Por otro lado, la población económicamente activa en Playa del Carmen es de 10,900 individuos, que corresponde al 38% de la población total municipal, indicador que se encuentra en muy adecuado nivel.

La estructura de población ocupada, se encuentra que 14.9% se dedicaba a la artesanía y como obreros, lo anterior es explicable dado que el corredor turístico se encuentra en franco proceso de construcción. Otro rubro donde se emplea la población son los comerciantes independientes con un 13%, seguido de trabajadores de servicios personales con 12.6%, trabajadores agropecuarios con 10.4% y oficinistas con 8.4%.

#### IV.6.6 Actividades productivas

Las actividades productivas se dividen en primarias, secundarias y terciarias:

**Actividades primarias:** Aquí se engloban las actividades productivas primarias que se practican principalmente en las localidades de la Zona Maya en la porción continental del Municipio, donde destacan Macario Gómez, Francisco Uh May, San Juan de Dios, Coba, Sahcab Mucuy, Chanchen, Hondzonot, Yaxche y Chanchen Palmar.

**Agricultura:** A pesar de que el Estado presenta poca superficie laborable, la agricultura se ha ido incrementando en los últimos años, colocando como producto principal el maíz aunque también cultivan el frijol, sorgo, soya, jitomate y frutales como chicozapote, naranja, papaya, limón agrio, mango, piña y aguacate que son productos básicamente de autoconsumo. Sin embargo también existen algunos cultivos comerciales como arroz, caña de azúcar y chile jalapeño. La agricultura en el Municipio Tulum está orientada principalmente a cultivos básicos como limón, maíz grano, naranja y vainilla, con cultivos intercalados de calabaza, tomate y chile, en terrenos no mecanizados y de temporal con bajos rendimientos, que son destinados al autoconsumo. Se trata de agricultura de temporal en condiciones limitadas de suelo.

**Ganadería:** La mayor producción ganadera en el municipio la encabezan los porcinos, seguida del ganado bovino. Debido a las mismas condiciones limitativas de la agricultura, la ganadería es de tipo autoconsumo o de abasto puntual para mercados locales en las comunidades y algunos sitios de la cabecera municipal.

**Apicultura;** Otra actividad agropecuaria del municipio es la Apicultura resaltando que la calidad productiva de la miel en el Estado es única en la Península y que su pureza atrae importantes mercados internacionales que no pueden ser atendidos con la producción que se genera en la actualidad.

Esta actividad se enfrenta de manera generalizada con problemáticas de enfermedades y africanización.

**Forestal:** Se cuenta con recursos forestales de maderas duras tropicales sujetas al aprovechamiento forestal selectivo. No existe una actividad forestal importante en el municipio. También se explota de manera puntual en los macizos forestales dentro del municipio, la resina del chicozapote para la producción del chicle.

### **Actividades secundarias**

En el municipio de Tulum el sector secundario está enfocado a las actividades como son la comunicación y transporte, la construcción y la industria de la transformación a muy baja escala. En la entidad no se realizan actividades industriales ni manufacturas a gran escala.

### **Actividades terciarias**

El Estado de Quintana Roo ha sido tradicionalmente un destino turístico reconocido internacionalmente. En la "Riviera Maya" se está desarrollando el complejo turístico más importante del país; gracias a que cuenta con hermosas playas y yacimientos arqueológicos de la civilización maya, convirtiéndose en uno de los principales polos de atracción del turismo nacional e internacional y es uno de los más importantes a nivel estatal. Su oferta hotelera es de 5,199 habitaciones de hotel, condominios y villas, recibiendo a más de 1.4 millones de turistas al año.

El centro turístico Riviera Maya cuenta con establecimientos de hospedaje registrados por centro turístico según categoría turística del establecimiento registrado; de acuerdo a la Secretaría de Turismo (SECTUR), en el 2008 el registro fue de 350 establecimientos, de los cuales 22% son cinco estrellas de categoría especial, gran turismo y clases similares, 12% son de cuatro estrellas, 19% pertenecen a tres estrellas, 6% a dos estrellas, 5% a una estrella y 36% a establecimientos de clase económica, apartamentos, bungalows, cabañas, campamentos, casas de huéspedes, condominios, cuartos amueblados, haciendas, hoteles, moteles, posadas, suites, tráiler park y villas.

El Turismo es fundamental para el desarrollo económico de Tulum, ya que es la principal fuente de ingresos de los habitantes del municipio y un gran generador de fuentes de empleo. Tulum cuenta con 128 hoteles de diferentes categorías que van desde la comodidad y el lujo que ofrecen los resorts, hasta el contacto con la naturaleza que brinda una cabaña ecoturística.

Asimismo, tiene aproximadamente 115 restaurantes. Los servicios turísticos se concentran principalmente en dos grandes áreas, contando con reconocimientos internacionales y diferenciados totalmente para atender a distintos segmentos del mercado turístico; la primera comprende la ciudad de Tulum y la segunda esta sobre la zona costera del municipio, donde se asentará el proyecto.

El área de la Zona Costera está dividida a su vez en tres corredores:

- a) Desde la Zona arqueológica de Tulum hacia el Norte, en donde se ubican los grandes desarrollos de consorcios internacionales, como Akumal y Bahía Príncipe.
- b) Franja que corresponde al Parque Nacional de Tulum, en él tienen su actividad las cooperativas pesqueras y turísticas a cargo de los pobladores, también se encuentran algunos hoteles medianos y hermosas playas de acceso libre.
- c) Al Sur del Parque Nacional, con una franja de unos 7 Km. con pequeños hoteles de gran calidad ambiental, compuestos por cabañas ecológicas, y restaurantes de diversas cocinas internacionales. En este sitio se localizará el proyecto.

El crecimiento más impactante en la actividad turística de la Riviera Maya se ha dado en los últimos 6 años, cuando prácticamente duplicó su afluencia ante la puesta en operación de más de 21,105 cuartos de hotel hasta diciembre de 2002, para llegar al cierre 2005 a 28,435 cuartos hoteleros, así como por la ampliación a cuatro carriles de la

carretera federal 307 en su tramo Cancún-Playa del Carmen, y el mejoramiento de la sección Playa del Carmen-Tulum lo que ha facilitado la transportación y distribución desde el aeropuerto de Cancún hasta la parte final del Corredor.

La afluencia de turismo receptivo a la Riviera Maya registra la dinámica de crecimiento más alta del país, con el 31.6% promedio anual desde 1997 hasta el año 2001. Actualmente este promedio ha crecido alrededor del 21%. La Riviera Maya experimenta un incremento de visitantes extranjeros debido a la amplia gama de establecimientos y servicios turísticos con grandes áreas de vegetación en sus alrededores, en comparación con Cancún, que mantiene una oferta de alojamiento y servicios con una mayor concentración de edificaciones y menos áreas de vegetación.

#### **IV.6.7 Origen del centro de población.**

La ubicación de Akumal le permite participar en el equilibrio de la oferta de servicios y diversificación turística dentro del acelerado crecimiento de la Riviera Maya. La localidad fue establecida en el año 1975 y su origen es el de un fraccionamiento frente a las costas del Mar Caribe y se complementa en 1995 como un desarrollo de 200 lotes del lado poniente de la carretera en respuesta a las necesidades de aquel entonces, evolucionando lentamente hasta la fecha, con limitaciones en infraestructura y equipamiento.

En los últimos años, ante el riesgo de afectar de forma negativa e irreversible el positivo interés turístico en el Caribe Mexicano, se han generado cambios significativos en las políticas, normas y criterios de aprovechamiento del suelo en el Estado de Quintana Roo, surgiendo documentos relativos a ello en los tres niveles de gobierno como son: el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región denominada Corredor Cancún-Tulum; Programa Subregional de Desarrollo Urbano del Corredor Cancún-Riviera Maya, Quintana Roo (Región Caribe Norte), Plan Director de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Akumal 2007-2032 municipio de Solidaridad, Quintana Roo, creación del municipio de Tulum, proporcionando certeza jurídico ambiental y urbano a la región, ofreciendo estrategias de desarrollos para resolver el rezago en materia de vivienda y la demanda futura, promoviendo y sensibilizando el cuidado del medio ambiente, enalteciendo los atractivos naturales y preservando la riqueza de su entorno natural constituida por cenotes, cavernas, diversidad biológica y ríos subterráneos.

#### **IV.6.8 Tipo de centro poblacional conforme al esquema de sistema de ciudades.**

El Consejo Nacional de Población ubica al Estado de Quintana Roo en el Subsistema de ciudades Cancún-Chetumal, donde la actividad turística ha generado un gran dinamismo en la parte Norte del territorio estatal.

Entre el Sistema de Ciudades del Estado de Quintana Roo se encuentra, el Eje Tulum – Coba, el cual está establecido y funge como un Sistema de Enlace Regional entre las zonas más desarrolladas del Estado (Norte y Sur) con la región Maya Central. Actualmente Tulum funge como centro de población y cabecera municipal.

#### **IV.6.9 Tendencia de desarrollo.**

Akumal presenta dos polos de potencial desarrollo muy definidos por la carretera federal No. 307 Chetumal-Puerto Juárez; por un lado la zona costera entre Bahía Príncipe y el Hotel Palladium y por otro lado, la selva en una franja de 3 kilómetros aproximadamente incluyendo al poblado de Akumal, los cuales provocan el cambio de uso de suelo y con ello, afectaciones a la fauna, biodiversidad, hidrología subterránea, calidad del agua salobre así como a los factores sociales y económicos que es por lo que se requieren estudios como el presente.

Por otro lado se encuentran los efectos naturales provocados por los huracanes que durante su paso por la zona en forma periódica afectan de manera directa a las comunidades vegetales y sus componentes incluyendo las construcciones existentes y las actividades económicas preponderantes. Todo lo mencionado anteriormente sobre los componentes ambientales deben constituir un motivo de reflexión en la toma de decisiones tanto para los inversionistas como las dependencias reguladoras del desarrollo de actividades económicas, urbanas y ambientales

para darles seguimiento a través de indicadores como los que se, sobre todo en zonas donde el aprovechamiento actual es incipiente como el caso de Akumal.

#### IV.6.10 Tenencia de la tierra.

Las condicionantes por tenencia del suelo en el polígono designado para Akumal, en su mayoría es propiedad privada con 3,361 hectáreas y propiedad estatal son 472 hectáreas. Los predios que colindan con el área de aplicación son de propiedad privada, y solo una pequeña franja al sureste es propiedad estatal. Este tipo de tenencia pudiera considerarse como restrictivo, para este caso específico no se considera así en virtud de la vocación del polígono de crecimiento urbano designado recientemente y el interés de inversionistas y del propio gobierno en su desarrollo. Así mismo la continuidad urbana también es propicia hacia el norponiente de la ciudad en virtud de los caminos y veredas que continúan hasta la carretera federal 307 y la posibilidad latente de dotar con servicios de infraestructura, de abasto y desecho.

#### IV.6.11 Zonas de valor patrimonial, histórico

La importancia turística del Municipio de Tulum, radica principalmente en las zonas arqueológicas que alberga, descansa la zona arqueológica de Tulum, zona arqueológica de Coba, Xel-Ha y este último se localiza a menos de 30 kilómetros al sur de la localidad de Akumal. Adicionalmente, en el SA del proyecto, se han encontrado una gran variedad de vestigios y centros ceremoniales prehispánicos, los cuales son muy poco conocidos como la llamada estructura 59 la cual muestra rasgos arquitectónicos característicos del periodo Clásico. Sin embargo, los estudios realizados hasta la fecha demuestran una ocupación más bien tardía. Se observa que la región, en general, estuvo densamente poblada para el Postclásico Tardío.

Durante su apogeo, Tulum, fungió como un importante punto costero que vinculaba el comercio marítimo con el terrestre, el cual llegó a desempeñar un papel preponderante en su economía. La fuerte actividad comercial a nivel regional como con lugares distantes se hace evidente con algunos restos arqueológicos como sílex y vasijas cerámicas de la península; obsidiana y jade de Guatemala, y cascabeles y anillos de cobre del altiplano mexicano.

Al Norte del Akumal, se localiza el área natural protegida conocida como Xcacel-Xcacelito, la cual es conocida como una de las áreas de mayor afluencia de tortugas marinas del Estado de Quintana Roo.

#### IV.6.12 Habitación y vivienda.

El uso habitacional regular es escaso en la incipiente población, apenas unas cuantas manzanas que ocupan una superficie de 8.27 hectáreas. En las que disponen de habitación para trabajadores flotantes de la industria de la construcción y turística. Son casas habitación de uno y dos niveles con muros de bloc de cemento y losas coladas con concreto armado, cartón y/o palapa, así mismo ante la carencia de infraestructura adecuada la vivienda se ve devaluada en su calidad y desarrollo.

#### IV.6.13 Situación comercial y de servicios.

Algunos de éstos se localizan sobre la carretera federal No. 307 y por el camino hacia el centro del asentamiento urbano. Este renglón se encuentra estructurado prioritariamente en función de la industria turística y de las necesidades básicas de los escasos habitantes fijos y flotantes.

#### IV.6.14 Medios de comunicación.

- a) Vías de acceso: el corredor turístico Cancún-Tulum abarca desde Cancún hasta el poblado de Tulum, y es comunicado por vía terrestre por medio de la carretera federal No. 307 cuyo trazo bordea la zona costera y

a partir de Tulum se interna en la península hasta llegar a Chetumal. El tramo de carretera Cancún-Playa del Carmen es una autopista de cuatro carriles cada uno, lo que permite un fácil y seguro desplazamiento de los turistas hacia cualquier destino en la región. Por vía aérea, se puede arribar usando el aeropuerto internacional de Cancún localizado a aproximadamente 50 km del proyecto y por la isla de Cozumel, frente al poblado de Playa del Carmen.

- b) Teléfono: existe una amplia gama de red telefónica en la cabecera municipal de donde se obtendrán líneas para el proyecto. Cabe destacar que existe capacidad suficiente para cubrir la demanda de las obras del proyecto.
- c) Telégrafos, correos: en Playa del Carmen, existen oficinas de telégrafos, correos, fax y otros medios de comunicación, que cubren los requerimientos de la población total y la demanda del desarrollo.
- d) Transporte terrestre: existen recorridos de autobuses de líneas comerciales locales y nacionales en los tramos de Cancún-Tulum y Cancún-Chetumal.

#### IV.6.15 Servicios públicos.

- a) Agua: el H. Ayuntamiento de Tulum, así como, en particular, la localidad de Akumal en donde se pretende ubicar el proyecto, ya cuentan con servicios de agua potable.
- b) Combustible: los únicos combustibles que demandará el proyecto, serán para los vehículos automotores y se abastecerán en los expendios localizados en las inmediaciones de la zona, además de gas LP para cocinar y calentar agua, mismo que será abastecido por distribuidores regionales.
- c) Electricidad: dentro del área donde se ejecuta el proyecto ya se cuenta con el suministro de energía Eléctrica por la Comisión Federal de Electricidad, en forma aérea, desde la carretera hasta las inmediaciones del proyecto.

#### IV.6.16 Educación.

Quintana Roo cuenta con 516 escuelas para preescolar con un total de 32,267 alumnos y 1,294 profesores; 696 primarias con 127,358 alumnos y 4,437 profesores; a nivel secundaria 224 planteles con 41,476 alumnos y 2,811 profesores; 6 planteles de nivel técnico, 71 de bachillerato, 12 universitarios y 5 de postgrado.

En Cancún y en Playa del Carmen existen planteles educativos suficientes para abastecer la demanda de la población en los niveles preescolar, primaria, secundaria y bachillerato. El Estado de Quintana Roo ha realizado un notable esfuerzo en las últimas dos décadas para disminuir el analfabetismo y elevar el grado promedio de escolaridad en Quintana Roo. En 1980 el grado promedio de escolaridad era de 2.3; en 1990 se elevó a 6.3.

Según cifras del ciclo escolar 2002-2003, el Estado de Quintana Roo ocupa el noveno lugar a nivel nacional con un grado promedio de escolaridad de 8.3 años, superior a los 7.8 de la media nacional; el analfabetismo se ha reducido a un 6.5%, también arriba de la media nacional de 8.8 y la matrícula total aumentó un 4.9%, 13 mil 315 alumnos más que en el ciclo anterior. De acuerdo a la Secretaría de Educación y Cultura estatal, el mayor crecimiento de la matrícula se dio en los municipios de Solidaridad y Benito Juárez con el 11.0 y 5.8% respectivamente.

La localización y estado de las escuelas públicas presenta deficiencias tanto en el número de unidades, en su aspecto físico y en su equipamiento, así como en los niveles de escolaridad disponibles.

Para el 2007 Tulum contaba con: 4 jardines de niños, 2 escuelas primarias, 1 escuela secundaria, 1 preparatoria y colegio de bachilleres, un CECyT y el proyecto para construir un ICAT. El principal lugar con riqueza cultural en Tulum es la Zona Arqueológica conocida como Centro Ceremonial. Así mismo se localizan tres bibliotecas que dan servicio a los residentes.



#### IV.6.17 **Salud.**

Quintana Roo cuenta con un total de 199 unidades médicas, donde 13 son hospitales y 186 son unidades de consulta externa con personal médico estimado de 1,236, donde 408 son especialistas y el resto son médicos generales.

La cobertura que ofrece este sistema no es suficiente para la población que radica en Tulum, existe carencia de estos servicios, un grave problema de déficit de equipo y recursos operativos y de un servicio más especializado para la población y para turistas ya que no existe y se tiene que recurrir a la ciudad de Playa del Carmen o Cancún.

Existe un Centro de Salud, sus instalaciones son de carácter gubernamental y no existen clínicas, laboratorios, consultorios y de especialidades de carácter privado existentes. No obstante a ellos no cuenta con ninguna unidad de salud considerada de primer nivel, sea esta pública o privada.

En la ciudad se corre un serio peligro de salud, el 30% de las viviendas no están conectadas a ningún sistema de drenaje, el 66% cuenta con fosa séptica y el 1% directamente a fosas o grietas. No obstante que se cuenta con un número considerable de viviendas que cuentan con fosas sépticas, estas no se encuentran debidamente construidas, ya que son colocadas aprovechando grietas y cenotes, sin un sistema de cuidado para no contaminar mantos acuíferos.

#### IV.7. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

El crecimiento acelerado de la Riviera Maya en la zona conocida como corredor Cancún-Tulum, ha provocado grandes transformaciones en el entorno natural, el cual se expresa en el cambio del paisaje, pérdida de la cobertura vegetal, afectación a los hábitats naturales, alteración del ciclo hidrológico, efectos adversos que han intensificado los cambios en los procesos geohidrológicos, en la conservación de la biodiversidad y en la calidad de vida de las poblaciones local y migrante.

Basados en la descripción del medio abiótico y biótico del presente estudio, a continuación se realiza un diagnóstico integral de estas condiciones ambientales con respecto al proyecto que se presenta, considerando que estas condiciones tienen estrecha relación con las zonas colindantes y con la región, misma que está destinada para el desarrollo urbano y en la zona se presentan ya desarrollos turísticos e inmobiliarios consolidados, por lo que se han presentado cambios de la cobertura vegetal y modificación a los escenarios paisajísticos del SA, además afectación de fauna silvestre en la zona y la consecuente pérdida de corredores naturales y de la biodiversidad, así como la generación de contaminantes al medio ambiente.

Como se pudo demostrar en el presente capítulo, la zona en la que se encuentra inmerso el proyecto **La Buena Vida**, está sometida a un proceso de desarrollo turístico e inmobiliario, que debido a la aplicación regular de diversos instrumentos de ordenación territorial y urbana, tienden a alcanzar la sustentabilidad de ésta. Dentro del Sistema Ambiental (SA) se pueden observar diversos elementos bióticos que se encuentran en buen estado de conservación, así como antrópicos (fraccionamientos habitacionales y desarrollos turísticos) que ofrece una amplia gama de servicios que activan la economía de la comunidad de Akumal al ofrecer empleos directos e indirectos. El crecimiento del número de habitaciones y la demanda turística al alza, hacen altamente dinámica esta región. Particularmente, el estado del ambiente en el predio donde se ubica el proyecto se puede calificar de regular a bueno, con base en los resultados obtenidos por los estudios específicos que se realizaron para elaborar el presente manifiesto de impacto ambiental.

Desde el punto de vista ambiental, la mayoría del impacto ambiental del proyecto **La Buena Vida**, se dio en la etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto, los cuales se vio reflejado en la pérdida de vegetación y desplazamiento de fauna, no obstante estos impactos ambientales han sido absorbidos por el SA

Ello, se observa en la calidad de las aguas subterráneas y en su disponibilidad para ser aprovechadas; en la estructura y composición de la vegetación natural, en la diversidad de la fauna silvestre reportada y detectada; y en la calidad de vida de las poblaciones residentes en las localidades de Akumal, Chemuyil y Tulum, donde si bien la cobertura de servicios urbanos como agua potable, drenaje y recolección y disposición final de basura es limitada, todavía no llega a ser crítica, ya que la contaminación que generan aún no es percibida tanto por los visitantes como por las propias comunidades residentes.

El proyecto no modificará los patrones hidrológicos o cauces naturales de agua; debido a la magnitud no se requerirá de un gran número de personal que será contratado en la localidad más cercana (Akumal o en su caso Chemuyil o Tulum) por lo cual no se prevé la modificación de patrones demográficos, ni la creación o reubicación de la población. La operación del proyecto **NO** requerirá de la construcción de algunas obras de apoyo para su operación, ya que aun cuando se ubica en una zona que ya cuenta con los servicios básicos para los trabajadores (transporte), solo se trata de la operación del proyecto motivos por los cuales no se requiere la instalación de ningún tipo de estructuras para obreros ni trabajadores para la operación del proyecto LA BUENA VIDA.

Se registró la presencia de una especie enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, se trata de iguana Gris (*Iguana iguana*) con categoría de amenazada, para la cual se pondrá especial énfasis en la protección de la misma mediante la colocación letreros alusivos a la conservación de la misma y prohibiciones sobre no molestarla, además de colocar trípticos dentro del proyecto sobre la importancia de la conservación de los recursos naturales, con la intención de no molestarlas durante su estancia.

## **V. CAPITULO 5.- IDENTIFICACIÓN, DESCRPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES**

El impacto ambiental se define como la modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza (Artículo 3o, Fracción XIX, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente); en este sentido, cualquier cambio que el proyecto ocasione sobre el ambiente, será considerado como un impacto ambiental.

Por otro lado, la evaluación del impacto ambiental es un proceso de análisis que sirve para prever los futuros cambios en el ambiente, sean de tipo antropogénico o generados por el mismo ambiente; asimismo, permite elegir aquella alternativa de proyecto cuyo desarrollo maximice los beneficios hacia el ambiente y disminuya los impactos no deseados; por lo tanto, el término impacto no implica en sí mismo negatividad, ya que estos también pueden ser positivos.

### **V.1. .- MÉTODO DE EVALUACIÓN**

Para la evaluación del impacto ambiental se ha seleccionado el método de Matriz de Cribado o Matriz de Causa-Efecto. Se trata de una metodología que permite identificar los impactos ambientales a través de la interacción de cada una de las actividades del proyecto con los distintos factores del medio ambiente. Consiste en una matriz de doble entrada, en cuyas filas se desglosan los elementos del medio que pudieran ser afectados (físico abiótico, físico biótico y socioeconómico), y estos a su vez se dividen por factores ambientales (aire, agua, suelo, geomorfología, paisaje, flora, fauna, demografía, sociedad y economía); en tanto que las columnas contienen las actividades del proyecto causales del impacto, agrupadas por etapa de desarrollo (preparación del sitio, construcción y operación).

En el caso particular del proyecto que se somete a evaluación, solamente se llevó a cabo la evaluación de los impactos ambientales que están por ocurrir, es decir, aquellos que serán generados durante la operación del proyecto; considerando que los impactos que se produjeron durante la preparación del sitio y construcción, ya acontecieron por lo que fueron sancionados debidamente por la PROFEPA.

### **V.2. JUSTIFICACIÓN DE LA METODOLOGÍA SELECCIONADA**

Este método fue seleccionado debido a que está confeccionado con el fin de poder adaptarse a todo tipo de proyectos por su carácter generalista y dado que permite la integración de conocimientos sectoriales, pudiendo actuar como hilo conductor para el trabajo de un equipo interdisciplinario; esto lo hace especialmente útil y práctico como herramienta para estudios de impacto ambiental; aunado a que el modelo es bastante completo y permite, partiendo de un diagrama arborescente del sistema ambiental, hacer una evaluación tanto cualitativa como cuantitativa del impacto ambiental, logrando esto último mediante el empleo de funciones de transformación. Además, posibilita comparar los impactos del proyecto en los escenarios del medio, sin implementar medidas protectoras y con la aplicación de ellas.

Entre las ventajas del método seleccionado se pueden citar las siguientes:

- 1) permite la obtención de un índice global de impactos.
- 2) se adapta a diferentes tipos de proyectos
- 3) pondera los efectos mediante la asignación de pesos; y
- 4) realiza una evaluación cualitativa y cuantitativa del impacto.

### V.3. - VALORACIÓN CUALITATIVA DEL IMPACTO AMBIENTAL

La valoración cualitativa de los impactos ambientales se realizará a través de una Matriz de Cribado o Matriz de Causa-Efecto propuesta para la evaluación de los impactos ambientales. En dicha matriz se establecerán las interacciones acción-factor ambiental, en donde las acciones se incluirán en las columnas, en tanto que los factores ambientales se desglosarán por filas; en este sentido, cuando una acción afecte uno o varios factores ambientales, se marcará la celda común a ambas. Cabe mencionar que la matriz se presenta sólo para la etapa operativa del proyecto, que es sometida a evaluación.

| VALORACIÓN CUALITATIVA DEL IMPACTO AMBIENTAL |                    |                                |                  |                           |                  |                            |
|--|--------------------|--------------------------------|------------------|---------------------------|------------------|----------------------------|
| Matriz de cribado<br>Matriz de causa-efecto  |                    | Actividades                    |                  |                           |                  |                            |
|  |                    | Generación de residuos sólidos | Uso de vehículos | Trabajos de mantenimiento | Actividad humana | Trabajos de rehabilitación |
| Componente del sistema ambiental             | Elemento del medio |                                |                  |                           |                  |                            |
| Medio abiótico                               | Aire               |                                | X                |                           |                  |                            |
|  | Suelo              | X                              |                  |                           | X                | X                          |
|  | Hidrología         |                                |                  |                           | x                |                            |
| Medio biótico                                | Flora              |                                |                  |                           | X                |                            |
|  | Fauna              |                                | X                |                           | X                |                            |
| Medio perceptual                             | Paisaje            |                                |                  |                           | X                |                            |
| Medio socioeconómico                         | Sector laboral     |                                |                  | X                         |                  | X                          |

De acuerdo con la matriz de causa-efecto presentada en la tabla anterior, se producirán 11 posibles interacción entre las actividades implicadas en la operación del proyecto y los elementos del medio que componen el sistema ambiental, de los cuales el suelo será el elemento que tendrá mayor interacción con el proyecto, seguida del elemento fauna.

### V.4. - VALORACIÓN CUANTITATIVA DEL IMPACTO AMBIENTAL

Una vez identificados los impactos ambientales por componente ambiental, se procede a valorarlos cuantitativamente a través de criterios de valoración a los cuales se les asignará un valor numérico y consecuentemente se realizará la sumatoria de los valores asignados, aplicando el algoritmo propuesto por Domingo Gómez Orea (1988), modificado, el cual se indica como sigue: Valor de importancia (VIM) = +/- (3In + 2Ex + Ce + Mo

+ Pe + Pr + Rv + Rc). El resultado obtenido en la aplicación del algoritmo, permitirá determinar más adelante el valor de importancia de cada impacto identificado. Como paso final, el resultado será ponderado con una escala de referencia (definida más adelante), a fin de establecer aquellos impactos relevantes o significativos que generará el proyecto.

### V.5. - Criterios seleccionados para la valoración de los impactos

En el siguiente cuadro se presentan los criterios de valoración con sus correspondientes atributos, que permitirán evaluar cuantitativamente cada impacto ambiental identificado.

| CRITERIOS DE VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS |                        |  |
|---|------------------------|--|
| NO.                                     | CRITERIO               | ATRIBUTOS                                      |
| 1                                       | <b>Carácter</b>        | Positivo/Negativo                              |
| 2                                       | <b>Intensidad</b>      | Alta/Media/Baja                                |
| 3                                       | <b>Causa-efecto</b>    | Directo/Indirecto                              |
| 4                                       | <b>Extensión</b>       | Puntual/Extenso/ Parcial                       |
| 5                                       | <b>Momento</b>         | Corto plazo/ Mediano plazo/Largo plazo         |
| 6                                       | <b>Persistencia</b>    | Fugaz/Temporal/Permanente                      |
| 7                                       | <b>Periodicidad</b>    | Irregular/Periódico/Continuo                   |
| 8                                       | <b>Reversibilidad</b>  | Reversible/Irreversible                        |
| 9                                       | <b>Recuperabilidad</b> | Preventivo/Mitigable/Recuperable/Irrecuperable |

Como puede verse en el cuadro anterior, para la evaluación cuantitativa del impacto, se utilizarán 9 criterios y 25 atributos, los cuales se describen como sigue:

#### **Carácter (+ ó -)**

Quando hablamos del carácter del impacto, simplemente aludimos a si es beneficioso o dañino, lo cual suele indicarse con un signo positivo (+) o negativo (-), respectivamente. Con el impacto positivo las condiciones del medio (abiótico, biótico, perceptual y socioeconómico) se benefician y mejoran, mientras que con el negativo se dañan o deterioran.

#### **Intensidad (In)**

Si por definición la intensidad es el grado de fuerza, cuando hablamos de la intensidad del impacto nos referimos a su nivel de destrucción si se trata de un impacto negativo, o de beneficio, si es positivo. Con un propósito práctico el grado de destrucción o beneficio se define como alto, medio o bajo, para identificar diferentes niveles de daño o mejora en las condiciones del medio (abiótico, biótico, Perceptual y socioeconómico).

En un sentido negativo, cuando la intensidad es alta, se produce una destrucción casi total del factor ambiental afectado y si es baja, hay una modificación mínima del factor afectado. En un sentido positivo, la intensidad alta refleja un beneficio máximo, mientras que si es baja solo indicaría una cierta mejora. En ambos casos, la intensidad media representa una situación intermedia al ser comparada con los dos niveles anteriores.

En relación a éste criterio, para el presente estudio se considerará lo siguiente:

- **Intensidad alta:** cuando el impacto ocasione una destrucción o produzca un beneficio del 70 ó 100 % sobre el recurso, con respecto al estado cero que presente antes de la construcción del proyecto.
- **Intensidad media:** cuando el impacto ocasione una destrucción o produzca un beneficio del 50 al 69 % sobre el recurso, con respecto al estado cero que presente antes de la construcción del proyecto.
- **Intensidad baja:** cuando el impacto ocasiona una destrucción o produzca un beneficio del 1 al 49 % sobre el recurso, con respecto al estado cero que presente antes de la construcción del proyecto.

### **Relación-causa efecto (Ce)**

Hace alusión a la inmediatez del impacto y su posición en la cadena de efectos. Si el impacto tiene un efecto inmediato sobre algún factor del medio se habla de impacto directo. Si el efecto tiene lugar a través de un sistema de relaciones más complejas y no por la relación directa acción-factor entonces se dice que es indirecto. Los impactos directos son también llamados primarios, son los más obvios pues ocurren casi al mismo tiempo que la acción que los causa, mientras que los indirectos son llamados secundarios, terciarios, etc.

### **Extensión (Ex)**

La extensión permite considerar algo tan importante como las características espaciales del impacto, es decir, hasta dónde llega su efecto. Bajo este criterio los impactos se dividen en puntual, cuando afecta un espacio muy localizado; extenso si afecta un espacio muy amplio, o parcial si afecta un espacio intermedio, al ser comparado de manera relativa con los dos niveles anteriores. Para este criterio es necesario establecer una escala espacial relativa referida al factor que se analiza, que a su vez ayudará a precisar las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto.

Para fines del presente estudio, la escala espacial en la aplicación de éste criterio, se considerará como se indica a continuación:

- **Puntual:** cuando el impacto sólo afecte la superficie donde operará el proyecto.
- **Parcial:** cuando el impacto afecte una superficie mayor al sitio donde operará el proyecto pero dentro de los límites del sistema ambiental.
- **Extenso:** cuando el efecto del impacto se produzca más allá del sistema ambiental definido.

### **Momento (Mo)**

Alude al momento en que ocurre el impacto, es decir, el tiempo transcurrido desde que la acción se ejecuta y el impacto se manifiesta. Este tipo de impacto puede ocurrir a corto plazo, si se manifiesta inmediatamente o al poco tiempo de ocurrida la acción (por ejemplo, un mes o menos), a largo plazo si se expresa mucho tiempo después de ocurrida la acción (por ejemplo, más de tres meses) o a mediano plazo si se manifiesta en un momento después de

ocurrida la acción que resulta intermedio al ser comparado de manera relativa con los dos niveles anteriores (por ejemplo, entre uno y tres meses).

Para fines prácticos y metodológicos del presente estudio, en la aplicación de éste criterio se considerará lo siguiente:

- Corto plazo: si el impacto ocurre al mismo tiempo en el que se produce el factor que lo genera.
- Mediano plazo: cuando el efecto del impacto se manifieste en un período aproximado de dos días a una semana de haberse producido la causa que lo genera.
- Largo plazo: cuando el efecto del impacto se manifieste en un período mayor a una semana de haberse producido la causa que lo genera.

### ***Persistencia (Pe)***

Se refiere al tiempo que permanece actuando el impacto, es decir, la duración que teóricamente tendrá la alteración del factor que se está valorando. Así, se considera permanente aquel impacto que provoca una alteración indefinida en el tiempo (por ejemplo, superior a un año); temporal aquel que causa una alteración transitoria (por ejemplo, varios meses) y fugaz aquel que causa una alteración breve (por ejemplo, días o semanas). Para este tipo de criterio es necesario establecer una escala temporal relativa referida al factor que se analiza y para ello se tomará como base el cronograma del proyecto, el cual permitirá establecer un tiempo concreto de duración ajustado a la realidad del proyecto.

Para fines del presente estudio, la escala espacial en la aplicación de éste criterio, se considerará como se indica a continuación:

- Fugaz: si el impacto deja de manifestarse inmediatamente después de haber desaparecido el factor que lo genera.
- Temporal: si el impacto se manifiesta sólo durante la realización de la actividad del proyecto que la generó.
- Permanente: si el impacto se manifiesta durante toda la vida útil del proyecto.

***Periodicidad (Pr)***. Alude a la regularidad o grado de permanencia del impacto en un período de tiempo. Se define como irregular al que se manifiesta de forma discontinua e impredecible en el tiempo, periódico si se expresa de forma regular pero intermitente en el tiempo y continuo si el cambio se manifiesta constante o permanentemente en el tiempo. Este último, en su aplicación tiende a confundirse con el impacto permanente, sin embargo, el impacto permanente concierne a su comportamiento en el tiempo y el continuo al tiempo de actuación.

Para fines prácticos y metodológicos del presente estudio, en la aplicación de éste criterio se considerará lo siguiente:

- Irregular: cuando el efecto del impacto se produzca en forma impredecible, pero sólo durante la realización de la actividad del proyecto que lo generó.
- Periódico: cuando el efecto del impacto se manifieste en forma impredecible, incluso después de cesar la actividad del proyecto que lo generó.
- Continuo: cuando el efecto del impacto se manifieste en forma impredecible y durante toda la vida útil del proyecto.

### ***Reversibilidad (Rv)***

En ocasiones, el medio alterado por alguna acción puede retornar de forma natural a su situación inicial cuando la acción cesa; hablamos entonces de impacto reversible. Cuando al desaparecer dicha acción, no es posible el retorno al estado original de manera natural, decimos entonces que el impacto es irreversible. Este criterio no se considera para evaluar los impactos al medio socioeconómico.

### ***Recuperabilidad (Rc)***

No siempre es posible que el medio alterado por alguna acción pueda regresar de forma natural a su situación inicial cuando la acción cesa. En tales casos debemos tomar medidas para que esto ocurra. Definimos entonces el impacto recuperable cuando desaparece la acción que lo causa por la aplicación de alguna medida específica; preventivo cuando se aplican medidas que impiden la manifestación del impacto, o mitigable como aquel donde la aplicación de medidas correctoras sólo reducen el efecto de la acción impactante, sin llegar a la situación inicial. En los últimos dos casos (preventivo y mitigable) aplican las llamadas medidas preventivas o de mitigación, a las cuales nos referiremos en el próximo capítulo.

Por otra parte, el impacto es irrecuperable cuando al desaparecer la acción que lo causa no es posible el retorno a la situación inicial, ni siquiera a través de medidas de protección ambiental, por lo que además de medidas mitigadoras para reducirlo, debemos aplicar las llamadas medidas compensatorias para remediarlo.

La categoría de recuperabilidad no aplica a los impactos positivos, pues su definición abarca el concepto de medidas mitigadoras o compensatorias que solo se aplican a los impactos negativos. Para los impactos positivos se manejan las llamadas medidas optimizadoras encaminadas a perfeccionar, ampliar y expandir el beneficio del impacto positivo; sin embargo, para el presente estudio estas medidas no fueron consideradas ya que no afectan ni deterioran el medio.



## V.6. ASIGNACIÓN DE RANGOS PARA LOS CRITERIOS DE EVALUACIÓN

De manera previa a la valoración cuantitativa de los impactos ambientales a través del algoritmo propuesto por Domingo Gómez Orea (1988), a continuación se procede a la asignación de rangos para los criterios de valoración por cada uno de sus atributos, según corresponda, a fin de poder obtener un valor de ponderación para los impactos asociados al proyecto (ver tabla siguiente).

| CRITERIOS DE VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS |               |       |
|---|---------------|-------|
| CRITERIO                                | RANGO         | VALOR |
| Carácter                                | Positivo      | +     |
|   | Negativo      | -     |
| Intensidad (In)                         | Baja          | 1     |
|   | Media         | 2     |
|   | Alta          | 3     |
| Causa-efecto (Ce)                       | Indirecto     | 1     |
|   | Directo       | 2     |
| Extensión (Ex)                          | Puntual       | 1     |
|   | Parcial       | 2     |
|   | Extenso       | 3     |
| Momento (Mo)                            | Corto plazo   | 1     |
|   | Mediano plazo | 2     |
|   | Largo plazo   | 3     |
| Persistencia (Pe)                       | Fugaz         | 1     |
|   | Temporal      | 2     |
|   | Permanente    | 3     |
| Periodicidad (Pr)                       | Irregular     | 1     |
|   | Periódico     | 2     |
|   | Continuo      | 3     |
| Reversibilidad (Rv)                     | Reversible    | 1     |
|   | Irreversible  | 2     |
| Recuperabilidad (Rc)                    | Preventivo    | 0     |
|   | Recuperable   | 1     |
|   | Mitigable     | 2     |
|   | Irrecuperable | 3     |

## V.7. - CÁLCULO DEL VALOR DE IMPORTANCIA DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

A continuación se presentan los cálculos realizados para la valoración de los impactos ambientales identificados por cada etapa del proyecto, utilizando el algoritmo seleccionado (modificado de Gómez Orea, 1988), el cual se describe como sigue:

$$\text{VIM} = +/- (3\text{In} + 2\text{Ex} + \text{Ce} + \text{Mo} + \text{Pe} + \text{Pr} + \text{Rv} + \text{Rc})$$

Donde:

**VIM** = Valor de importancia del impacto

**(+/-)** = positivo o negativo

**In** = Intensidad

**Ex** = Extensión

**Ce** = Causa-efecto

**Mo** = Momento

**Pe** = Persistencia

**Pr** = Periodicidad

**Rv** = Reversibilidad

**Rc** = Recuperabilidad

## V.8. - EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES (ETAPA DE OPERACIÓN).

a) **Impacto ambiental identificado:** Contaminación atmosférica

**Elemento del medio impactado:** Aire

**Descripción del impacto.** Éste impacto se producirá por el uso de vehículos para el traslado a las instalaciones del proyecto, el uso de calentadores de agua base de gas LP, y la cocina, ya que estas se impulsan utilizan con combustibles (gasolina y gas), los cuales generan gases contaminantes durante su combustión.

Evaluación del impacto:

| CRITERIO     | RANGO     | EVALUACIÓN  | VALOR |
|--------------|-----------|---|-------|
| Carácter     | Negativo  | Afecta al recurso por contaminación.  | -     |
| Intensidad   | Baja      | La cantidad de gases que serán emitidos a la atmósfera durante la operación del proyecto es mínima, en comparación con la cantidad que se emite con el paso de vehículos automotores que pasan periódicamente por la carretera colindante al predio donde se ejecuta el proyecto. | 1     |
| Extensión    | Extenso   | Los gases que se emitan a la atmósfera, por su bajo peso molecular, podrán ser desplazados a sitios lejanos al <b>SA</b> por la acción del viento.  | 3     |
| Causa-efecto | Indirecto | La contaminación del aire por la emisión de gases a la atmósfera, no está directamente relacionado con la operación de proyecto, si no, de forma indirecta porque será mínima por el uso de accesorios en la operación (calentadores, estufas y vehículos).                       | 1     |

| CRITERIO                    | RANGO       | EVALUACIÓN  | VALOR            |
|-----------------------------|-------------|---|------------------|
| Momento                     | Corto plazo | La emisión de gases contaminantes ocurrirá desde el inicio de operaciones del proyecto, sin embargo será solo en momentos cortos y no todo el día.  | 1                |
| Persistencia                | Permanente  | La emisión de gases contaminantes ocurrirá en forma impredecible, pero se presentará durante toda la vida útil del proyecto.  | 3                |
| Periodicidad                | Continuo    | El impacto se manifestará en forma impredecible pero constante a lo largo del tiempo, durante toda la vida útil del proyecto.   | 3                |
| Reversibilidad              | Reversible  | La permanencia de los gases contaminantes en la atmósfera alcanza períodos prolongados de tiempo traducidos en años, sin embargo, en poca proporción los gases que estén en forma de CO <sub>2</sub> son absorbidos por la vegetación existente dentro del Sistema Ambiental, ya que el consumo de este gas es necesario para las plantas en el proceso de fotosíntesis, transformado este CO <sub>2</sub> en oxígeno para el medio Ambiente. | 1                |
| Recuperabilidad             | Mitigable   | Se prohibirá el uso desmedido de calentadores de agua, y estufas de cocina, además de implementar los mantenimientos óptimos de los vehículos que se utilicen en proyecto. Además de contar con Áreas ajardinadas a efecto de mitiga en lo posible la liberación de gases.  | 2                |
| <b>Valor de importancia</b> |             | <b>VIM = +/- (3(1) + 2(3) + 1 + 1 + 3 + 3 + 1 + 2)</b>  | <b>VIM = -20</b> |

b) **Impacto ambiental identificado:** Contaminación por residuos

**Elemento del medio impactado:** Hidrología y suelo del predio y la Zona Federal Marítimo Terrestre.

**Descripción del impacto.** Durante la fase de operación se generarán residuos diariamente, por lo que un mal manejo y disposición de los mismos, puede originar impactos, como presencia de basura en el áreas conservadas o en las áreas ajardinadas o bien en la playa, pudiendo resultar peligroso para la fauna silvestre por ejemplo, o bien dar pauta a la proliferación de fauna nociva (moscas, mosquitos, cucarachas y ratas) en la zona del proyecto. Se estima que durante la operación del proyecto, se generen residuos sólidos, los cuales consistirán básicamente de papel, vidrio, plástico, telas y residuos de comida. Éste impacto sólo se producirá en caso de que se arrojen residuos sólidos, ocasionando la contaminación del predio y de la Zona Federal Marítima Terrestre; así mismo, durante los trabajos de mantenimiento es posible que se generen residuos sólidos que de igual manera podrían ser arrojados en forma accidental; no obstante se aplicarán medidas específicas de manejo para evitar que dichos impactos se generen.

Evaluación del impacto:

| CRITERIO   | RANGO    | EVALUACIÓN   | VALOR |
|------------|----------|--|-------|
| Carácter   | Negativo | Afecta al recurso por contaminación.   | -     |
| Intensidad | Baja     | Dado el carácter de la actividad, serán empleadas medidas de mitigación que reduzcan al mínimo los posibles acciones | 1     |

| CRITERIO                    | RANGO        | EVALUACIÓN   | VALOR            |
|-----------------------------|--------------|--|------------------|
|                             |              | de contaminación, por tanto, se considera un impacto de baja intensidad.   |                  |
| Extensión                   | Parcial      | En caso de algún de alguna incorrecta disposición de residuos sólidos, estos no podrán dispersarse a sitios ajenos al proyecto, toda vez, que sean empleadas medidas de mitigación, por lo que se considera parcial.                                       | 2                |
| Causa-efecto                | Directo      | El principal uso del proyecto será para brindar servicios turísticos (posibles fuentes contaminantes), y los trabajos de mantenimiento se realizarán sobre toda su estructura, por lo que se trata de un impacto directamente relacionado con el proyecto. | 2                |
| Momento                     | Corto plazo  | Los agentes contaminantes podrían ser vertidos accidentalmente al suelo o a la ZOFEMAT, desde el inicio de operaciones del proyecto, esto durante las actividades humanas.   | 1                |
| Persistencia                | Temporal     | En caso de la accidental disposición de residuos sólidos se aplicarán medidas específicas para contenerlos y retirarlos, por lo que su incidencia será temporal.   | 1                |
| Periodicidad                | Continuo     | El impacto se manifestará en forma impredecible, pero es latente su ocurrencia durante toda la vida útil del proyecto, aunque en forma intermitente.   | 3                |
| Reversibilidad              | Irreversible | Los agentes contaminantes no pueden ser eliminados por medios naturales.   | 2                |
| Recuperabilidad             | Mitigable    | Se instalarán contenedores para la disposición de residuos sólidos provenientes de las actividades humanas derivadas de la operación del proyecto, además de letreros alusivos a la prohibición de tirar basura o residuos en lugares inapropiados.        | 2                |
| <b>Valor de importancia</b> |              | <b>VIM = +/- (3(1) + 2(2) + 2 + 1 + 1 + 3 + 2 + 2)</b>   | <b>VIM = -18</b> |

- c) **Impacto ambiental identificado:** Perturbación del hábitat  
**Elemento del medio impactado:** Fauna.

**Descripción del impacto.** Éste impacto se producirá durante toda la operación del proyecto debido a la actividad humana que se suscribirá en el sitio, tal como la presencia de personas transitando en las instalaciones del proyecto; ya que serán factores de perturbación que puede incidir en la fauna.

Evaluación del impacto:

| CRITERIO   | RANGO    | EVALUACIÓN   | VALOR |
|------------|----------|--|-------|
| Carácter   | Negativo | Ocasiona la alteración del recurso.  | -     |
| Intensidad | Baja     | El impacto se considera bajo, ya que el uso de vehículos y el tránsito en las instalaciones del proyecto será temporal y en períodos cortos de tiempo. | 1     |

| CRITERIO                    | RANGO       | EVALUACIÓN  | VALOR            |
|-----------------------------|-------------|---|------------------|
| Extensión                   | Puntual     | Este impacto sólo se producirá en la zona del proyecto, pero no en sus inmediaciones.   | 1                |
| Causa-efecto                | Directo     | El impacto está relacionado con los turistas u ocupantes del proyecto y las actividades que ellos realizan.   | 2                |
| Momento                     | Corto plazo | El impacto se producirá desde el primer día de operaciones del proyecto.  | 1                |
| Persistencia                | Permanente  | El impacto se producirá en forma impredecible en el tiempo, pero ocurrirá durante toda la vida útil del proyecto.   | 3                |
| Periodicidad                | Continuo    | El impacto se producirá en forma impredecible en el tiempo, pero ocurrirá durante toda la vida útil del proyecto.   | 3                |
| Reversibilidad              | Reversible  | Al término de cada jornada útil de trabajo de las instalaciones, el impacto cesará en el proyecto, pues ya no habrá turistas ni elementos que perturben el medio. | 1                |
| Recuperabilidad             | Mitigable   | Se aplicarán medidas específicas para reducir la magnitud del impacto (ver capítulo 6).   | 2                |
| <b>Valor de importancia</b> |             | <b>VIM = +/- (3(1) + 2(1) + 2 + 1 + 3 + 3 + 1 + 2)</b>  | <b>VIM = -17</b> |

d) **Impacto ambiental identificado:** Reducción de la calidad visual

**Elemento del medio impactado:** Paisaje

**Descripción del impacto.** Este impacto se producirá durante la operación del proyecto, ya que implica la presencia de Instalaciones en el medio natural, así como una actividad humana constante, que se destacan como elementos perturbadores del entorno visual.

Evaluación del impacto:

| CRITERIO     | RANGO       | EVALUACIÓN   | VALOR |
|--------------|-------------|--|-------|
| Carácter     | Negativo    | Afecta al recurso al modificar su calidad visual   | -     |
| Intensidad   | Baja        | La afectación en la calidad visual del paisaje será mínima, ya que se ha podido determinar que la instalaciones fueron edificadas con materiales propios de la región, tales como maderas y piedras, además de que las obras son agradables con el entorno por tanto han sido absorbidas como un elemento existente en el paisaje. | 1     |
| Extensión    | Parcial     | La modificación de la calidad visual del paisaje se limita a la superficie del Proyecto "LA BUENA VIDA", ya que en el resto del paisaje, los proyectos son predominantes en el corredor turístico de Akumal.   | 2     |
| Causa-efecto | Directo     | La modificación de la calidad visual del paisaje está directamente relacionada con la operación del proyecto, al ser esta acción el elemento perturbador.  | 2     |
| Momento      | Largo plazo | El impacto ocurrirá al inicio de las operaciones del proyecto.   | 3     |

| CRITERIO                    | RANGO      | EVALUACIÓN  | VALOR            |
|-----------------------------|------------|---|------------------|
| Persistencia                | Permanente | Una vez finalizada la jornada de trabajo en el proyecto, la cual será principalmente de tipo diurna; éste podrá ser absorbido por el paisaje en forma inmediata, suprimiendo el impacto.  | 3                |
| Periodicidad                | Continuo   | Sólo ocurrirá en los días de operación del proyecto, el cual se estima, será continuo a lo largo del tiempo.  | 3                |
| Reversibilidad              | Reversible | El paisaje tendrá la capacidad de absorber el proyecto, al cesar la jornada de trabajo.   | 1                |
| Recuperabilidad             | No aplica  | No se requiere la aplicación de medidas específicas para recobrar la calidad visual del paisaje, ya que éste podrá absorber el proyecto al tratarse de una zona Turística la cual ya cuenta con un Programa de Desarrollo Urbano denominado Centro de Población Akumal. | 0                |
| <b>Valor de importancia</b> |            | <b>VIM = +/- (3(1) + 2(2) + 2 + 3 + 3 + 3 + 1 + 0)</b>  | <b>VIM = -19</b> |

e) **Impacto ambiental identificado:** Generación de empleos

**Elemento del medio impactado:** Socioeconómico

**Descripción del impacto.** Éste impacto será producido con la contratación del personal que trabajará durante la operación del proyecto; ya que estadísticamente se sumará al porcentaje de la población económicamente activa de la localidad de akumal, Municipio de Tulum, Quintana Roo.

Evaluación del impacto:

| CRITERIO     | RANGO       | EVALUACIÓN  | VALOR |
|--------------|-------------|---|-------|
| Carácter     | Positivo    | Genera un beneficio a la sociedad con la generación de empleos  | +     |
| Intensidad   | Baja        | El número de trabajadores que se requieren para la operación del proyecto se estima que es mínimo.  | 1     |
| Extensión    | Extenso     | La gente que será contratada para la operación del proyecto, tendrá su origen en la localidad de Akumal y localidades aledañas, por lo que éste impacto rebasa los límites del SA definido. | 3     |
| Causa-efecto | Directo     | Sin el personal necesario sería prácticamente imposible operar el proyecto, por lo que su contratación está ligado el proceso operativo del proyecto.                                       | 2     |
| Momento      | Corto plazo | La contratación del personal será la primera actividad que se realice, incluso previo al inicio de operaciones.   | 1     |
| Persistencia | Permanente  | Los trabajos que se generarán durante la operación del proyecto, serán de carácter permanente.  | 3     |
| Periodicidad | Continuo    | Los trabajos que se generarán durante la operación del proyecto, serán de carácter permanente.  | 3     |

| CRITERIO                    | RANGO     | EVALUACIÓN   | VALOR            |
|-----------------------------|-----------|--|------------------|
| Reversibilidad              | No aplica | El criterio no aplica para impactos de carácter positivo | 0                |
| Recuperabilidad             | No aplica | El criterio no aplica para impactos de carácter positivo | 0                |
| <b>Valor de importancia</b> |           | <b>VIM = +/- (3(1) + 2(3) + 2 + 1 + 3 + 3 + 0 + 0)</b>   | <b>VIM = +18</b> |

### V.9. - JERARQUIZACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Una vez hecha la identificación y descripción de los impactos ambientales, así como la valoración tanto cualitativa como cuantitativa de los mismos, como paso final en su evaluación, se procede a realizar la jerarquización de todos y cada uno de ellos.

La jerarquización se realizará con base en los resultados obtenidos de la aplicación del algoritmo propuesto por Gómez Orea durante la valoración cuantitativa de cada impacto ambiental identificado. Con base en dichos resultados, cada impacto ambiental será jerarquizado o ponderado con base en tres categorías: 1) significativo o relevante, 2) moderado y 3) bajo o nulo.

Es importante precisar que el rango más alto en la jerarquización de los impactos, correspondiente a la categoría de impacto significativo o relevante, será para los impactos ambientales cuya intensidad se traduzca en una destrucción casi total del factor ambiental (intensidad alta) en el caso de aquellos negativos, o en un beneficio máximo cuando sean de carácter positivo; y que además tengan un efecto inmediato sobre el medio ambiente (directo); afectando un espacio muy amplio (extenso), mucho tiempo después de ocurrida la acción (largo plazo); provocando una alteración indefinida (permanente) y continua en el tiempo. Así mismo, al desaparecer la acción que provoca dicho impacto, no será posible el retorno del componente ambiental a su estado original de manera natural, ni por medios o acciones correctoras por parte del ser humano (irreversible e irrecuperable). De acuerdo con esta descripción y aplicando el algoritmo de Gómez Orea se obtiene lo siguiente:

Valor de importancia del **impacto significativo o relevante**

$$Vim = +/- (3I + 2E + C + M + P + Pr + R + Rc)$$

$$Vim = +/- (3(3) + 2(3) + 2 + 3 + 3 + 3 + 2 + 3)$$

$$Vim = +/- 31$$

Con base en lo anterior, se tiene que un impacto significativo o relevante será aquel que obtenga un valor de importancia igual a +/- 31.

Como un rango intermedio entre el impacto significativo o relevante y el impacto bajo o nulo, se ubica la categoría de impacto moderado, es decir, aquellos impactos ambientales, cuya intensidad se traduce en una modificación media (intensidad media) del factor afectado, o en una cierta mejora cuando son de carácter positivo; con un efecto que tiene lugar a través de un sistema de relaciones más complejas y no por la relación directa acción-factor (indirecto), afectando un espacio intermedio (parcial), al ser comparado de manera relativa con los dos niveles anteriores (puntual y extenso); su efecto ocurrirá después de sucedida la acción en un nivel intermedio (mediano plazo) al ser comparado de manera relativa con los dos niveles anteriores (corto y largo plazo), con una duración transitoria (temporal) y en forma regular pero intermitente en el tiempo (periódico). Así mismo, cuando al desaparecer la acción que provoca el impacto, es posible el retorno del componente ambiental a su estado original, ya sea de manera natural o por medios

o acciones ejecutadas por el ser humano (reversible y recuperable o mitigable). De acuerdo con esta descripción y aplicando el algoritmo de Gómez Orea se obtiene lo siguiente:

Valor de importancia del **impacto moderado**

$$Vim = +/- (3I + 2E + C + M + P + Pr + R + Rc)$$

$$Vim = +/- (3 (2) + 2 (2) + 1 + 2 + 2 + 2 + 1 + 2)$$

$$Vim = +/- 20$$

Con base en lo anterior, un impacto moderado será aquel que obtenga un valor de importancia igual o mayor a +/- 20, pero menor que +/- 31.

Por otra parte, el rango mínimo considerado en la jerarquización de los impactos, correspondiente a la categoría de impacto bajo o nulo, será para los impactos ambientales, cuya intensidad se traduce en una modificación mínima (intensidad baja) del factor afectado, o en una cierta mejora cuando son de carácter positivo; con un efecto que tiene lugar a través de un sistema de relaciones más complejas y no por la relación directa acción-factor (indirecto); afectando un espacio muy localizado (puntual), inmediatamente o al poco tiempo de ocurrida la acción (corto plazo), cuya duración es muy breve (fugaz) y en forma discontinua e impredecible en el tiempo (irregular). Así mismo, al desaparecer la acción que provoca el impacto, es posible el retorno del componente ambiental a su estado original, ya sea de manera natural o por medios o acciones ejecutadas por el ser humano, que en todo caso impiden la manifestación del impacto (reversible y preventivo). De acuerdo con esta descripción y aplicando el algoritmo de Gómez Orea se obtiene lo siguiente:

Valor de importancia del **impacto bajo o nulo**

$$Vim = +/- (3I + 2E + C + M + P + Pr + R + Rc)$$

$$Vim = +/- (3 (1) + 2 (1) + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 0)$$

$$Vim = +/- 10$$

Con base en lo anterior, un impacto bajo o nulo será aquel que obtenga un valor de importancia igual o mayor a +/- 10, pero menor que +/- 20.

Expuesto lo anterior y para fines del presente estudio, se consideró un valor de importancia igual a +/- 31 para los impactos significativos o relevantes; un valor de +/- 20 a +/- 30 para los impactos moderados; y un valor de +/- 10 a +/- 19 para los impactos bajos o nulos. En la siguiente tabla se presenta los valores asignados por cada categoría del impacto.



| TABLA DE JERARQUIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES |            |
|---|------------|
| CATEGORÍA                                       | VALOR      |
| SIGNIFICATIVO O RELEVANTE                       | = ó > 31   |
| MODERADO  | de 20 a 30 |
| BAJO O NULO                                     | de 10 a 19 |

Cada categoría utilizada en la jerarquización de los impactos ambientales, se describe como sigue:

**Significativo o relevante.** Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

**Moderado.** Es aquel impacto negativo que ocasiona un daño sobre algún elemento del ambiente, pero sin producir un desequilibrio ecológico o un daño grave al ecosistema, o bien, aquel impacto de carácter positivo que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, propiciando la preservación del equilibrio ecológico, la protección del ambiente y el aprovechamiento de los recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras. En ambos casos, los impactos modifican la condición original del componente ambiental de que se trate.

**Bajo o nulo.** Es aquel impacto negativo que ocasiona una variación sobre algún elemento del ambiente; o bien, aquel impacto de carácter positivo apenas perceptible, que representa un beneficio para algún elemento del ambiente. En ambos casos, los impactos ocurren modificando la condición original del componente ambiental de que se trate en forma casi imperceptible.

Una vez definidas las categorías jerárquicas, en las siguientes tablas se presenta la clasificación de cada impacto ambiental identificado de acuerdo con dichas categorías.

| JERARQUIZACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES PARA LA ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO |                               |                      |           |
|---|-------------------------------|----------------------|-----------|
| IMPACTO AMBIENTAL   | COMPONENTE AMBIENTAL          | VALOR DE IMPORTANCIA | CATEGORÍA |
| Contaminación atmosférica   | Aire                          | -20                  | Moderado  |
| Contaminación por residuos  | Suelo (ZOFEMAT)<br>Hidrología | -18                  | Bajo      |

| JERARQUIZACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES PARA LA ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO |                      |                      |           |
|---|----------------------|----------------------|-----------|
| IMPACTO AMBIENTAL   | COMPONENTE AMBIENTAL | VALOR DE IMPORTANCIA | CATEGORÍA |
| Perturbación del hábitat  | Fauna                | -17                  | Bajo      |
| Reducción de la calidad visual  | Paisaje              | -19                  | Bajo      |
| Generación de empleos   | Socioeconómico       | +18                  | Bajo      |

#### V.10. - CONCLUSIONES

A partir de la evaluación de los impactos ambientales que generará el proyecto sobre los componentes del medio que integran el sistema ambiental, se concluye que en total se generarán 5 impactos ambientales, de los cuales 4 son negativos y 1 positivo. Así mismo, se identificaron un total de 4 impactos ambientales bajos o nulos, 1 impacto moderado, y ningún impacto significativo o relevante.

En sentido de lo anterior, podemos afirmar que el proyecto no será causal de desequilibrio ecológico, ni producirá daños graves a los ecosistemas, puesto que los impactos ambientales a los que dará origen, no son significativos y pueden ser paliados o eliminados del medio, a través de las medidas que se proponen en el siguiente capítulo; y por lo tanto, se considera que las actividades que se someten a evaluación, son viables ambientalmente, pues no traerán consecuencias irreversibles que deterioren los recursos naturales presentes en el sistema ambiental.

Cabe mencionar que ya que existen las obras y que la PROFEPA en su momento sanciono y que no determino un deterioro Grave de los recursos Naturales, determinando la implementación como medida correctiva realizar el presente estudio para mandarlo a evaluación ante esta Honorable Secretaria de Medio Ambiente y recursos Naturales, a someter a Evaluación del Proyecto "LA BUENA VIDA" para la operación del mismo.

## VI. CAPITULO 6.- PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

En el presente capítulo se proponen las medidas de mitigación de los impactos ambientales identificados en el capítulo 5 del presente manifiesto, siempre con la premisa de que dichas medidas sirvan para evitar que los impactos se manifiesten; sin embargo, hay que aclarar que en algunos casos, las medidas que se tomarán solamente reducirán su efecto en el ambiente.

En ese mismo orden de ideas, se toma en cuenta que:

**Una medida de mitigación** se define como el conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas (Artículo 3o, fracción XIV, del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental).

De acuerdo con lo descrito anteriormente, todos los impactos ambientales de carácter negativo que podría producir el proyecto durante su operación cuentan con medidas de mitigación que reduzcan los posibles efectos negativos.

Cabe aclarar que se produjeron impactos con el desarrollo del proyecto, pero que por su carácter recuperable, no requieren de la aplicación de ningún tipo de medida, toda vez que el medio podrá recobrar su condición original al desaparecer la fuente que genera el impacto, tal es el caso de la reducción de la calidad visual del paisaje.

Considerando lo manifestado anteriormente, a continuación se presentan todas las medidas (mitigación) que serán aplicadas durante la operación del proyecto, con la finalidad de sustentar su viabilidad a pesar de los impactos ambientales negativos que producirá en el medio natural.

### VI.1. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

#### VI.1.1 OPERACIÓN DEL PROYECTO "LA BUENA VIDA".

- **Factor impactado: Vegetación.**
- Las zonas con vegetación en pie, son nativas del sitio, es decir, no serán sustituidas. Por tanto se conservaran en el estado natural en que ese encuentra actualmente.
- Se colocaran letreros alusivos a la protección de la vegetación nativa del sitio.

- Se prohibirá a los empleados y visitantes realizar actividades que afecten la vegetación nativa del sitio.
- No se empleara Flora exótica en el sitio y si fuera detectado algún ejemplar, será retirado inmediatamente.
- En las áreas ajardinadas se utilizarán preferentemente plaguicidas y/o fertilizantes orgánicos, o bien, los autorizados por la CICOPPLAFEST (Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas). En cualquier caso, deberán leerse cuidadosamente las instrucciones de aplicación del producto, así como las medidas de precaución necesarias para su manejo.
- **Factor impactado: Fauna.**
  - *Se vigilará que los ocupantes o comensales respeten y protejan a la fauna que habitá en el predio donde se ubica el proyecto o en caso de que temporalmente pase por el sitio donde se opera el proyecto en cuestión.*
  - *Se prohibirá la fauna exótica.*
  - *Se instalarán letreros que promuevan el cuidado de la fauna de la región, dentro y fuera del área del proyecto.*
  - *Se prohibirá que se les otorgue alimentos o bebidas a la fauna silvestre que se encuentre en el sitio.*
  - *En el predio del proyecto, serán colocados letreros de concientización ambiental, alusivos a la protección de los recursos naturales de sitio y el sistema ambiental donde se inserta.*
  - *En lo que respecta a los lotes que colindan con el camino principal de la Zona Hotelera Akumal se instalaran letreros alusivos a los límites de velocidad y el cuidado y respeto a la fauna del sitio.*
  - *No se permitirá la introducción de fauna exótica.*
  - *Se instalarán una serie de señalizaciones con el fin de proteger la fauna tales como: No alimentar a la fauna, No molestar a la fauna, No depositar residuos fuera de las zonas indicadas, No provocar ruido innecesario y No remover, coleccionar o dañar ningún tipo de fauna.*
  - *Se realizará la limpieza constante de las vialidades, para evitar proliferación de fauna nociva.*
  - *Si alguna especie de fauna nativa resulta herida por efecto de las actividades de operación, recibirá atención médica veterinaria y será mantenida en las instalaciones o bien reubicada donde lo disponga la autoridad.*
  - *Se coordinara con autoridades Federales, Estatales y Municipales, en el ámbito de sus respectivas competencias, a efecto de desarrollar programas u operativos de vigilancia continua y prevención que beneficie directamente la temporada de anidación de tortugas, en caso de que se tenga algún arribo, ya que hasta el momento no se tiene registro de arribos de tortugas dentro del predio donde opera el proyecto LA BUENA VIDA, ello en la Zona Federal adyacente al predio del proyecto.*
- **Factor Impactado: Atmósfera.**

Para la operación del proyecto se requerirá de algunos equipos de combustión, se estima que las fuentes generadoras serán el Calentador de agua y estufa de cocina, ambos de combustión de gas LP, en este sentido se deberá vigilar que dichas fuentes operen en las mejores condiciones, verificándola periódicamente y realizar los análisis de emisiones correspondientes de ser el caso se deberá cumplir con las normas oficiales mexicanas que correspondan.

Así mismo se cuenta con áreas ajardinadas las cuales minimizaran los gases emitidos ya que las plantas ayudaran a la captura de CO<sub>2</sub> mediante el proceso de fotosíntesis,

- **Factor impactado: Suelo y Agua.**
  
- Se efectuarán periódicamente limpiezas de la Zona Federal Marítimo Terrestre adyacente al proyecto "LA BUENA VIDA", esto respecto de residuos sólidos que pudieran encontrarse en el sitio.
  
- Las labores de mantenimiento constarán básicamente de limpieza periódica de las instalaciones. Se recomienda que en caso de ser necesario, se utilicen sustancias biodegradables con el fin de evitar y prevenir, cualquier escurrimiento o derrame que pudiese contaminar el suelo o el agua.
  
- Los residuos provenientes del restaurante, casa, área administrativa y demás instalaciones deberán almacenarse de manera temporal en sitios adecuados para tal fin y disponerlos periódicamente en el sitio autorizado por el municipio en la localidad de Akumal.
  
- El agua residual del complejo, será tratada mediante trampas de grasa y sólidos y deberá cumplir con la Norma Oficial Mexicana: NOM-002- SEMARNAT1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.
  
- Se utilizarán muebles de bajo consumo de agua y dispositivos economizadores en llaves y regaderas, para el suministro de agua caliente de las regaderas de la casa se hará por medio de calentadores de gas LP.
  
- Se adoptarán medidas para el ahorro del agua (evitar fugas, sistemas de riego, electrodomésticos ahorradores) y la electricidad (uso de focos y electrodomésticos ahorradores), con lo cual se obtendrán beneficios económicos y ambientales.
  
- ***Mantenimiento de las instalaciones.***
  
- Básicamente el mantenimiento de las instalaciones se deberá ajustar al programa establecido por la Secretaría Municipal de Obras y Servicios. La disposición final de los residuos producto de las obras de mantenimiento que no sean reciclables, deberá realizarse en depósitos debidamente autorizados. El manejo, transporte y aprovechamiento de estos residuos se realizará de acuerdo con las disposiciones que establecen la legislación y reglamentación correspondiente.
  
- Los materiales susceptibles de ser reciclados, como cartón aluminio pet serán puesto a disposición de empresas autorizadas en el manejo y reciclaje de estos residuos o en su caso existen personas de escasos recursos que se dedican a la recolección de los mismos y apoyarse así para el sustento de su familia, por lo cual se les donara a estas contribuyendo así a la Economía de Akumal.

Dentro del predio donde se ubica el proyecto ya se cuenta con los contenedores distribuidos en lugares estratégicos para la recopilación de dichos residuos urbanos como pet, aluminio, servilletas tal y como se muestra en las siguientes fotografías:



Una vez recopilados en los contenedores anteriormente ilustrados son llevados a un área temporal ya separada para que el servicio de Limpieza del Municipio pase por ellos para darles disposición final ya separada y clasificada:



## VI.2. CONCLUSIONES.

El turismo en México ha sido siempre un fuerte detonador del crecimiento, diversificando la economía, promoviendo el intercambio cultural y además de un importante generador de empleo. Este es uno de los principales objetivos de la operación del proyecto "LA BUENA VIDA".

En ese mismo orden de ideas, valdría señalar que la operación del proyecto responsablemente, aplicando en todo momento las medidas propuestas en este capítulo significara un beneficio a los Recursos Naturales de la Zona.

## VII. CAPITULO 7.- PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

Actualmente, en la zona de Akumal se observa la reactivación de la inversión con fines inmobiliarios, enfocada a la construcción y operación de vivienda unifamiliar destinada, la mayor de las veces, a su alquiler para uso turístico a lo largo del año. Esto se puede interpretar de diversas formas. Por ejemplo, que Akumal ha vuelto a ser un destino de playa de interés como lo fuera en los años setentas y ochentas, impulsando con ello la construcción de viviendas y pequeños hoteles; otra forma sería la necesidad de regular los desarrollos existentes en beneficio del medio ambiente.

El objetivo de éste capítulo es presentar una predicción del comportamiento que tendrá el sistema ambiental en un espacio y tiempo determinados bajo diferentes escenarios, considerando la existencia o ausencia del proyecto, así como las medidas preventivas o de mitigación propuestas en el capítulo correspondiente del presente manifiesto.

### VII.1. ESCENARIO 1: COMPORTAMIENTO DEL SISTEMA AMBIENTAL CON LA AUSENCIA DEL PROYECTO

- **Aire.-** Es de mencionar que el centro de población de Akumal, es parte del sistema ambiental definido, cuyos caminos se encuentran en constante tránsito de vehículos ajenos al proyecto, por lo que la emisión de gases contaminantes a la atmósfera, existe aún sin la existencia del proyecto.
- **Suelo.-** El predio, compuesto por los lotes que integran el proyecto y La Zona Federal Marítima Terrestre colindante, al encontrarse en las cercanías de playa y el mar, permitían que cualquier persona, sea o no vecino del predio, pudiera a transitar y acceder libremente a través de la misma, por lo que se encuentra expuesto constantemente a factores de contaminación que son ajenos al proyecto, es decir, residuos provenientes de los vacacionistas o turistas que frecuentaban en sitio y que son abandonados en el suelo sin otorgarles un destino final adecuado.
- **Flora y fauna.-** La perturbación de la flora y la fauna ocurre en forma constante, debido a que los lotes que integran el proyecto, son colindante a la carretera principal de la zona hotelera de akumal, por tanto, los vehículos de turistas, prestadores de servicios o empresa de construcción que se dirigen a lugares diversos al proyecto, necesariamente tienen que utilizar dicha vía de comunicación, además de los vacacionistas o turistas que transitan por la Zona de playa y sus accesos, generando la perturbación aún sin la existencia del proyecto.
- **Paisaje.-** Se anticipa que sin la existencia del proyecto la línea de costa se seguirá comportando de la misma forma, a excepción de que ocurra algún fenómeno climatológico como el huracán "Wilma" acontecido en el año 2005, el cual modificó en forma significativa la línea de costa dentro del sistema ambiental y sus inmediaciones. Así mismo, cabe mencionar que sin la operación del proyecto, previamente autorizada, este deberá ser retirado para la restauración del sitio como lo marca la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, y en ese sentido, el paisaje podrá recobrar su entorno natural, no obstante, cabría mencionar que eso debe significar impactos negativo al ambiente, debido a los trabajos de retiro de las construcciones fijas. Máxime que por la naturaleza del sitio y el tiempo transcurrido podría decirse que el proyecto ha sido absorbido por el paisaje y ahora es parte integral del mismo, siendo que su construcción se dio con materiales

propios de la región, tales como maderas y piedras del sitio, además de que algunos individuos de fauna silvestre se encuentran anidados en algunas de las infraestructuras que componen el proyecto.

- **Medio socioeconómico.** Los empleos en la zona donde se inserta el proyecto, seguirán presentando la misma oferta que acontece actualmente, por lo que su comportamiento oferta-demanda se mantendrá en forma constante, pudiendo disminuir o incrementarse dependiendo de los factores que detonan la contratación de mano de obra o el consumo de productos o servicios, que está directamente ligado al desarrollo económico de la zona, pero sin la existencia del proyecto, no habrían los siguientes beneficios:

a).-Se perderían los 20 empleos directos y permanentes que generará la operación del proyecto.

b).-Se perdería el ingreso que genera el servicio indirecto que prestan otras empresas, tales como taxis, transportadoras, etc.

c).-Se perderían el sustento de 20 familias.

d).-Se perderían los ingresos indirectos de comerciantes o prestadores de servicios turísticos de la zona.

## VII.2. ESCENARIO 2: COMPORTAMIENTO DEL SISTEMA AMBIENTAL CON EL PROYECTO, PERO SIN LA APLICACIÓN DE MEDIDAS PREVENTIVAS O DE MITIGACIÓN.

- **Aire.-** El camino principal de la Zona Hotelera de Akumal, colindante con los lotes que integran el proyecto que nos ocupa, es la vía de comunicación que conecta con los hoteles, viviendas, centros de servicios turísticos y demás instalaciones que se encuentran en dicho lugar, por tanto, los vehículos empleados para las prestación de servicios y de usos generales despiden gases contaminantes a la atmósfera, si además a eso pudiéramos agregar que el mantenimiento otorgado a los dichos vehículos fuera inexistente, agregaríamos un factor de contaminación superior al que se podría generar si cumplieran con las normas oficiales mexicanas que para tales efectos existen. Pero si además en el caso particular, el proyecto que nos ocupa emplease vehículos que no tuvieran los mantenimientos correspondientes y que no llevaran un control periódico de sus mantenimientos preventivos, esto significara incrementar la generación de gases contaminantes a la atmósfera, que rebasan los límites máximos permisibles establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas vigentes.
- **Suelo.-** Este elemento es susceptible de ser afectado por toda persona, sea o no usuario del proyecto, esto considerando que el acceso y libre tránsito a través de la Zona Federal Marítima Terrestre es indiferente, ello puede darse con el mal manejo y la inadecuado disposición final de residuos sólidos; pero si además agregáramos el factor del proyecto operando sin las medidas adecuadas que minimicen al máximo la mala disposición de residuos sólidos derivados de la operación, ello incrementa el riesgo de contaminación.
- **Flora y fauna.-** La perturbación de la flora y la fauna ocurrirá en forma constante durante la operación del proyecto, y ante la ausencia de medidas específicas que controlen o eviten que tal circunstancia ocurra, el impacto será permanente y continuo a lo largo de toda la vida útil del proyecto. Aunque es de destacarse que



dicha perturbación será mínima con los controles prudentes y podría ser utilizada en beneficio de las tortugas que podrían anidar en el sitio, ello a través de coordinación con autoridades municipales que se encarguen de establecer las mejores medidas que beneficien a la aludida especie

- **Paisaje.-** El proyecto que existente actualmente y que se pretende operar, ha sido absorbido por el paisaje, de tal manera que ya forma parte del entorno dentro del sistema ambiental, aún sin la aplicación de medidas preventivas o de mitigación; pues se trata de una estructura construida con elementos propios de la región madera rústica, piedras y zacate, acorde al paisaje caribeño de la zona.
- **Medio socioeconómico.** Los empleos y la actividad comercial en la zona donde se insertará el proyecto seguirán presentando la misma oferta que acontece actualmente, por lo que su comportamiento oferta-demanda se mantendrá en forma constante, pudiendo disminuir o incrementarse dependiendo de los factores que detonan la contratación de mano de obra o el consumo de productos que está directamente ligado al desarrollo económico de la zona; sin embargo, el proyecto mismo se sumará a éste desarrollo económico ofreciendo plazas laborales para la gente de la localidad, y promoviendo la actividad comercial con la compra de materiales de mantenimiento e insumos para la rehabilitación del proyecto; independientemente de que se apliquen o no medidas preventivas o de mitigación.

### VII.3. ESCENARIO 3: COMPORTAMIENTO DEL SISTEMA AMBIENTAL CON EL PROYECTO, Y CON LA APLICACIÓN DE MEDIDAS PREVENTIVAS O DE MITIGACIÓN.

- **Aire.-** La Zona Hotelera de Akumal, específicamente donde se ubica el proyecto, colinda con la principal vía de acceso a la aludida Zona Hotelera, por lo que dicha vía sigue en constante tránsito de vehículos ligeros o pesados ajenos al proyecto, de tal manera que la emisión de gases contaminantes a la atmósfera, es constante. Ahora bien, en el caso particular de los vehículos que sirva directamente para el servicio y mantenimiento de las instalaciones llevaran un control periódico en sus mantenimientos preventivos, por lo que se procurara que funcionen en óptimas condiciones generando gases contaminantes a la atmósfera, que no rebasan los límites máximos permisibles establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas vigentes.
- **Suelo.-** Se instalan letreros para el acopio de residuos sólidos dentro de predio, las instalaciones y la Zona Federal Marítimo Terrestres adyacente, así como letreros alusivos al uso adecuado de los mismos y la protección del medio ambiente en general; dichas acciones promueven un comportamiento del público en general en pro de la conservación y aprovechamiento racional de los recursos naturales, así como el respeto y protección de la zona en general. Se eliminan o reducen al máximo los factores de contaminación por residuos, y se da una correcta disposición de los mismos dentro de contenedores destinados para tal fin.
- **Flora y fauna.-** Se implementaran supervisión ambiental, difusión ambiental y letreros que reduzcan la perturbación de la flora y la fauna, se darán pláticas a los trabajadores del proyecto para el cuidado y protección de la fauna y la flora.

En el punto particular referente a la posible anidación de tortugas en la Zona Federal adyacente al Proyecto nos coordinaremos con Autoridades Municipales que al efecto corresponda, esto para implementar las acciones que resulten beneficiosas para las mencionadas especies. Es de señalar que durante el monitoreo no se registró la presencia de TORTUGA MARINA o anidaciones.

- **Paisaje.-** Se prevé que el comportamiento del paisaje, será constate, siendo que es indiscutible que el proyecto ha quedado acoplado con el existen en el sitio, a decir, ha transcurrido el tiempo suficiente para que la alta capacidad del sitio le permita absorber el proyecto, por lo que éste quedará integrado al mismo, sin ser un elemento nuevo o un factor de perturbación, máxime que se trata de una estructura construida con elementos propios de la región madera rústica, piedras y zacate, acorde al paisaje caribeño de la zona.
- **Medio socioeconómico.** Los empleos y la actividad comercial en la zona donde se insertará el proyecto seguirán presentando la misma oferta que acontece actualmente, por lo que su comportamiento oferta-demanda se mantendrá en forma constante, pudiendo disminuir o incrementarse dependiendo de los factores que detonan la contratación de mano de obra o el consumo de productos, que está directamente ligado al desarrollo económico de la zona; sin embargo, el proyecto se sumará a éste desarrollo económico ofreciendo plazas laborales para la gente de la localidad, y promoviendo la actividad comercial con la compra de materiales e insumos para el mantenimiento y operación del proyecto; independientemente de que se apliquen o no medidas preventivas o de mitigación. En éste sentido, el comportamiento del sistema ambiental en relación al medio socioeconómico seguirá siendo el mismo, sólo que si no existiera éste tendríamos los siguientes aspectos negativos:

a).-Se perderían los 20 empleos directos y permanentes que generará la operación del proyecto.

b).-Se perdería el ingreso que genera el servicio indirecto que prestan otras empresas, tales como taxis, transportadoras, etc.

c).-Se perderían el sustento de 20 familias.

d).-Se perderían los ingresos indirectos de comerciantes o prestadores de servicios turísticos de la zona.

#### VII.4. CONCLUSION.-

Al reconocer que el proyecto "LA BUENA VIDA" se pretende localizar en una zona cuya aptitud territorial es apta para el establecimiento de actividades turísticas y recreativas, bajo la premisa de alto desempeño ambiental y a bajo costo, es posible afirmar que su operación coadyuva en la diversificación y consolidación turística del municipio de Tulum y de la localidad de Akumal.

Además de que si son aplicadas las medidas de mitigación propuestas en el presente instrumento (MIA), el proyecto deberá considerarse viable, toda vez que se encuentra dentro de la zona regulada, por un Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Akumal dentro de un uso de suelo Turístico Residencial, siendo que este proyecto funcionara como un destino turístico, Por lo tanto dando cabal cumplimiento a las medidas de mitigación, el proyecto no tendría problema en operar pues la Zona está contemplada para este tipo de proyectos.

## **VIII. CAPITULO 8.- IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**

Bajo protesta de decir verdad, se declara que los resultados presentados en la Manifestación de Impacto Ambiental, se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, la cual se describe en los siguientes apartados:

### **VIII.1. FORMATOS DE PRESENTACIÓN**

Para la elaboración del presente manifiesto de impacto ambiental se utilizaron diversos equipos y materiales de última generación, para obtener resultados confiables y fidedignos, los cuales se describen a continuación:

### **VIII.2. Planos georreferenciados**

Para la elaboración de los diversos planos presentados en los capítulos que integran éste manifiesto, se utilizaron los programas: Quantum GIS y AutoCAD 2013; cuyas coordenadas se encuentran proyectadas en unidades UTM (Universal Transversal de Mercator), que a su vez se encuentran referidas al Datum WGS 84, dentro de la Zona 16Q, Norte, que corresponde a la República Mexicana.

### **VIII.3. Planos arquitectónicos**

Los planos arquitectónicos que ilustran la composición estructural del proyecto, presentados en el capítulo 2 del presente manifiesto, fueron realizados con el programa AutoCAD 2013.

### **VIII.4. Imágenes satelitales**

Las imágenes presentadas en los diversos capítulos que integran éste manifiesto, particularmente las satelitales, fueron obtenidas del programa Google Earth, de uso libre en internet, con coordenadas proyectadas en unidades UTM (Universal Transversal de Mercator), que a su vez se encuentran referidas al Datum WGS 84, dentro de la Zona 16Q, Norte, que corresponde a la República Mexicana.

### **VIII.5. Fotografías**

Las fotos que enriquecen los textos descritos en el presente manifiesto, fueron tomadas a través de una cámara digital marca Nikon Coolpix L120, con una resolución máxima de 14.1 megapíxeles efectivos.

## VIII.6. Coordenadas

Todas las coordenadas presentadas en los diversos capítulos que integran el presente manifiesto, fueron recabadas a través de un sistema de geoposicionamiento satelital (GPS), de la marca Garmin, modelo Etrex. Las coordenadas se presentan con proyección en unidades UTM (Universal Transversal de Mercator), que a su vez se encuentran referidas al Datum WGS 84, dentro de la Zona 16Q, Norte, que corresponde a la República Mexicana. Estas mismas coordenadas fueron corroboradas por medio del programa Arcgis 9.2.

## VIII.7. Otros anexos.

A continuación, se relaciona la documentación que se presenta como anexo a ésta manifestación de impacto ambiental:

## VIII.8. ANEXOS.

**Anexo 1:** Identificación oficial del promovente.

**Anexo 2:** Pago de derechos.

**Anexo 3:** Determinación del pago de derechos del proyecto.

**Anexo 4:** Carta responsiva

**Anexo 5:** Cédula consultor

**Anexo 6:** RFC del promovente

**Anexo 7:** Ubicación del proyecto dentro del Municipio de Tulum y Ubicación del Proyecto dentro del POET Cancún - Tulum.

## VIII.9. BIBLIOGRAFÍA

- 2.1. Diario Oficial de la Federación. 1988. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
- 2.2. Diario Oficial de la Federación. 2000. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.
- 2.3. Diario Oficial de la Federación. 2003. Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003.
- 2.4. Diario Oficial de la Federación. 2004. Ley General de Bienes Nacionales.
- 2.5. Diario Oficial de la Federación. 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.
- 2.6. Gaceta Oficial del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo. 2011. Caracterización Ambiental del Municipio de Benito Juárez.

- 2.7. Gómez Orea, D. 2002. Evaluación de Impacto Ambiental. 2ª Edición. Editorial Mundi-Prensa libros, S.A. 750 pp.
- 2.8. Periódico Oficial del Gobierno del Estado. 13 de diciembre de 2007. Acuerdo se aprueba el Plan Director de Desarrollo Urbano del centro de población de Akumal 2007-2032, municipio de solidaridad Quintana Roo.

#### VIII.10. PÁGINAS ELECTRÓNICAS CONSULTADAS

- 2.9. <http://www.conabio.gob.mx>
- 2.10. <http://www.conanp.gob.mx>
- 2.11. <http://www.crunchoil.com>
- 2.12. <http://www.ine.gob.mx>
- 2.13. <http://www.inegi.gob.mx>
- 2.14. <http://www.semarnat.gob.mx>