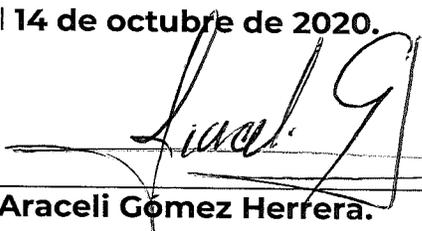




- I. **Unidad administrativa que clasifica:** Delegación Federal en el Estado de Quintana Roo.
- II. **Identificación del documento:** Se elabora la versión pública de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular, Bitácora número **23/MP-0089/09/20**.
- III. **Las partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente a el domicilio particular, número de teléfono celular y correo electrónico de personas físicas en páginas 13 y 14.
- IV. **Fundamento legal y razones:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP y 113, fracción I de la LFTAIP. Artículos séptimo fracción III y Trigésimo octavo de los Lineamientos Generales en Materia de Clasificación y Desclasificación de la Información, así como para la elaboración de Versiones Públicas. Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.
- V. **Fecha de clasificación y número de acta de sesión:** Resolución **132/2020/SIPOT**, en la sesión celebrada el **14 de octubre de 2020**.

VI. **Firma del titular:**

  
Biol. Araceli Gómez Herrera.

"Con fundamento en lo dispuesto por el artículo 84 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia, por ausencia del Titular de la Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Quintana Roo, previa designación, firma el presente la Jefa de la Unidad de Gestión Ambiental Zona Norte" \*

+Oficio 01250 de fecha 28 de noviembre de 2018.

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



# Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

## CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN MUELLE RÚSTICO PARTICULAR EN LAGUNA GUERRERO, OTHON P. BLANCO

PROMOVIDO POR:

OMA INVESTMENT  
GROUP S.A. DE C.V.

ELABORADO POR:



SEPTIEMBRE 2020

**Índice**

<b>I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental</b>	<b>1</b>
.....	1
I.1 Datos generales del proyecto .....	1
I.1.1 Nombre del proyecto.....	1
I.1.2 Ubicación del proyecto.....	1
I.1.3 Duración del proyecto .....	6
I.2 Datos generales del promovente .....	6
I.2.1 Nombre o razón social .....	6
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente .....	6
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal .....	6
I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones.....	6
I. 3 Nombre del responsable técnico del estudio .....	7
I.3.1 Nombre o razón social .....	7
I.3.2 Nombre del responsable técnico del estudio. ....	7
I.3.3 RFC del responsable técnico del estudio.....	7
I.3.4 Cédula profesional del responsable técnico del estudio. ....	7
I.3.5 Dirección del responsable técnico del estudio. ....	7
<b>II. Descripción del proyecto .....</b>	<b>8</b>
II.1 Información general del proyecto .....	8
II.1.1 Naturaleza del proyecto .....	8
II.1.2 Ubicación y dimensiones del proyecto .....	8
II.1.3 Inversión requerida .....	12
II.1.4 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.....	12
II.2 Características particulares del proyecto .....	13
II.2.1 Programa General de Trabajo .....	13
II.2.2 Representación gráfica local.....	14
II.2.3 Etapa de preparación del sitio y construcción.....	16
II.2.4 Etapa de operación y mantenimiento.....	21
II.2.5 Etapa de abandono del sitio.....	22
II.2.6 Utilización de explosivos .....	22
II.2.7 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera ...	22
II.2.8 Generación de gases efecto invernaderos.....	24
<b>III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación del uso de suelo .....</b>	<b>27</b>
III.1. Análisis de los instrumentos normativos .....	27
III.1.1 Leyes Federales .....	27
III.1.2. Leyes Estatales.....	30



III.1.2. Leyes Municipales .....	32
III.2. Normas Oficiales Mexicanas (NOM's) .....	32
III.3. Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio .....	43
III.3.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, .....	43
III.3.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe. 66	
III.3.3 Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Othón P. Blanco, Quintana Roo .....	77
III.4. Áreas Naturales Protegidas .....	86
III.4.1. Áreas Naturales Protegidas federales.....	86
III.4.2. Áreas Naturales Protegidas Estatales.....	88
III.5 Programas de Recuperación y restablecimiento de las Zonas de Restauración Ecológica .....	90
III.5.1. Áreas de importancia para la conservación de aves (AICAS).....	90
III.5.2. Regiones Hidrológicas Prioritarias .....	93
III.5.3. Regiones Marinas Prioritarias .....	97
III.5.4. Regiones Terrestres Prioritarias .....	100
III.5.7. Sitios Prioritarios Terrestres para la conservación de la biodiversidad .....	104
III.5.8. Sitios de Atención Prioritaria para la conservación de la biodiversidad (SAP) y Sitios Prioritarios para la Restauración (SPR).....	106
<b>IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto.....</b>	<b>108</b>
IV.1 Delimitación del área de influencia .....	108
IV.2 Delimitación del Sistema Ambiental.....	112
IV.3. Caracterización y análisis del sistema ambiental.....	118
IV.2.1 Aspectos abióticos.....	118
IV.2.2 Aspectos bióticos.....	153
IV.2.3.Paisaje.....	165
IV.2.4 Medio Socioeconómico.....	175
IV.2.5 Diagnóstico ambiental .....	179
<b>V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales.....</b>	<b>182</b>
V.I Identificación de impactos .....	182
V.1.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales .....	186
V.2. Caracterización de los impactos .....	191
V.3. Valoración de los impactos .....	197
V.4. Conclusiones .....	199
<b>VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales .....</b>	<b>201</b>
VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.....	201
VI.2. Programa de vigilancia ambiental.....	205
VI.3. Seguimiento y control (monitoreo) .....	209
VI.4. Información necesaria para la fijación de montos para fianzas .....	209
<b>VII. Pronósticos ambientales y en su caso, evaluación de alternativas.....</b>	<b>211</b>



VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto.....	211
VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto.....	211
VII.3. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación.....	211
VII.4 Pronóstico ambiental .....	215
VII.5. Evaluación de alternativas .....	215
VII.6 Conclusiones .....	215
<b>VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores .....</b>	<b>217</b>
VIII.1 Presentación de la información.....	217
VIII.1.1 Cartografía.....	217
VIII.1.2 Fotografías .....	217
VIII.1.3 Videos.....	217
VIII.2 Otros anexos .....	217
VIII.2.1. Memorias.....	218
VIII.3 Glosario de términos.....	218
<b>Bibliografía .....</b>	<b>229</b>

### Índice de tablas

Tabla 1. Coordenadas del predio Lote 20.....	8
Tabla 2. Perfil de línea de zona federal colindante a lote 20 .....	9
Tabla 3. Perfil lagunar colindante a lote 20.....	9
Tabla 4. Coordenadas del proyecto total .....	10
Tabla 5. Coordenadas de muelle en zona federal .....	10
Tabla 6. Coordenadas de muelle en Laguna Guerrero.....	11
Tabla 7. Cuadro de áreas del proyecto.....	11
Tabla 8. Inversión para proyecto .....	12
Tabla 9. Programa General de Trabajo .....	14
Tabla 10. Ubicación de pilotes en zona federal .....	17
Tabla 11. Ubicación de pilotes en fondo Laguna Guerrero.....	18
Tabla 12. Programa de mantenimiento.....	21
Tabla 13. Generación de residuos sólidos urbanos por etapa.....	23
Tabla 14. Generación de GEI .....	25
Tabla 15. Cantidad de energía disipada de todo el proyecto.....	25
Tabla 16. Vinculación con leyes federales.....	27
Tabla 17. Vinculación con leyes estatales .....	30
Tabla 18. Vinculación con leyes municipales.....	32
Tabla 19. Vinculación del proyecto con la NOM-080-SEMARNAT-1994 .....	33
Tabla 20. Vinculación del proyecto con la NOM-081-SEMARNAT-1994 .....	33
Tabla 21. Vinculación del proyecto con la NOM-052-SEMARNAT-2005.....	34
Tabla 22. Vinculación del proyecto con la NOM-041-SEMARNAT-2015.....	34
Tabla 23. Vinculación del proyecto con la NOM-045-SEMARNAT-2017 .....	35
Tabla 24. Vinculación del proyecto con la NOM-001-SEMARNAT-1996.....	35
Tabla 25. Vinculación del proyecto con la NOM-059-SEMARNAT-2010.....	36
Tabla 26. Vinculación del proyecto con el numeral 4 de la NOM-022-SEMARNAT-2003 .....	36
Tabla 27. Vinculación con el Sistema Nacional de Planeación Democrática .....	43
Tabla 28. Vinculación con el POEGT .....	65
Tabla 29. Caracterización de la Unidad de Gestión Ambiental 154 y 152.....	67
Tabla 30. Vinculación del proyecto con las acciones generales de la Unidad de Gestión Ambiental.....	68



Tabla 31. Vinculación del proyecto con las acciones específicas de la Unidad de Gestión Ambiental .....	70
Tabla 32. Vinculación del proyecto con los Criterios de Zona Costera Inmediata Mar Caribe de la Unidad de Gestión Ambiental.....	73
Tabla 33. Vinculación del proyecto con los Criterios para Islas de la Unidad de Gestión Ambiental.....	74
Tabla 34. Criterios aplicables a UGA 53-F.....	77
Tabla 35. Criterios aplicables a UGA 53-F.....	77
Tabla 36. Usos de suelo permitidos y prohibidos por la ANP estatal .....	82
Tabla 37. Criterios aplicables a la ANP estatal .....	82
Tabla 38. Coordenadas Geográficas del Sistema Ambiental .....	117
Tabla 39. Datos de la estación meteorológica .....	122
Tabla 40. Temperatura media.....	122
Tabla 41. Temperatura mínima.....	123
Tabla 42. Temperatura máxima.....	123
Tabla 43. Precipitación del Sistema Ambiental.....	127
Tabla 44. Evaporación total normal .....	129
Tabla 45. Número de días con lluvia .....	129
Tabla 46. Número de días con niebla.....	129
Tabla 47. Número de días con granizo.....	129
Tabla 48. Número de días con tormentas eléctricas.....	129
Tabla 49. USV Serie V en el Sistema Ambiental .....	153
Tabla 50. USV Serie VI en el Sistema Ambiental.....	153
Tabla 51. Especies vegetales en el Sistema Ambiental .....	158
Tabla 52. Especies vegetales en el Área de Influencia del proyecto.....	159
Tabla 53. Especies vegetales en el Área de Influencia del proyecto.....	160
Tabla 54. Ubicación de fauna silvestre en el área del Sistema Ambiental.....	163
Tabla 55. Criterios de categorización del paisaje .....	172
Tabla 56. Criterios de valoración .....	172
Tabla 57. Criterios de valoración del factor de visibilidad.....	174
Tabla 58. Índice de calidad paisajística .....	175
Tabla 59. Análisis de la situación actual de los factores ambientales.....	179
Tabla 60. Criterios para la evaluación de los impactos ambientales .....	190
Tabla 61. Criterios para la jerarquización de los impactos .....	191
Tabla 62. Valoración de los Componentes Ambientales .....	192
Tabla 63. Matriz de Causa - Efecto .....	193
Tabla 64. Impacto de las Actividades .....	194
Tabla 65. Impactos en los Componentes Ambientales.....	195
Tabla 66. Impactos ambientales identificados .....	196
Tabla 67. Evaluación de los impactos ambientales identificados .....	198
Tabla 68. Medidas de prevención y mitigación propuestas .....	201
Tabla 69. Cronograma de revisión de medidas preventivas y de mitigación .....	209
Tabla 70. Pronósticos ambientales esperados sin la aplicación del proyecto, con la aplicación del proyecto sin y con medidas preventivas y de mitigación.....	212

### Índice de cartas

Carta 1. Ubicación del Proyecto .....	2
Carta 2. Fotografía aérea del proyecto .....	3
Carta 3. Acercamiento de fotografía aérea del proyecto .....	4
Carta 4. Elevaciones del Proyecto.....	5
Carta 5. Representación gráfica local.....	15
Carta 6. Ubicación respecto al POEGT .....	44
Carta 7. Ubicación respecto al POEMRGMMC .....	76



Carta 8. Ubicación respecto al POEL Othón P Blanco .....	85
Carta 9. Ubicación respecto a las Áreas Naturales Protegidas Federales .....	87
Carta 10. Ubicación respecto a las Áreas Naturales Protegidas Estatales.....	89
Carta 11. Ubicación respecto a las Áreas de Importancia para la Conservación de Aves .....	92
Carta 12. Ubicación respecto a las Regiones Hidrológicas Prioritarias .....	96
Carta 13. Ubicación respecto a Regiones Marinas Prioritarias.....	99
Carta 14. Ubicación respecto a las Regiones Terrestres Prioritarias.....	103
Carta 15. Ubicación respecto a las Sitios Prioritarios Terrestres .....	105
Carta 16. Ubicación respecto a SAP y SPR .....	107
Carta 17. Delimitación del área de influencia.....	111
Carta 18. Delimitación del Sistema Ambiental conforme a SIGEIA .....	115
Carta 19. Delimitación del Sistema Ambiental conforme a microcuenca.....	116
Carta 20. Climatología del Sistema Ambiental.....	121
Carta 21. Temperatura Mínima del Sistema Ambiental .....	125
Carta 22. Temperatura Máxima del Sistema Ambiental .....	126
Carta 23. Precipitación del Sistema Ambiental .....	128
Carta 24. Geomorfología del Sistema Ambiental.....	133
Carta 25. Geología del Sistema Ambiental.....	136
Carta 26. Sismicidad del Sistema Ambiental .....	138
Carta 27. Edafología del Sistema Ambiental .....	142
Carta 28. Hidrología del Sistema Ambiental .....	146
Carta 29. Permeabilidad del Sistema Ambiental.....	149
Carta 30. Degradación de Suelo del Sistema Ambiental .....	152
Carta 31. Uso de suelo y Vegetación serie V 2012 del Sistema Ambiental.....	155
Carta 32. Uso de suelo y Vegetación serie VI 2017 del Sistema Ambiental.....	156





## **I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental**

### **I.1 Datos generales del proyecto**

#### **I.1.1 Nombre del proyecto**

Construcción y operación de un muelle rústico particular en Laguna Guerrero, Othón P. Blanco

#### **I.1.2 Ubicación del proyecto**

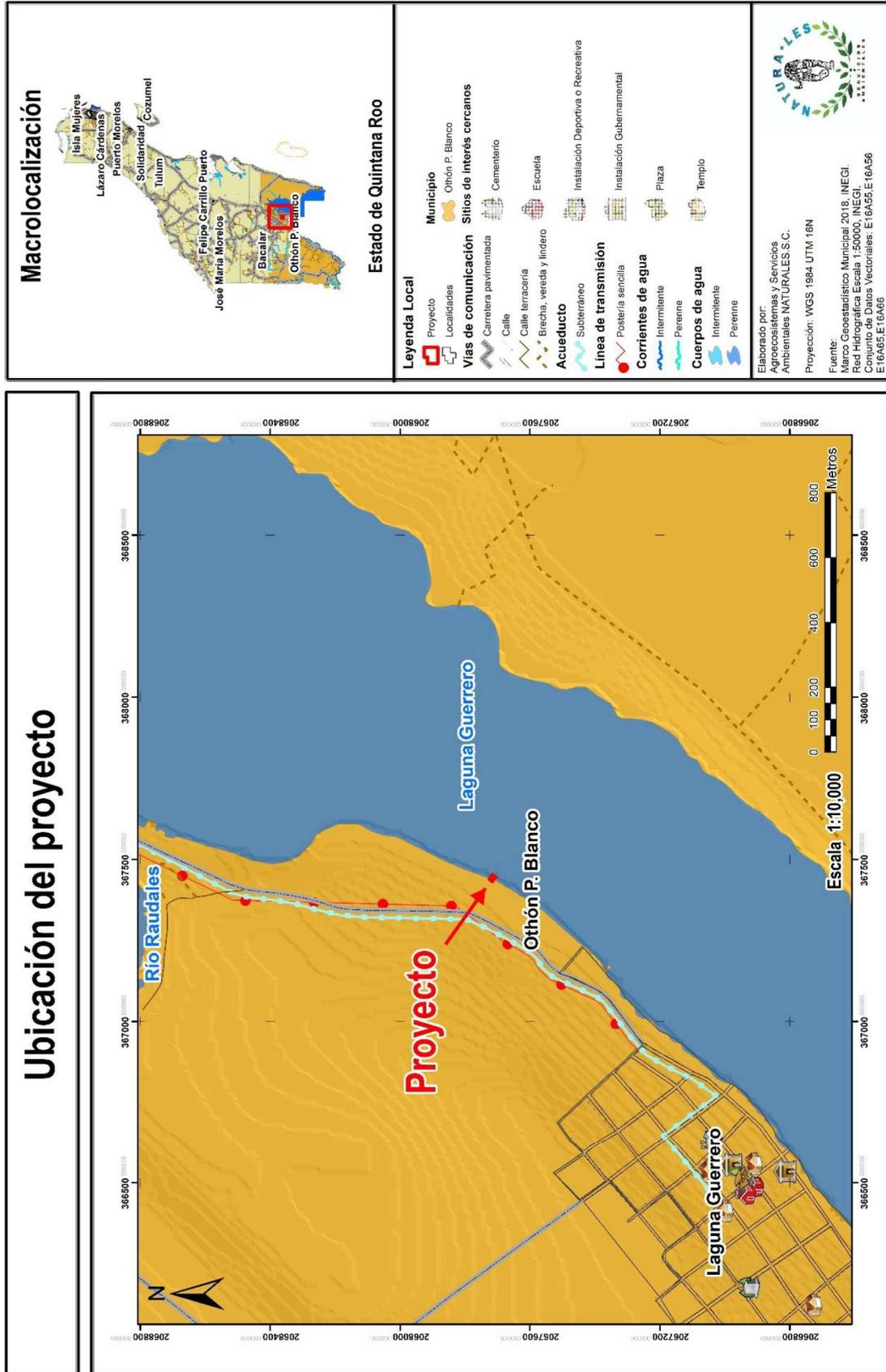
El Proyecto se ubica en parte de la zona federal y parte de la laguna Guerrero colindante con el lote 20 de la fracción 02 calle Vicente Guerrero sin número, poblado de Laguna Guerrero, en el municipio de Othón P. Blanco, estado de Quintana Roo, donde será ocupada una superficie de 116.60 m<sup>2</sup>.

El municipio de Othón P. Blanco, tiene por cabecera municipal la Cd. de Chetumal que además es capital del estado de Quintana Roo. Se localiza en parte sur del estado de Quintana Roo, sus coordenadas son 18°29'38" de latitud norte y 88°17'52" de longitud oeste; sus colindancias son: al norte con el municipio de Bacalar, del estado de Quintana Roo; al oeste con el municipio de Calakmul, del estado de Campeche; al sur con el país de Belice (en particular con los Distritos de Corozal y de Orange Walk; al extremo suroeste con el departamento de Peten del país de Guatemala; y al este con el Mar Caribe.

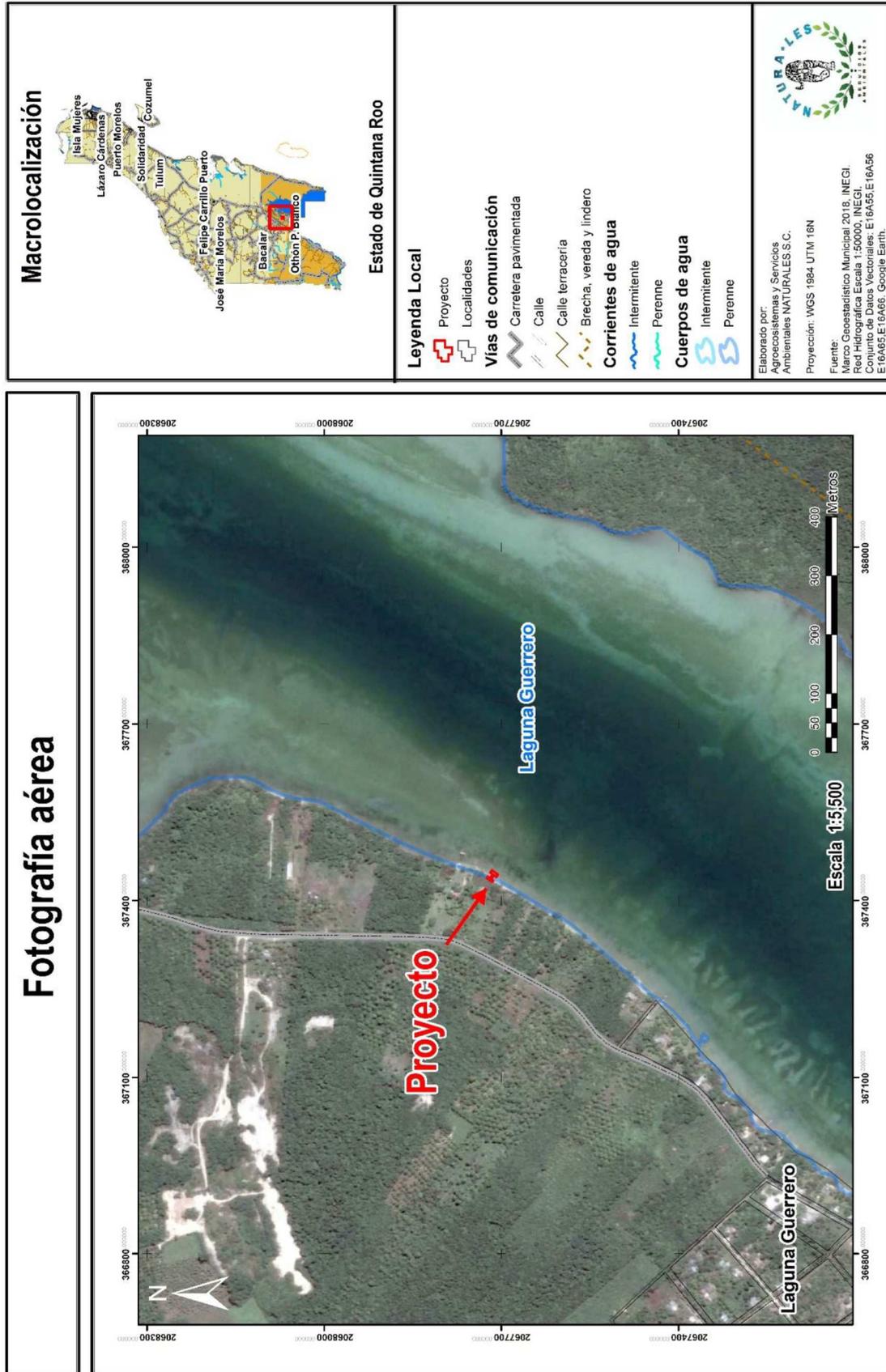
El proyecto no se encuentra en una zona de riesgo

En las siguientes páginas se muestran las cartas la ubicación del proyecto respecto al municipio y estado, fotografía y acercamiento de fotografía aérea de la zona del proyecto, así como las elevaciones de la zona.

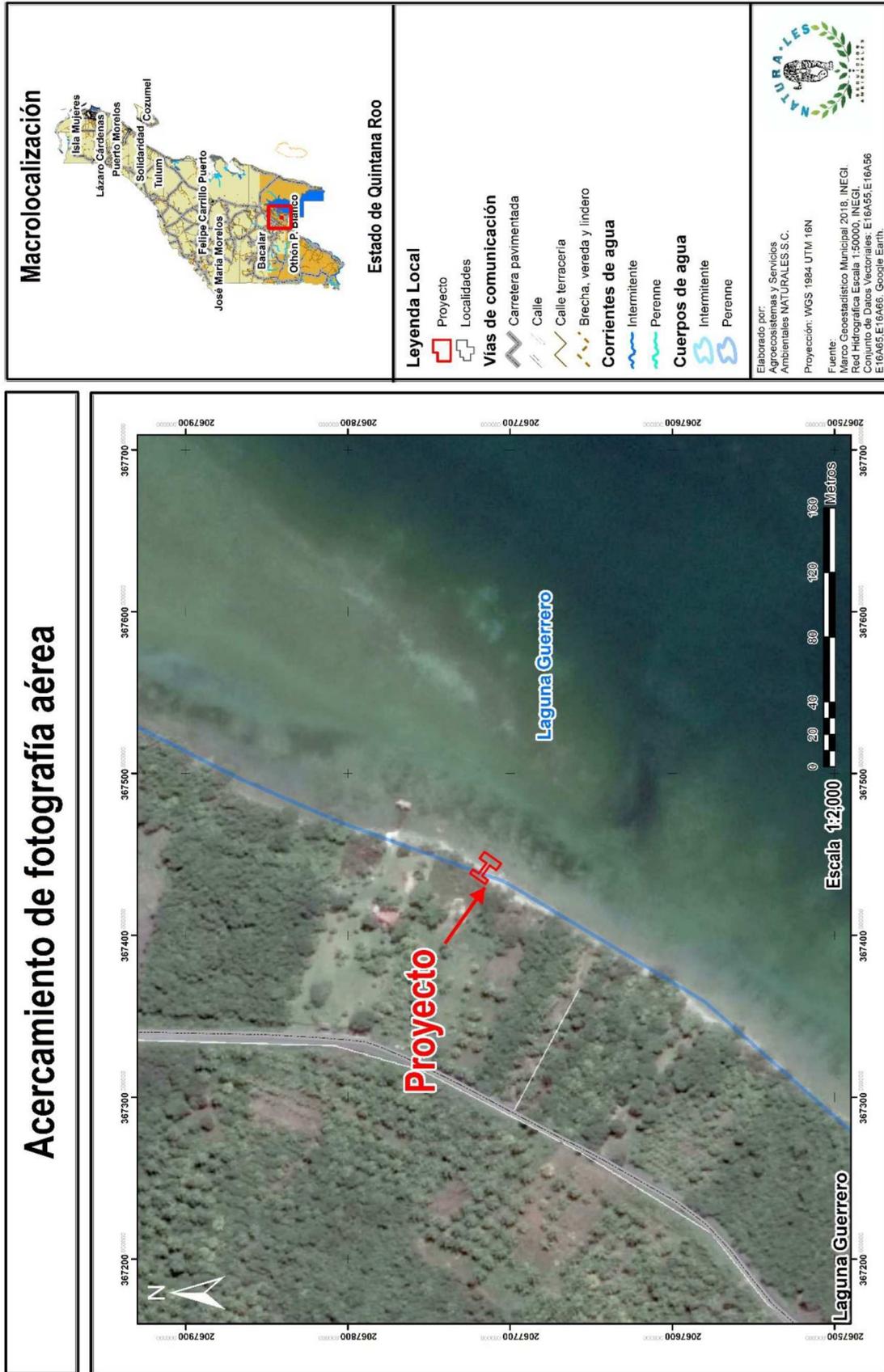
Carta 1. Ubicación del Proyecto



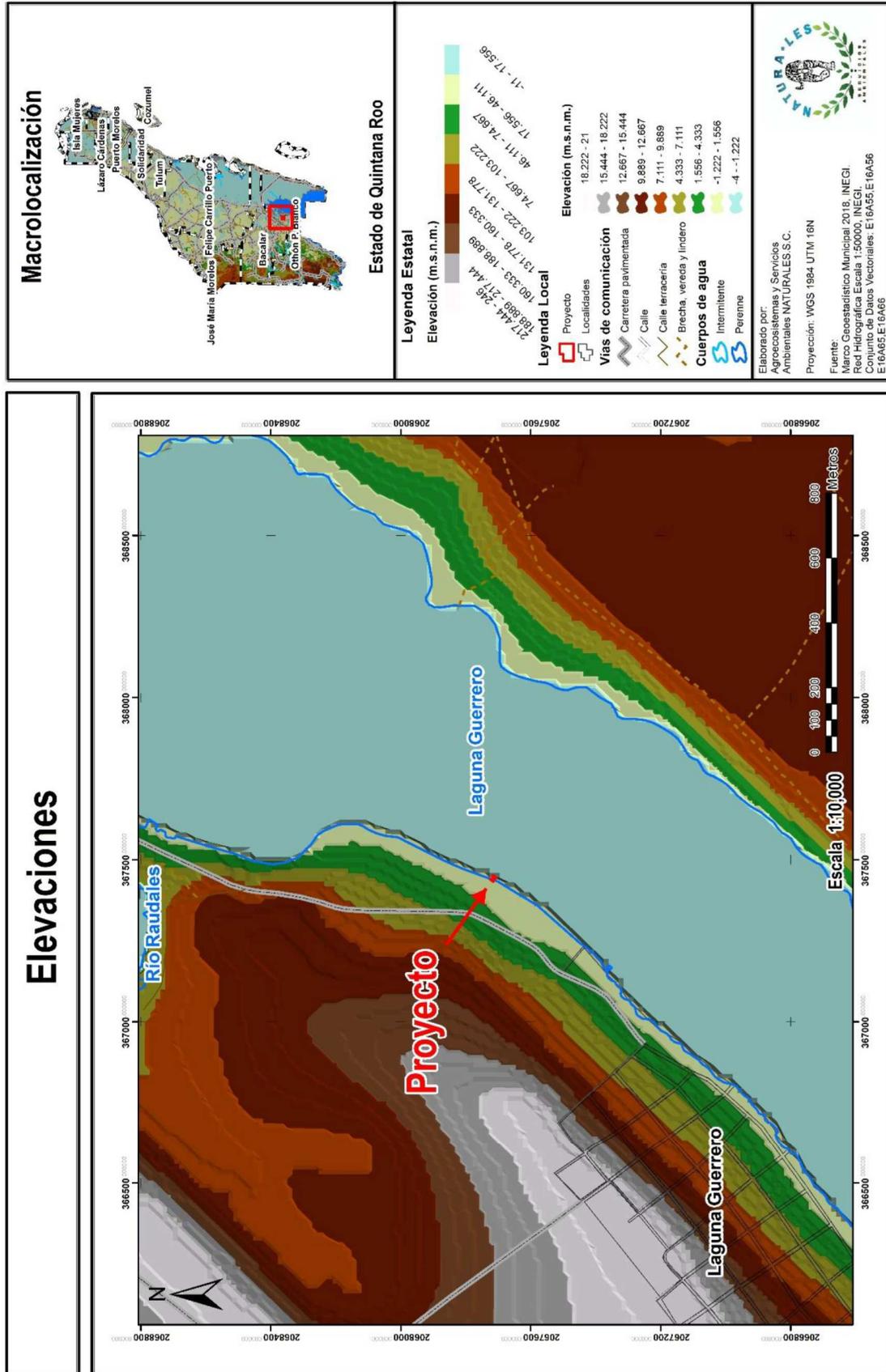
Carta 2. Fotografía aérea del proyecto



Carta 3. Acercamiento de fotografía aérea del proyecto



Carta 4. Elevaciones del Proyecto



### **I.1.3 Duración del proyecto**

El tiempo de vida útil del proyecto se estima aproximadamente de 30 años, siendo importante mencionar que este dependerá del mantenimiento que se brinde a la construcción por lo que el tiempo de vida útil del proyecto puede extenderse hasta los 50 años. También se menciona que debido a las características de construcción y materiales en caso de ser necesario podrá ser desmantelado en cualquier momento sin que esto requiera el uso de maquinaria pesada o provoque afectaciones en la zona.

### **I.2 Datos generales del promovente**

#### **I.2.1 Nombre o razón social**

OMA INVESTMENT GROUP S.A. de C.V.

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

OIG 181127 V56

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

Oscar Omar Aguilar Montalvo en su calidad de Administrador Único

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

[Redacted]

[Redacted]

**I. 3 Nombre del responsable técnico del estudio**

**I.3.1 Nombre o razón social**

Agroecosistemas y Servicios Ambientales Natura Les S.C.

**I.3.2 Nombre del responsable técnico del estudio.**

M.C. Lesly Paola Martínez Ramírez

**I.3.3 RFC del responsable técnico del estudio.**

ASA 190830 525

**I.3.4 Cédula profesional del responsable técnico del estudio.**

10489118

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

[Redacted address information]

[Redacted address information]

[Redacted address information]



## **II. Descripción del proyecto**

### **II.1 Información general del proyecto**

#### **II.1.1 Naturaleza del proyecto**

El proyecto tiene como objetivo brindar un sitio de esparcimiento dentro de la Laguna Guerrero para uso particular, que será complemento de una construcción de vivienda particular a realizarse en la Fracción 02, en el Predio ubicado en la calle Vicente Guerrero sin Número, lote 20 del Poblado Laguna Guerrero, del Municipio Othón P. Blanco del Estado de Quintana Roo, logrando con el mismo proyecto otorgar el acceso agradable y seguro a la Laguna Guerrero para realizar actividades como kayakismo, nado y práctica de snorkel, es importante mencionar que no se permitirá el uso de transporte acuático motorizado de ningún tipo, o el de embarcaciones de aforo mayor a 2 personas.

Desde el punto de vista ambiental, el proyecto no implica un aprovechamiento desmedido de los recursos naturales presentes en el lugar, ya que los materiales con que se construirá el muelle son de tipo temporal, siendo su principal material de construcción la madera.

#### **II.1.2 Ubicación y dimensiones del proyecto**

El proyecto se llevará a cabo en una parte de la zona federal y una parte de la Laguna Guerrero colindante con el inmueble identificado como Fracción Cero Dos, en el Predio ubicado en la calle Vicente Guerrero sin Número, lote veinte del Poblado Laguna Guerrero, del Municipio Othón P. Blanco del Estado de Quintana Roo. Dicho predio cuenta con una superficie total de 2,595.70 m<sup>2</sup>, según consta en la Escritura de Compra-venta que se adjunta al presente estudio. A continuación, se muestra el cuadro de áreas del polígono del predio:

**Tabla 1. Coordenadas del predio Lote 20**

Lado	Rumbo	Distancia	Coordenadas UTM	
			Este (X)	Norte (Y)
1-2	S 70° 15' 14.76"	94.796	367,334.960	2,067,766.924
2-3	S 29° 11' 08.69"	32.070	367,424.182	2,067,734.898
3-4	S 65° 23' 39.99"	91.510	367,408.544	2,067,706.899
4-1	S 23° 41' 09.65"	23.940	367,325.343	2,067,745.001

DATUM geodésico WGS84, Zona UTM 16N

Es en la zona colindante con la Laguna Guerrero entre el vértice 2-3 y 3-4 que cuenta con un largo de 32.07 m donde se planea realizar el proyecto, es importante indicar que derivado del levantamiento topográfico se determinó la existencia de una superficie de demasía antes de comenzar con la zona federal, a continuación, se muestran los límites de la zona federal, así como del perfil lagunar, mismas que se pueden observar en planos anexos.

**Tabla 2. Perfil de línea de zona federal colindante a lote 20**

Vértice	Distancia	Coordenadas UTM	
		Este (X)	Norte (Y)
ZF01		367,435.655	2,067,730.779
ZF02	1.08	367,435.631	2,067,729.699
ZF03	2.01	367,433.815	2,067,728.840
ZF04	7.62	367,428.362	2,067,723.617
ZF05	2.82	367,427.398	2,067,720.938
ZF06	4.29	367,425.232	2,067,717.239
ZF07	4.45	367,421.206	2,067,715.350
ZF08	1.67	367,420.662	2,067,713.768
ZF09	1.30	367,41.734	2,067,712.854
ZF10	8.24	367,413.598	2,067,707.360
ZF11	3.65	367,414.942	2,067,703.969

DATUM geodésico WGS84, Zona UTM 16N

**Tabla 3. Perfil lagunar colindante a lote 20**

Vértice	Distancia	Coordenadas UTM	
		Este (X)	Norte (Y)
PL01		367,445.579	2,067,727.217
PL02	0.97	367,445.558	2,067,726.246
PL03	3.41	367,444.978	2,067,722.885
PL04	2.28	367,442.854	2,067,722.054
PL05	3.69	367,439.517	2,067,720.475
PL06	3.47	367,436.989	2,067,718.097
PL07	1.33	367,436.580	2,067,716.828
PL08	3.33	367,434.899	2,067,713.957
PL09	3.63	367,434.835	2,067,710.331
PL10	1.94	367,432.962	2,067,709.819
PL11	4.06	367,429.286	2,067,708.095



Vértice	Distancia	Coordenadas UTM	
		Este (X)	Norte (Y)
PL12	1.54	367,428.785	2,067,706.637
PL13	1.45	367,427.370	2,067,706.339
PL14	1.11	367,426.581	2,067,705.562
PL15	2.05	367,425.052	2,067,704.193
PL16	0.81	367,425.292	2,067,703.418
PL17	1.28	367,425.014	2,067,702.167
PL18	1.96	367,423.998	2,067,700.486
PL19	0.68	367,424.034	2,067,699.805

DATUM geodésico WGS84, Zona UTM 16N

Siendo que a continuación, se muestran las coordenadas del proyecto total de muelle que contará con una superficie de 116.60 m<sup>2</sup>:

**Tabla 4. Coordenadas del proyecto total**

Lado	Coordenadas UTM		Coordenadas Geográficas	
	Este (X)	Norte (Y)	Latitud	Longitud
1-2	367,438.2660	2,067,724.5601	18°41'47.788069" N	88°15'25.752582" W
2-3	367,440.7080	2,067,722.8175	18°41'47.731943" N	88°15'25.668806" W
3-4	367,438.1522	2,067,719.2359	18°41'47.614853" N	88°15'25.755187" W
4-5	367,444.6642	2,067,714.5890	18°41'47.465185" N	88°15'25.531786" W
5-6	367,447.5801	2,067,718.6753	18°41'47.598775" N	88°15'25.433233" W
6-7	367,451.6501	2,067,715.7710	18°41'47.505232" N	88°15'25.293608" W
7-8	367,444.3661	2,067,705.5634	18°41'47.171524" N	88°15'25.539793" W
8-9	367,440.2961	2,067,708.4677	18°41'47.265066" N	88°15'25.679419" W
9-10	367,443.2120	2,067,712.5540	18°41'47.398656" N	88°15'25.580866" W
10-11	367,436.7000	2,067,717.2009	18°41'47.548324" N	88°15'25.804267" W
11-12	367,434.1442	2,067,713.6192	18°41'47.431233" N	88°15'25.890648" W
12-1	367,431.7022	2,067,715.3618	18°41'47.487359" N	88°15'25.974424" W
Área = 116.60 m <sup>2</sup>				

DATUM geodésico WGS84, Zona UTM 16N

A continuación, se especifican las coordenadas correspondientes al muelle a realizarse dentro de la zona federal, mismas que se puede observar en planos anexos y que representa una superficie de 33.90 m<sup>2</sup>:

**Tabla 5. Coordenadas de muelle en zona federal**

Lado	Coordenadas UTM		Coordenadas Geográficas	
	Este (X)	Norte (Y)	Latitud	Longitud
1-2	367,438.2660	2,067,724.5601	18°41'47.788069" N	88°15'25.752582" W
2-3	367,440.7080	2,067,722.8175	18°41'47.731943" N	88°15'25.668806" W
3-4	367,434.1442	2,067,713.6192	18°41'47.431233" N	88°15'25.890648" W
4-1	367,431.7022	2,067,715.3618	18°41'47.487359" N	88°15'25.974424" W
Área a construir en zona federal = 33.90 m <sup>2</sup>				

DATUM geodésico WGS84, Zona UTM 16N

A continuación, se especifican las coordenadas correspondientes al muelle a realizarse dentro de la Laguna Guerrero, mismas que se puede observar en planos anexos y que representa una superficie de 82.70 m<sup>2</sup>:

**Tabla 6. Coordenadas de muelle en Laguna Guerrero**

Lado	Coordenadas UTM		Coordenadas Geográficas	
	Este (X)	Norte (Y)	Latitud	Longitud
1-2	367,438.1522	2,067,719.2359	18°41'47.614853" N	88°15'25.755187" W
2-3	367,444.6642	2,067,714.5890	18°41'47.465185" N	88°15'25.531786" W
3-4	367,447.5801	2,067,718.6753	18°41'47.598775" N	88°15'25.433233" W
4-5	367,451.6501	2,067,715.7710	18°41'47.505232" N	88°15'25.293608" W
5-6	367,444.3661	2,067,705.5634	18°41'47.171524" N	88°15'25.539793" W
6-7	367,440.2961	2,067,708.4677	18°41'47.265066" N	88°15'25.679419" W
7-8	367,443.2120	2,067,712.5540	18°41'47.398656" N	88°15'25.580866" W
8-1	367,436.7000	2,067,717.2009	18°41'47.548324" N	88°15'25.804267" W
Área = 82.70 m <sup>2</sup>				

DATUM geodésico WGS84, Zona UTM 16N

A continuación, se presenta el cuadro de áreas del proyecto dividido por la parte correspondiente a la zona federal y la parte correspondiente a la zona de Laguna Guerrero:

**Tabla 7. Cuadro de áreas del proyecto**

Cuadro de áreas Muelle				
Área	Superficie (m2)	%	Superficie (m2)	%
<b>Total</b>	<b>116.60</b>	<b>100.00%</b>		
<b>Zona federal (Deck)</b>	<b>33.90</b>	<b>29.07%</b>	<b>33.90</b>	<b>100.00%</b>
Pilotes en zona federal			0.4779	1.41%
<b>Zona Laguna Guerrero (Arranque, remate y palapa)</b>	<b>82.70</b>	<b>70.93%</b>	<b>82.70</b>	<b>100.00%</b>
Pilotes en zona federal			0.4830	0.58%

Es importante mencionar que, de acuerdo a la naturaleza del proyecto, no se realizarán afectaciones a la flora arbustiva y arbórea, debido a que el proyecto se ubica en un área libre de la misma. Posteriormente se indica la ubicación de la flora en el área de estudio.

### II.1.3 Inversión requerida

#### a) Importe total del capital requerido

La inversión requerida total para la realización del proyecto es de \$377,500.00 (Trescientos setenta y siete mil quinientos pesos 00/100) donde aproximadamente el 10% (Treinta y siete mil setecientos cincuenta pesos 00/100) será usado para aplicar las diferentes medidas de prevención y mitigación del proyecto, estos gastos se encuentran desglosados de la siguiente manera.

**Tabla 8. Inversión para proyecto**

<b>Inversión para proyecto de muelle</b>					
<b>Concepto</b>	<b>Costo en etapa de preparación de sitio (mxn)</b>	<b>Costo en etapa de construcción (mxn)</b>	<b>Costo en etapa de operación* (mxn)</b>	<b>Costo aproximado de medidas de prevención y mitigación (mxn)</b>	<b>Inversión de concepto (mxn)</b>
Piso Deck y muelle de madera	\$153,700.00	\$101,500.00	\$5,800.00	\$29,000.00	\$ 290,000.00
Palapa en muelle	\$46,375.00	\$30,625.00	\$1,750.00	\$8,750.00	\$ 87,500.00
<b>Total</b>	<b>\$200,075.00</b>	<b>\$132,125.00</b>	<b>\$7,550.00</b>	<b>\$37,750.00</b>	<b>\$ 377,000.00</b>

\*Se aclara que el costo se estimó por un año de mantenimiento.

### II.1.4 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

Como puede observarse en la carta de ubicación del proyecto, tanto la zona del proyecto como el lote se encuentran sobre la calle Vicente Guerrero, que es una calle que comunica a la población de Laguna Guerrero con Raudales, ambas en el municipio de Othón P. Blanco, siendo esta la única vía de acceso al predio colindante a la zona del proyecto, por medio acuático se puede llegar al sitio del proyecto desde cualquier sitio de la Laguna Guerrero.

Así mismo en la zona de la vialidad existe línea sencilla de transmisión eléctrica y acueducto subterráneo de agua potable, siendo que es importante mencionar que debido a que el proyecto solo funcionará como sitio de relajación y acceso seguro para el ingreso a la Laguna Guerrero no será necesario el suministro de los mismos durante la operación del proyecto.

Debido a que existe la posibilidad de uso en horario nocturno se contará con lámparas solares, por lo que no se requerirá del suministro eléctrico para su funcionamiento.

Durante las etapas constructivas del proyecto será necesario el suministro de energía eléctrica que será provisto por medio de un generador a base diésel; para el suministro de agua potable para consumo humano será provisto por medio de garrafones de 20 L a razón de 3 litros por persona por día; como servicio de apoyo será necesario el uso de sanitarios por lo que se contará con un sanitario portátil que será subcontratado por una empresa especializada para brindar un adecuado manejo a las aguas residuales.

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

En los siguientes subíndices se describen las obras y actividades en las diferentes etapas del proyecto, es importante mencionar que el proyecto no contempla la generación de energías limpias, solo limitándose a la producida por las lámparas solares que se encontrarán en la zona de palapa del proyecto que son individuales, no se contará con acondicionamientos de aire, por lo que no se utilizarán refrigerantes de ningún tipo.

### **II.2.1 Programa General de Trabajo**

Como se ha mencionado, el proyecto considera la operación durante 50 años, y las etapas a llevar a cabo que se consideran pertinentes se encuentran en el programa siguiente:

**Tabla 9. Programa General de Trabajo**

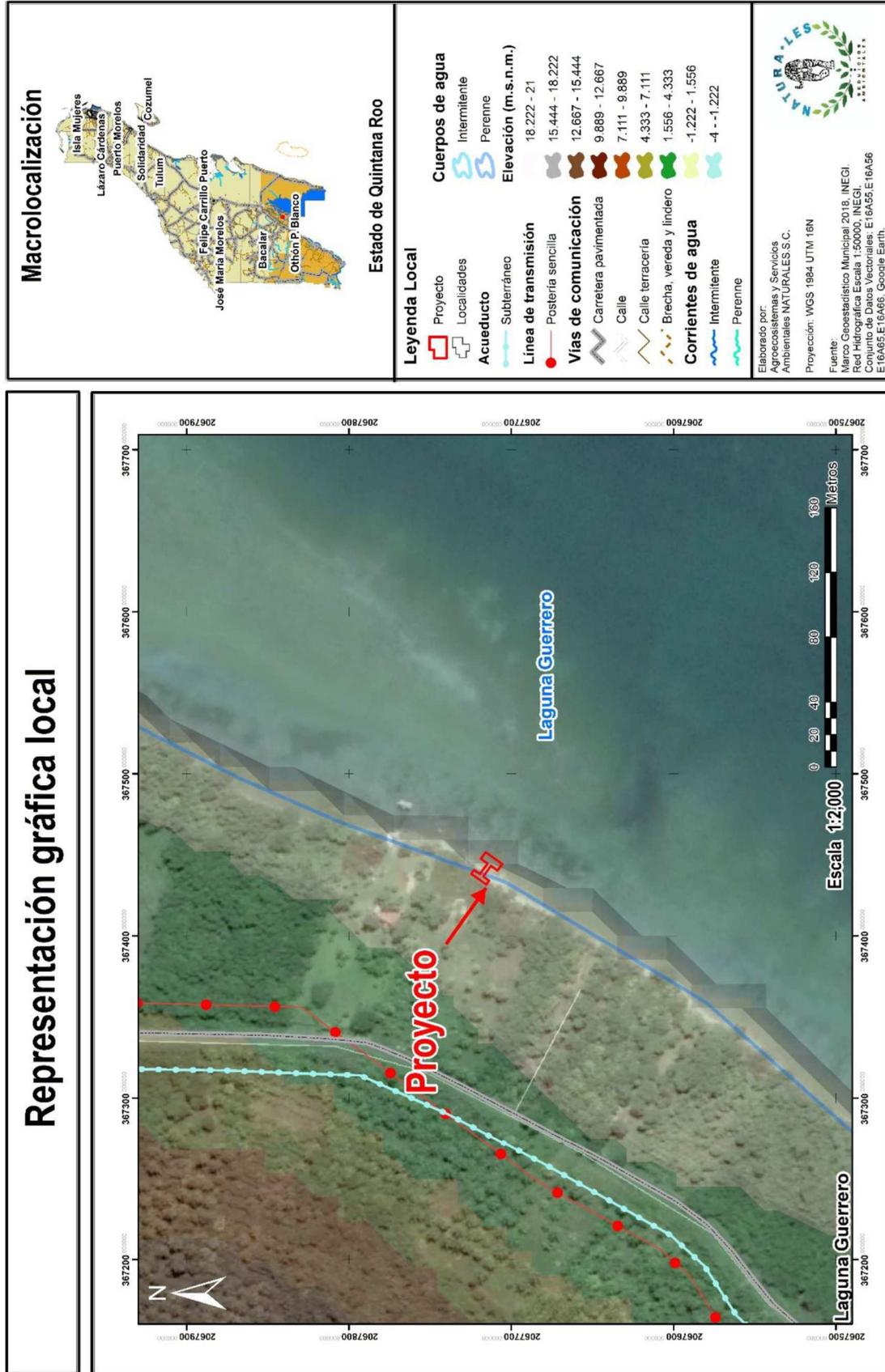
Actividad	Semanas												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13→
<b>Etapa – Preparación del sitio</b>													
Trazo de la obra													
Limpieza y colocación de barrera protectora (malla)													
<b>Etapa - Construcción</b>													
Hincado de pilotes													
Colocación de largueras y travesaños													
Colocación de tablas y tablonés													
Levantamiento de postes y techumbre de palapa													
Instalación de iluminación													
<b>Etapa - Operación</b>													
Funcionamiento													
<b>Etapa - Mantenimiento</b>													

**II.2.2 Representación gráfica local**

En la siguiente carta se puede observar la ubicación del proyecto respecto a su perfil de elevaciones y ubicación de servicios, siendo importante mencionar que no serán utilizados para el proyecto (línea de transmisión eléctrica y red de agua potable)



Carta 5. Representación gráfica local



## **II.2.3 Etapa de preparación del sitio y construcción**

### **PREPARACIÓN DEL SITIO**

Como parte de la preparación del sitio se realizarán las siguientes actividades:

- **Trazo de la obra**

Durante esta etapa se realizará el trazado del área que ocupará la obra mediante el uso de marcas visible (rocas, palos) donde además de indicar los vértices del proyecto se indicará el sitio de colocación del pilotado, tanto en la zona federal como en la zona lagunar, donde solo serán utilizados palos para la delimitación. Este trabajo será realizado con la supervisión de un equipo topógrafo con la intención de delimitar exactamente el polígono, para garantizar el tamaño indicado en planos.

- **Limpieza y colocación de barrera protectora (malla geotextil)**

Durante esta etapa se realizará la limpieza por medios manuales del proyecto consistente en la remoción de rocas y pasto navajuela (*Cyperus ochraceus*) que no se encuentra en ninguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010, donde será colocado el deck a realizarse en la zona federal, así mismo se resalta que en la zona de la laguna no se observó existencia de especies de flora arbustivas o arbóreas en el área del trazo del proyecto.

Posterior a esta limpieza se colocará una barrera protectora de malla geotextil en ambos lados del trazo donde se desplantará tanto el arranque como remate de muelle, esta será colocada con el propósito de retener los sedimentos suspendidos que pudiera provocar el hincado de los pilotes, es importante mencionar que una vez terminado el hincado será retirada.

**CONSTRUCCIÓN DEL SITIO**

Como parte de la construcción del sitio se realizarán las siguientes actividades:

- **Hincado de pilotes**

En total se instalarán 27 pilotes en la zona federal, estos serán de madera rolliza de 15 cm de diámetro (0.15m) representando una superficie de 0.4279 m<sup>2</sup>, es importante mencionar que esto permitirá su posterior retiro sin provocar mayores afectaciones al sitio. El hincado será realizado por medio de aire a presión (motobomba) hasta formar una oquedad de aproximadamente 20 centímetros de diámetro en el suelo la cual servirá para deslizar los postes. La separación entre ejes será de 1.40 m en promedio.

**Tabla 10. Ubicación de pilotes en zona federal**

Ubicación de pilotes en zona federal							
Pilote	Coordenadas UTM		Coordenadas geográficas		Diámetro (m)	Área (m <sup>2</sup> )	Ubicación
	Este (X)	Norte (Y)	Latitud	Longitud			
1	367,431.87660	2,067,715.39100	18°41'47.488347" N	88°15'25.968479" W	0.15	0.0177	Zona federal
2	367,432.65400	2,067,716.48040	18°41'47.523962" N	88°15'25.942205" W	0.15	0.0177	Zona federal
3	367,433.46720	2,067,717.62000	18°41'47.561218" N	88°15'25.914720" W	0.15	0.0177	Zona federal
4	367,434.28040	2,067,718.75960	18°41'47.598474" N	88°15'25.887235" W	0.15	0.0177	Zona federal
5	367,435.09030	2,067,719.89460	18°41'47.635579" N	88°15'25.859862" W	0.15	0.0177	Zona federal
6	367,435.90680	2,067,721.03880	18°41'47.672987" N	88°15'25.832265" W	0.15	0.0177	Zona federal
7	367,436.72000	2,067,722.17840	18°41'47.710243" N	88°15'25.804781" W	0.15	0.0177	Zona federal
8	367,437.53320	2,067,723.31800	18°41'47.747499" N	88°15'25.777296" W	0.15	0.0177	Zona federal
9	367,438.29510	2,067,724.38570	18°41'47.782404" N	88°15'25.751546" W	0.15	0.0177	Zona federal
10	367,439.43310	2,067,723.57360	18°41'47.756249" N	88°15'25.712505" W	0.15	0.0177	Zona federal
11	367,438.67120	2,067,722.50590	18°41'47.721343" N	88°15'25.738255" W	0.15	0.0177	Zona federal
12	367,437.85800	2,067,721.36630	18°41'47.684087" N	88°15'25.765740" W	0.15	0.0177	Zona federal
13	367,437.04480	2,067,720.22670	18°41'47.646831" N	88°15'25.793225" W	0.15	0.0177	Zona federal
14	367,436.22830	2,067,719.08250	18°41'47.609424" N	88°15'25.820821" W	0.15	0.0177	Zona federal
15	367,435.41840	2,067,717.94750	18°41'47.572319" N	88°15'25.848194" W	0.15	0.0177	Zona federal
16	367,434.60520	2,067,716.80790	18°41'47.535063" N	88°15'25.875679" W	0.15	0.0177	Zona federal
17	367,433.79200	2,067,715.66830	18°41'47.497807" N	88°15'25.903164" W	0.15	0.0177	Zona federal
18	367,433.01460	2,067,714.57890	18°41'47.462191" N	88°15'25.929439" W	0.15	0.0177	Zona federal
19	367,434.11510	2,067,713.79360	18°41'47.436898" N	88°15'25.891685" W	0.15	0.0177	Zona federal
20	367,434.89250	2,067,714.88300	18°41'47.472514" N	88°15'25.865410" W	0.15	0.0177	Zona federal
21	367,435.70570	2,067,716.02260	18°41'47.509770" N	88°15'25.837925" W	0.15	0.0177	Zona federal
22	367,436.51890	2,067,717.16220	18°41'47.547026" N	88°15'25.810441" W	0.15	0.0177	Zona federal
23	367,437.32880	2,067,718.29720	18°41'47.584131" N	88°15'25.783067" W	0.15	0.0177	Zona federal
24	367,438.14530	2,067,719.44140	18°41'47.621538" N	88°15'25.755471" W	0.15	0.0177	Zona federal



Ubicación de pilotes en zona federal							
Pilote	Coordenadas UTM		Coordenadas geográficas		Diámetro (m)	Área (m <sup>2</sup> )	Ubicación
	Este (X)	Norte (Y)	Latitud	Longitud			
25	367,438.95850	2,067,720.58100	18°41'47.658794" N	88°15'25.727986" W	0.15	0.0177	Zona federal
26	367,439.77170	2,067,721.72060	18°41'47.696050" N	88°15'25.700501" W	0.15	0.0177	Zona federal
27	367,440.53360	2,067,722.78830	18°41'47.730955" N	88°15'25.674751" W	0.15	0.0177	Zona federal
Área en zona federal = 0.4279 m <sup>2</sup>							

Respecto a los pilotes a instalarse en la zona de la Laguna Guerrero estos serán de igual forma de madera rolliza siendo en total 12 los que deberán instalarse; 6 de diámetro de 20 cm (0.20 m) y 6 de diámetro de 25 cm (0.25 m) representando en conjunto una superficie de 0.483 m<sup>2</sup> sobre el lecho lagunar.

**Tabla 11. Ubicación de pilotes en fondo Laguna Guerrero**

Ubicación de pilotes en zona federal							
Pilote	Coordenadas UTM		Coordenadas geográficas		Diámetro (m)	Área (m <sup>2</sup> )	Ubicación
	Este (X)	Norte (Y)	Latitud	Longitud			
28	367,438.19300	2,067,718.99170	18°41'47.606921" N	88°15'25.753736" W	0.20	0.0314	Laguna
29	367,436.94410	2,067,717.24160	18°41'47.549706" N	88°15'25.795945" W	0.20	0.0314	Laguna
30	367,440.06420	2,067,715.01520	18°41'47.477997" N	88°15'25.688907" W	0.20	0.0314	Laguna
31	367,441.31310	2,067,716.76530	18°41'47.535212" N	88°15'25.646698" W	0.20	0.0314	Laguna
32	367,444.42000	2,067,714.54820	18°41'47.463803" N	88°15'25.540111" W	0.20	0.0314	Laguna
33	367,443.17120	2,067,712.79810	18°41'47.406588" N	88°15'25.582320" W	0.20	0.0314	Laguna
34	367,444.10290	2,067,713.45810	18°41'47.428269" N	88°15'25.550674" W	0.25	0.0491	Laguna
35	367,447.62670	2,067,718.39630	18°41'47.589711" N	88°15'25.431575" W	0.25	0.0491	Laguna
36	367,451.37120	2,067,715.72430	18°41'47.503652" N	88°15'25.303119" W	0.25	0.0491	Laguna
37	367,447.84730	2,067,710.78610	18°41'47.342210" N	88°15'25.422218" W	0.25	0.0491	Laguna
38	367,444.31950	2,067,705.84230	18°41'47.180588" N	88°15'25.541452" W	0.25	0.0491	Laguna
39	367,440.57510	2,067,708.51430	18°41'47.266647" N	88°15'25.669907" W	0.25	0.0491	Laguna
Área en fondo Laguna Guerrero = 0.483 m <sup>2</sup>							

En ambos casos los pilotes serán sembrados en el fondo marino hasta encontrar terreno firme, el hincado será por medio de aire a presión (motobomba) hasta formar una oquedad de aproximadamente 25 centímetros de diámetro en la arena la cual servirá para deslizar los postes en el fondo marino.

- **Colocación de largueras y travesaños**

La retícula sobre la que descansará el piso del deck y muelle será a base de madera tipo barrote atornillada a la estructura sustentante (pilotes) para lo que se utilizará pernos galvanizados de ½", dependiendo de la parte del muelle será utilizada madera de medida ajustable; para la retícula del deck se usará madera tipo barrote de 0.05 x 0.10 m; para la parte del arranque del muelle se usará madera tipo barrote de 0.075 x 0.15 m con una separación entre eje de 1.15 m en promedio; para la parte del remate del muelle se usará madera tipo barrote de 0.075 x 0.15 m con una separación entre eje de 1.14 m aproximadamente.

- **Colocación de tablas y tablonés**

Posterior a contar con el pilotado y travesaños se procederá a colocar el piso tipo en todo el muelle. Para la parte del deck será a base de madera tipo tabla de primera de 3.00 x 0.03 m con un ancho variable según el diseño arquitectónico.

Para la parte del arranque de muelle el piso será tipo duela a base de madera tipo tabla de primera de 2.50 x 0.03 m con un ancho variable según el diseño arquitectónico.

Para la parte del remate del muelle el piso será tipo duela a base de madera tipo tabla de primera de 2.50 x 0.03 m con un ancho variable según el diseño arquitectónico.

- **Levantamiento de postes y techumbre de palapa**

Posterior a contar con la estructura del muelle se construirá una palapa en la parte izquierda de remate del muelle, dicha palapa será de 5.00 x 5.00 m y con una altura total de 5.00 m con una superficie total de 25.00 m<sup>2</sup>.

La estructura sustentante será a base de madera rolliza de 0.25 m de diámetro con una altura total de 2.50 m sobre el nivel de piso terminado. La separación entre ejes será de 4.75 m en promedio.

La estructura sustentate de la cubierta será a base de madera rolliza de 0.15 m de diámetro con una altura total de 5.00 m sobre el nivel de piso terminado. La separación entre ejes será de 4.925 m en promedio.

Los cargadores de la cubierta serán a base de madera rolliza de 0.10 m de diámetro con una altura total de 5.00 m sobre el nivel de piso terminado. La separación entre ejes será de 1.00 m en promedio.

Los travesaños de la cubierta serán a base de madera rolliza de 0.05 m de diámetro con una altura total de 5.00 m sobre el nivel de piso terminado. La separación entre ejes será de 0.30 m en promedio.

Tanto la estructura sustentante, la estructura sustentante de la cubierta, los cargadores, así como los travesaños será atornillada a base de un perno galvanizado de ½”.

La cubierta de la palapa será a base de zacate de la región amarrada con hilo tipo nylon a los travesaños. Por último y a criterio, se le deberá colocar una red de fibra de vidrio para evitar que los vientos lo dañen.

- **Instalación de iluminación**

La iluminación que se utilizara tanto en el piso tipo deck, muelle de madera y en la zona de palapa será a base de lámparas solares colocadas estratégicamente para brindar una buena iluminación y garantizando que puedan cargarse durante el día. Es importante mencionar que estas lámparas deberán ser autónomas y contar con un nivel de iluminación por debajo de los 80 lúmenes y de luz cálida con la intención de evitar una excesiva iluminación por el tiempo de uso nocturno. Así mismo deberá contar con un sistema que permita su activación para ser usada solo cuando se utilice el muelle en horario nocturno dando la oportunidad de evitar perturbaciones durante todos los días.

**II.2.4 Etapa de operación y mantenimiento**

- **Operación**

La operación del muelle consiste en su uso recreacional por parte del residente del predio indicado anteriormente, es importante mencionar que se impondrá un reglamento de uso para evitar el depósito de residuos de cualquier índole en la zona del muelle, la alteración de la vegetación en la zona federal y lagunar, así como para realizar actividades como kayakismo, nado y práctica de snorkel, es importante mencionar que no se permitirá el uso de transporte acuático motorizado de ningún tipo, o el de embarcaciones de aforo mayor a 2 personas.

- **Mantenimiento**

El mantenimiento del proyecto consistirá principalmente en la revisión de la infraestructura de soporte, largueros y piso, es importante mencionar que debido a la naturaleza de los materiales estos podrán perder su funcionalidad con el paso del tiempo, por lo que se realizaría el remplazo de las mismas, siendo que cuando esto suceda se dará aviso a la autoridad; el mantenimiento preventivo será realizado de acuerdo al siguiente programa:

**Tabla 12. Programa de mantenimiento**

Actividad	Mes											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Deck</b>												
Revisión de estado de pilotes												
Supervisión de estado de soportes												
Mantenimiento de piso deck												
<b>Arranque de muelle</b>												
Revisión de estado de pilotes												
Supervisión de estado de soportes												
Mantenimiento de piso												
<b>Remate y palapa</b>												
Revisión de estado de pilotes en laguna y de palapa												
Supervisión de estado de soportes de laguna y techumbre de palapa												
Mantenimiento de piso												



Actividad	Mes											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Mantenimiento de techumbre de zacate												

### II.2.5 Etapa de abandono del sitio

Debido a la naturaleza del proyecto, no se prevé el abandono del sitio. Se estima una vida útil del proyecto en al menos 50 años, transcurridos los cuales y dependiendo del grado del desgaste del muelle se procederá a realizar la renovación correspondiente. La vida útil del proyecto se puede alargar con la aplicación de un mantenimiento eficiente, preventivo y correctivo.

Sin embargo, se considera la posibilidad de abandono del proyecto, que consistiría esencialmente en el desmantelamiento de muelle de forma gradual comenzando con los elementos superiores; es importante tener en cuenta el estado de regeneración e inmersión del proyecto y simbiosis generada con la zona federal y lagunar por lo que deberá evaluarse la idoneidad de la remoción de los pilotes.

### II.2.6 Utilización de explosivos

Debido a las características del proyecto no se tiene contemplado el uso de explosivos de ninguna índole durante ninguna etapa del proyecto.

### II.2.7 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

#### Residuos sólidos urbanos

Los residuos sólidos urbanos que se generarán a consecuencia de la construcción del proyecto serán los producidos por los trabajadores que estén encargados de la construcción debido al consumo de alimentos y bebidas, en este caso se dispondrá de recipientes identificados con identificación primaria de separación (Residuos orgánicos, PET, aluminio, basura) en la zona del lote del promovente, para evitar colocarse en zona federal o en la zona

de demasía, así mismo se contará con un reglamento que prohibirá consumir alimentos en estas zonas. Para la disposición final de los residuos sólidos urbanos no valorizables serán trasladados hasta un sitio de recolección por parte del sistema operador municipal para su disposición final: en el caso de los valorizables serán llevados a puntos de recolección autorizados para ser entregados, encontrándose la mayoría en la ciudad de Chetumal.

La estimación de residuos sólidos urbanos a generarse por etapa se presenta a continuación, para la estimación de la generación de estos residuos se contempla lo indicado en el Diagnóstico básico para la gestión integral de los residuos y Anexos emitido por la SEMARNAT con última edición del año 2020:

**Tabla 13. Generación de residuos sólidos urbanos por etapa**

Concepto			Estimación (kg/día)
Generación per cápita de generación de RSU para Bacalar*			0.300
Concepto	Número de trabajadores	Días de trabajo	
Generación en etapa de preparación del sitio	3	10	9.0
Generación en etapa de construcción	4	50	60.0
Generación en etapa de operación	No se considera		

\*Bacalar fue la población más cercana al sitio del proyecto con información reciente, considerando que comparte características con la población de Laguna Guerrero se consideró tomar el mismo valor para la estimación

### **Residuos de manejo especial**

Los residuos de manejo especial que se generarán a consecuencia de la construcción del proyecto serán los producidos en su mayor parte empaques y embalajes de los materiales de construcción a utilizar, restos de madera (pedacería) y aserrín producto de los cortes para el ajuste de los tablones en el deck, arranque y remate; así como demás residuos de construcción que pudieran surgir.

Debido a la naturaleza del proyecto la estimación de la generación de estos tipos de residuos se estima en un máximo de 50 kg durante todo el proyecto, mismos que serán almacenados temporalmente en la propiedad del cliente evitando entren en contacto con alguna parte de la zona federal o laguna, para su almacenamiento temporal no será necesario contar con infraestructura adicional debido a que su generación será producida de forma



puntual en días de construcción por lo que en estos días se contratará un servicio de transporte autorizado para su disposición en sitios autorizados por la autoridad estatal.

Durante la operación del proyecto no se contempla la generación de este tipo de residuos.

### **Residuos Peligrosos**

Debido a la localización del proyecto no se permitirá ni contempla la generación de este tipo de residuos, la única fuente de contaminación será de la maquinaria usada para el hincado de los pilotes sin embargo este equipo recibirá mantenimiento en sitios fuera del proyecto, este punto será revisado muy especialmente durante el uso de maquinaria con el objetivo de evitar cualquier generación.

Durante la operación del proyecto no se contempla la generación de este tipo de residuos.

### **Generación de residuos líquidos**

Estos residuos serán producidos debido al uso sanitario por parte de los trabajadores, debido a esto se contratará una empresa externa para provisión de sanitarios portátiles, quienes se encargarán de realizar la recolección y disposición de los mismos conforme a la normatividad aplicable.

## **II.2.8 Generación de gases efecto invernaderos**

### **Indicar por etapa si el proyecto**

**II.2.8.1 Generará gases efecto invernadero, como es el caso de H<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, CFC, O<sub>3</sub>, entre otros.**

Debido a las condiciones de diseño del proyecto y de la construcción se considera una emisión mínima de CO<sub>2</sub>, que es producto del uso de gasolina y diésel, que son los insumos a utilizar por parte de los vehículos y maquinaria a utilizar en la obra

**II.2.8.2 Por cada gas de efecto invernadero producto de la ejecución del proyecto, estime la cantidad emitida.**

Para la estimación de los gases a producir se utilizó la calculadora de emisiones para el Registro Nacional de Emisiones versión 7, al ser una herramienta desarrollada por la SEMARNAT que cuenta además con criterios para combustibles, que son los que el proyecto usará para la planta de energía para los equipos a utilizar y vehículos (es importante mencionar que se considera el uso de vehículos para traslado de personal y de materiales, razón por la que los consumos marcados son mayores a los que serán necesarios para la maquinaria), se decidió utilizar, a continuación, se muestra el análisis de estimación:

**Tabla 14. Generación de GEI**

Nombre del combustible a utilizar	Tipo de combustible	Cantidad necesaria (litros)*	Forma de almacenaje y fuente de abastecimiento	Emisiones GEI (t CO <sub>2</sub> e)	Emisiones CO <sub>2</sub> (t CO <sub>2</sub> )	Emisiones CH <sub>4</sub> (t CH <sub>4</sub> )	Emisiones N <sub>2</sub> O (t N <sub>2</sub> O)
Diésel	Líquido	100	Bidón de 200 litros	0.29	0.28	0.00	0.00
Gasolina	Líquido	150	Bidón de 200 litros	0.37	0.35	0.00	0.00

\* Cantidad total estimada por todo el proyecto

**ii.2.8.2 Estimar la cantidad de energía que será disipada por el desarrollo del proyecto**

Posterior a esto se estimó la cantidad de energía que será disipada, para esta estimación se consideró la lista de combustibles que se considerarán para identificar a los usuarios con un patrón de alto consumo, así como los factores para determinar las equivalencias en términos de barriles equivalentes de petróleo

**Tabla 15. Cantidad de energía disipada de todo el proyecto**

Nombre del combustible a utilizar	Cantidad necesaria (litros)*	Emisiones GEI (t CO <sub>2</sub> e)	Emisiones CO <sub>2</sub> (t CO <sub>2</sub> )	Emisiones CH <sub>4</sub> (t CH <sub>4</sub> )	Emisiones N <sub>2</sub> O (t N <sub>2</sub> O)	PCN Equivalente en BEP por unidad de volumen o masa	(MJ/bl)
Diésel	100	0.29	0.28	0.00	0.00	0.1648	99
Gasolina	150	0.37	0.35	0.00	0.00	0.3587	125.57





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

#### **III.1. Análisis de los instrumentos normativos**

Tomando como base la ubicación espacial y las características del proyecto descritas en el Capítulo II, se presenta a continuación un análisis del vínculo existente entre el proyecto y los diferentes instrumentos de planeación existentes en la zona.

Éste capítulo tiene como finalidad establecer la congruencia del proyecto con los diferentes instrumentos normativos y de planeación vigentes que aplican en el área, lo que permitirá definir la viabilidad jurídica y normativa en materia de impacto ambiental del proyecto.

Para la elaboración de éste capítulo se emplearon fuentes de información vigentes de los diferentes instrumentos de planeación en los ámbitos, federal, estatal y municipal que tienen incidencia en el área de estudio del proyecto. El objetivo central de este análisis es el de conocer y cumplir lineamientos que deberán ser observados para la ejecución del proyecto así como asegurar que no exista interferencia con algún otro plan, programa o proyecto.

#### **III.1.1 Leyes Federales**

**Tabla 16. Vinculación con leyes federales**

N°	Ley / Ordenamiento	Artículos que se vinculan con el proyecto	Vinculación
1	Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM)	<p><b>Artículo 4º.</b> "... Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley...."</p> <p><b>Artículo 27.</b> La propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponde originariamente a la Nación, la cual ha tenido y tiene el derecho de transmitir el dominio de ellas a los particulares, constituyendo la propiedad privada.</p>	<p>Derivado de lo enlistado en el artículo 4to se identifica la obligatoriedad del presente proyecto de garantizar el respecto a un medio ambiente sano, debido a eso es que se presenta la presente Manifestación de Impacto Ambiental con el objeto de garantizar y salvaguardar el presente término.</p> <p>Así mismo de acuerdo al artículo 27 es la autoridad la que debe otorgar todos los permisos correspondientes sobre el territorio, por lo que se tendrán todos los permisos correspondientes para el proyecto.</p>

N°	Ley / Ordenamiento	Artículos que se vinculan con el proyecto	Vinculación
2	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. (LGEEPA)	<p><b>Artículo. 28.</b> La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:...</p> <p><b>I.- Obras hidráulicas...</b></p> <p><b>X.- Obras y actividades en humedales, ecosistemas costeros, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales.....</b></p>	<p>Se llevará a cabo la construcción y operación de un muelle particular en una parte de zona federal y laguna. Es importante señalar que el proyecto no implica derribo de arbolado o fragmentación del hábitat de ejemplares de flora o fauna sujetos a protección especial en instrumentos jurídicos aplicables.</p> <p>Se concluye que el proyecto se vincula con la fracción I y X del artículo 28 de la LGEEPA, la evaluación y autorización del proyecto corresponde a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales de acuerdo al artículo señalado mediante la presentación de una manifestación de impacto ambiental modalidad particular. Lo anterior debido a que el proyecto no cumple con los criterios para un informe preventivo ni para una manifestación de impacto ambiental modalidad regional según los artículos 11, y 29 del reglamento de la LEGEEPA en materia de evaluación de impacto ambiental.</p>
3	Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (RLEGEPA-IA)	<p><b>Artículo 5º,</b> Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:</p> <p>...</p> <p><b>A) HIDRÁULICAS</b></p> <p><b>III. Proyectos de construcción de muelles,</b> canales, escolleras, espigones, bordos, dársenas, represas, rompeolas, malecones, diques, varaderos y muros de contención de aguas nacionales, con excepción de los bordos de represamiento del agua con fines de abrevadero para el ganado, autoconsumo y riego local que no rebase 100 hectáreas;</p> <p>...</p> <p><b>R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES:</b></p> <p><b>I.</b> Cualquier tipo de obra civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas,....</p> <p><b>Artículo 11.-</b> Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de:</p> <p><b>I.</b> Parques industriales y acuícolas, granjas acuícolas de más de 500 hectáreas, carreteras y vías férreas, proyectos de generación de energía nuclear, presas y, en general, proyectos que alteren las cuencas hidrológicas;</p> <p><b>II.</b> Un conjunto de obras o actividades que se encuentren incluidas en un plan o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que sea sometido a consideración de la Secretaría en los términos previstos por el artículo 22 de este reglamento;</p> <p><b>III.</b> Un conjunto de proyectos de obras y actividades que pretendan realizarse en una región ecológica determinada, y</p> <p><b>IV.</b> Proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.</p>	<p>Como se señaló en la vinculación con la LGEEPA, la actividad a desarrollar es competencia de la SEMARNAT debido a que se vincula con el artículo 28 fracciones I y X de la LGEEPA así como con el artículo 5 inciso A fracción III e inciso R fracción I del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación de impacto ambiental.</p> <p>Tal como se mencionó en los párrafos anteriores, los artículos 11 y 29 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación de impacto ambiental, permiten establecer la modalidad en la cual se presentará el estudio que se somete a evaluación, se concluye que para el presente proyecto se presentará una Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular. Lo anterior debido a que no cumple con los criterios para un informe preventivo o una manifestación de impacto ambiental modalidad regional.</p>

N°	Ley / Ordenamiento	Artículos que se vinculan con el proyecto	Vinculación
		<p><b>En los demás casos, la manifestación deberá presentarse en la modalidad particular.</b></p> <p><b>Artículo 29.-</b> La realización de las obras y actividades a que se refiere el artículo 5o. del presente reglamento requerirán la presentación de un informe preventivo, cuando:</p> <p>I. Existan normas oficiales mexicanas u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas, el aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos ambientales relevantes que las obras o actividades puedan producir;</p> <p>II. Las obras o actividades estén expresamente previstas por un plan parcial o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que cuente con previa autorización en materia de impacto ambiental respecto del conjunto de obras o actividades incluidas en él, o</p> <p>III. Se trate de instalaciones ubicadas en parques industriales previamente autorizados por la Secretaría, en los términos de la Ley y de este reglamento.</p>	
4	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR)	<p><b>Artículo 43.-</b> Las personas que generen o manejen residuos peligrosos deberán notificarlo a la Secretaría o a las autoridades correspondientes de los gobiernos locales, de acuerdo con lo previsto en esta Ley y las disposiciones que de ella se deriven.</p> <p><b>Artículo 44.-</b> Los generadores de residuos peligrosos tendrán las siguientes categorías:</p> <p>I. Grandes generadores;</p> <p>II. Pequeños generadores, y</p> <p>III. Microgeneradores.</p> <p><b>Artículo 45.-</b> Los generadores de residuos peligrosos, deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría.</p> <p><b>Artículo 46.-</b> Los grandes generadores de residuos peligrosos, están obligados a registrarse ante la Secretaría y someter a su consideración el Plan de Manejo de Residuos Peligrosos, así como llevar una bitácora y presentar un informe anual acerca de la generación y modalidades de manejo a las que sujetaron sus residuos de acuerdo con los lineamientos que para tal fin se establezcan en el Reglamento de la presente Ley, así como contar con un seguro ambiental, de conformidad con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.</p> <p><b>Artículo 47.-</b> Los pequeños generadores de residuos peligrosos, deberán de registrarse ante la Secretaría y contar con una bitácora en la que llevarán el registro del volumen anual de residuos peligrosos que generan y las modalidades de manejo, sujetar sus residuos a planes de manejo, cuando sea el caso, así como cumplir con los demás requisitos que establezcan el Reglamento y demás disposiciones aplicables.</p> <p><b>Artículo 48.-</b> Las personas consideradas como microgeneradores de residuos peligrosos están obligadas a registrarse ante las autoridades competentes de los gobiernos de las entidades federativas o municipales, según corresponda; sujetar a los planes de manejo los residuos peligrosos que generen y que se establezcan para tal fin y a las condiciones que fijen las autoridades de los gobiernos de las entidades federativas y de los municipios competentes; así como llevar sus propios residuos peligrosos a los centros de acopio</p>	Tal como se señala en la Manifestación de Impacto Ambiental, el proyecto empleara maquinaria y equipo cuyo mantenimiento podría generar residuos peligrosos, según son definidos en la NOM-052-SEMARNAT-2005, sin embargo, debido al tipo de proyecto en caso de generarse sería en un criterio de microgenerador por lo que dichos residuos serán dispuestos según la Norma correspondiente y en cumplimiento de los lineamientos legales aplicables.

N°	Ley / Ordenamiento	Artículos que se vinculan con el proyecto	Vinculación
		<p>autorizados o enviarlos a través de transporte autorizado, de conformidad con las disposiciones legales aplicables.</p> <p>El control de los microgeneradores de residuos peligrosos, corresponderá a las autoridades competentes de los gobiernos de las entidades federativas y municipales, de conformidad con lo que establecen los artículos 12 y 13 del presente ordenamiento.</p>	
5	Ley General de Vida Silvestre (LGVS)	<p><b>Artículo 60 TER.-</b> Queda prohibida la remoción, relleno, trasplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos. Se exceptuarán de la prohibición a que se refiere el párrafo anterior las obras o actividades que tengan por objeto proteger, restaurar, investigar o conservar las áreas de manglar.</p> <p><b>Artículo 63.</b> La conservación del hábitat natural de la vida silvestre es de interés público.</p> <p>Los hábitats críticos para la conservación de la vida silvestre son áreas específicas terrestres o acuáticas, en las que ocurren procesos biológicos, físicos y químicos esenciales, ya sea para la supervivencia de especies en categoría de riesgo, ya sea para una especie, o para una de sus poblaciones, y que por tanto requieren manejo y protección especial. Son áreas que regularmente son utilizadas para alimentación, depredación, forrajeo, descanso, crianza o reproducción, o rutas de migración.</p>	<p>El proyecto no contempla la remoción, relleno, trasplante, poda o cualquier actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar, del ecosistema o la zona de influencia, tal como puede observarse en el capítulo IV se realizó un muestreo e inventario de la flora existente, siendo que en la zona de construcción del proyecto no se encontraron especies arbóreas o arbustivas, y la distancia a la que se encuentran garantiza su existencia y continuidad.</p> <p>Es importante indicar que el artículo 60 TER es producto de una modificación y tiene vinculación también con la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003 por lo que se explica más ampliamente en el apartado correspondiente.</p>

### III.1.2. Leyes Estatales

**Tabla 17. Vinculación con leyes estatales**

N°	Ley / Ordenamiento	Artículos que se vinculan con el proyecto	Vinculación
1	Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Quintana Roo (LEEPAEQR)	<p><b>Artículo 5º.-</b> Corresponden al Estado, como orden de gobierno, por conducto de la Secretaría, del Instituto o de la Procuraduría, según sea el caso, las siguientes atribuciones:</p> <p>...</p> <p><b>XVI.-</b> La evaluación de la manifestación de impacto ambiental de las obras o actividades que no se encuentren expresamente reservadas a la federación y en su caso, expedir las autorizaciones correspondientes y turnar a la autoridad federal la información que con motivo de la evaluación del estudio de impacto ambiental le compete a esta última;</p> <p><b>XVII.-</b> El ejercicio de las funciones que en materia de preservación del equilibrio ecológico y protección al ambiente le transfiera la federación;</p> <p><b>Artículo 6º.-</b> Corresponde al Municipio, como orden de gobierno, la atención y control de los asuntos que afecten al ambiente en su territorio, para lo cual deberán crear las unidades administrativas respectivas, con el propósito de cumplir con las siguientes atribuciones:</p> <p>...</p> <p><b>XVI.-</b> La participación en la evaluación de estudios de impacto ambiental de obras o actividades de competencia Estatal, cuando las mismas se realicen en el ámbito de su circunscripción territorial;</p>	<p>De acuerdo con lo indicado en la vinculación anterior se identifica que el proyecto es de competencia federal por lo que su evaluación corresponde a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.</p>

N°	Ley / Ordenamiento	Artículos que se vinculan con el proyecto	Vinculación
2	Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Quintana Roo (LEEPAEQR)	<p><b>Artículo 61.-...</b> Los propietarios, poseedores o titulares de cualquier derecho sobre tierras o inmuebles, aguas y bosques comprendidos dentro de áreas naturales protegidas o cualquier otra limitada por un ordenamiento y/o instrumento jurídico en la materia, así como en planes y programas ecológicos ambientales y demás previstos en las leyes federales y estatales, estarán obligados, independientemente del régimen legal al que pertenezcan, a utilizarlos de acuerdo a dichos regímenes preservando, protegiendo, restaurando en su caso y aprovechando éstos, según el objeto previsto en dichos ordenamientos y a sujetarse a las modalidades que conforme a esta ley se determinen en las declaratorias por las que se decreten dichas áreas.</p> <p><b>Artículo 63.- ...</b> Se considerarán áreas naturales protegidas: ....</p> <p><b>II.- Reservas Estatales;...</b></p> <p><b>Artículo 65.-</b> Las Reservas Estatales son aquellas áreas biogeográficas relevantes a nivel Estatal, representativas de uno o más ecosistemas no alterados significativamente por la acción del ser humano o que requieran ser preservados y/o restaurados, en los cuales habitan especies representativas de la biodiversidad Estatal.</p> <p>En tales reservas podrá determinarse la existencia de la superficie o superficies mejor conservadas o no alteradas que alojen ecosistemas o fenómenos naturales de especial importancia o especies de flora y fauna que requieran protección especial y que serán conceptuadas como zonas núcleo. En ellas podrá autorizarse la realización de actividades de preservación de los ecosistemas y sus elementos, de investigación científica y educación ecológica y limitarse o prohibirse aprovechamientos que alteren los ecosistemas.</p> <p>En estas reservas deberá determinarse la superficie o las superficies que protejan la zona núcleo del impacto exterior, que serán conceptuadas como zonas de amortiguamiento, en donde podrán realizarse actividades productivas emprendidas por las comunidades que ahí habitan al momento de la expedición de la declaratoria respectiva o con su participación, que sean estrictamente compatibles con los objetivos, criterios y programas de aprovechamiento sustentable en los términos del decreto o el acuerdo respectivo y del programa de manejo que se formule y expida, considerando las previsiones de los programas de ordenamiento ecológico que resulten aplicables.</p>	El proyecto se encuentra ubicado dentro del Área Natural Protegida Estatal denominada "Reserva Estatal Santuario del Manatí" por lo que el proyecto se apegará a lo indicado en el programa de manejo.
3	Ley para la Prevención, Gestión Integral y Economía Circular de los Residuos del Estado de Quintana Roo (LPGIECRE QR)	<p><b>Artículo 14.</b> En función de la cantidad de residuos que generan, se clasifican en:</p> <p><b>I.</b> Micro generador: Establecimiento industrial, comercial o de servicios que genere una cantidad de hasta 400 kilogramos de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida;</p> <p><b>Artículo 17.</b> Los generadores de residuos sólidos urbanos, biorresiduos y de manejo especial, deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley, sus reglamentos y demás disposiciones aplicables.</p> <p>Los generadores deberán dejar libres de residuos las instalaciones en las que se hayan generado éstos, cuando se cierren o se dejen de realizar en ellas las actividades generadoras de tales residuos de competencia estatal.</p> <p><b>Artículo 18.</b> Los proyectos de construcción y/o demolición, deberán prever un sitio destinado para el manejo y almacenamiento de residuos debidamente separados, así como la recolección de residuos a través de un prestador de servicios registrado ante la Secretaría.</p> <p>Los generadores de residuos que se encuentren bajo el régimen condominal están obligados a realizar la separación en la fuente y a contratar los servicios de recolección, para el transporte y aprovechamiento de los residuos.</p> <p><b>Artículo 21.</b> Fracciones I a XVII</p> <p><b>Artículo 22.</b> Fracciones I al V</p>	La LPGIECREQR establece los lineamientos bajo los que deberá someterse los residuos de manejo especial que pudieran generarse por el proceso de preparación de sitio y construcción del proyecto por lo que deberá observarse sus lineamientos y prohibiciones enlistadas en el artículo 21. Es importante mencionar que debido al tipo de proyecto en caso de generarse residuos de manejo especial la clasificación correspondería al de microgenerador tal como lo señala el artículo 14 fracción I

**III.1.2. Leyes Municipales**

**Tabla 18. Vinculación con leyes municipales**

N°	Ley / Ordenamiento	Artículos que se vinculan con el proyecto	Vinculación
1	Reglamento de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente para el Municipio de Othón P. Blanco	<p>El artículo 8 – fracción XL señala que la Dirección General de Obras Públicas, Desarrollo Urbano y Ecología tiene la atribución de evaluar ambientalmente las obras o actividades a ejecutarse dentro del territorio municipal que pueden generar desequilibrio ecológico o alteración del ambiente</p> <p>La misma Ley en su artículo 17 fracción V indica que quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el medio ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cauce, así como asumir los costos y reparar los daños a que dicha afectación implique; así mismo se debe apoyar e incentivar a quien proteja el ambiente y aproveche de manera sustentable los recursos naturales del Municipio.</p> <p>El artículo 39 señala que el municipio, a través de la Dirección, deberá emitir su opinión, acorde al presente Reglamento y demás normatividad aplicable, respecto a la Manifestación de Impacto Ambiental, que tanto la Federación como el Estado le turnen, en un plazo de 10 días hábiles siguientes a la recepción de la solicitud de dicha opinión.</p>	De acuerdo a lo indicado en el artículo 39 del presente Reglamento así como lo indicado en el artículo 33 de la LGEEPA, 25 de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, 53 y 54 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo el proyecto podrá recibir comentarios por parte del municipio, así mismo de acuerdo a lo indicado en el artículo 17 fracción V del presente Reglamento el proyecto buscará los métodos para disminuir el impacto.
2	Bando de Policía y Gobierno del Municipio de Othón P. Blanco	El artículo 164 indica todas las infracciones en materia de ecología y medio ambiente	El proyecto no contravendrá lo indicado en todas las fracciones del mismo.

**III.2. Normas Oficiales Mexicanas (NOM's)**

Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM's), son una herramienta que permite a la autoridad establecer requisitos, especificaciones, condiciones, procedimientos, metas, parámetros y límites permisibles que deberán de observarse en regiones, zonas, cuencas o ecosistemas para el aprovechamiento de los recursos naturales, en el desarrollo de actividades económicas, en el uso y destino de bienes, en insumos y en procesos. Se considera que durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación existen Normas Oficiales Mexicanas que pueden regular los impactos que pudieran ocasionarse. Las principales Normas Oficiales Mexicanas que se emplearán según los casos son las siguientes.

**RUIDO**



**NOM-080-SEMARNAT-1994.** Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

**Tabla 19. Vinculación del proyecto con la NOM-080-SEMARNAT-1994**

Etapa	Afectación	Vinculación con el proyecto
<b>Preparación del sitio</b>	Se requiere de vehículos automotores para que el personal se traslade hasta el lugar de trabajo, por ende se generará ruido.	Esta norma se aplica a vehículos automotores de acuerdo a su peso vehicular, y motocicletas y triciclos motorizados que circulan por las vías de comunicación terrestre, exceptuando los tractores para uso agrícola, trascabos, aplanadoras y maquinaria pesada para la construcción y los que transitan por riel. Debido a que será necesario el uso de vehículos se considera, sin embargo se aclara que los vehículos no llegarán a la zona de trabajo sino solo al lote del promovente, sin embargo se deberán observar sus requisitos de acuerdo a los vehículos para los que aplique.
<b>Construcción</b>	Durante la construcción se requiere el uso de maquinaria para pilotado y corte de madera, así como vehículos de transporte de material por lo que existirá una emisión de ruido.	
<b>Operación y mantenimiento</b>	Durante las actividades de operación y mantenimiento, no se estima una emisión de ruido considerable.	

**NOM-081-SEMARNAT-1994** Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición

**Tabla 20. Vinculación del proyecto con la NOM-081-SEMARNAT-1994**

Etapa	Afectación	Vinculación con el proyecto																			
<b>Preparación del sitio</b>	Se menciona que en esta parte no es considerada como una fuente fija, sin embargo la realización del proyecto puede generar un nivel sonoro mayor al recomendado en la norma	Esta norma oficial mexicana se aplica en la pequeña, mediana y gran industria, comercios establecidos, servicios públicos o privados y actividades en la vía pública. También, de acuerdo al punto 5.4 de la norma reformado el 6 de noviembre de 2013 indica que los límites máximos permisibles del nivel sonoro en ponderación "A" emitido por fuentes fijas, son los establecidos en la Tabla siguiente:																			
<b>Construcción</b>																					
<b>Operación y mantenimiento</b>	Durante la operación cabe la posibilidad de que las personas huéspedes realicen actividades en el muelle con niveles sonoros mayores a los indicados en la siguiente tabla.	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Zona</th> <th>Horario</th> <th>Lim. Máx. Permissible</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">Residencial 1 (Exteriores)</td> <td>6:00 a 22:00</td> <td>55 dB(A)</td> </tr> <tr> <td>22:00 a 6:00</td> <td>50 dB(A)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Industriales y comerciales</td> <td>6:00 a 22:00</td> <td>68 dB(A)</td> </tr> <tr> <td>22:00 a 6:00</td> <td>65 dB(A)</td> </tr> <tr> <td>Escuelas</td> <td>Durante el juego</td> <td>55 dB(A)</td> </tr> <tr> <td>Ceremonias, festivales y eventos</td> <td>4 horas</td> <td>100 dB(A)</td> </tr> </tbody> </table>	Zona	Horario	Lim. Máx. Permissible	Residencial 1 (Exteriores)	6:00 a 22:00	55 dB(A)	22:00 a 6:00	50 dB(A)	Industriales y comerciales	6:00 a 22:00	68 dB(A)	22:00 a 6:00	65 dB(A)	Escuelas	Durante el juego	55 dB(A)	Ceremonias, festivales y eventos	4 horas	100 dB(A)
Zona	Horario	Lim. Máx. Permissible																			
Residencial 1 (Exteriores)	6:00 a 22:00	55 dB(A)																			
	22:00 a 6:00	50 dB(A)																			
Industriales y comerciales	6:00 a 22:00	68 dB(A)																			
	22:00 a 6:00	65 dB(A)																			
Escuelas	Durante el juego	55 dB(A)																			
Ceremonias, festivales y eventos	4 horas	100 dB(A)																			

**RESIDUOS**



**NOM-052-SEMARNAT-2005.** Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. Estos residuos se consideran pero no se generarán en la zona del proyecto.

**Tabla 21. Vinculación del proyecto con la NOM-052-SEMARNAT-2005**

Etapa	Afectación	Vinculación con el proyecto
<b>Preparación del sitio</b>	Resultado del mantenimiento que se le pudiera dar a los vehículos utilizados en esta etapa, se podrían generar residuos peligrosos, integrados principalmente de estopas impregnadas de aceite y envases de lubricantes y aditivos.	La norma establece el procedimiento para identificar si un residuo es peligroso, debido a la maquinaria a utilizar y método de construcción no se considera la emisión de este tipo de residuos en la zona del proyecto, sin embargo se prevé una generación indirecta de los vehículos que como se ha explicado anteriormente no llegarán hasta la zona del proyecto sino solo al lote del promovente. Debido a esto todo mantenimiento será realizado en talleres.
<b>Construcción</b>	De la misma forma se prevé la generación de residuos producto del mantenimiento de la maquinaria y vehículos, sin embargo se menciona que su mantenimiento se dará en talleres.	
<b>Operación y mantenimiento</b>	No se considera una generación de residuos de esta durante estas etapas.	

## ATMÓSFERA

**NOM-041-SEMARNAT-2015,** 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, así como el ACUERDO por el que se modifican diversos numerales y el artículo primero transitorio de la Norma Oficial Mexicana **NOM-041-SEMARNAT-2015,** 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.

**Tabla 22. Vinculación del proyecto con la NOM-041-SEMARNAT-2015**

Etapa	Afectación	Vinculación con el proyecto
<b>Preparación del sitio</b>	Tal como se ha mencionado el uso de vehículos solo obedecerá a los usos para el traslado de personal y de forma puntual al traslado de materiales	La norma específica los límites máximos de contaminantes que puede emitir un vehículos que usan gasolina como combustible, esto se realiza mediante el programa de verificación vehicular, siendo importante aclarar que la afectación directa por el proyecto es nula, solo se considera indirecta por el traslado de personal.
<b>Construcción</b>		
<b>Operación y mantenimiento</b>	No se considera ningún tipo de emisión de gases de este tipo durante estas etapas, solo de forma	

Etapa	Afectación	Vinculación con el proyecto
	indirecta la de los vehículos de los residentes para llegar al predio.	

**NOM-045-SEMARNAT-2017**, Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.

**Tabla 23. Vinculación del proyecto con la NOM-045-SEMARNAT-2017**

Etapa	Afectación	Vinculación con el proyecto
<b>Preparación del sitio</b>	Tal como se ha mencionado el uso de vehículos solo obedecerá a los usados para el traslado de personal y de forma puntual al traslado de materiales que debido al tipo de material no requerirá del uso de vehículos de gran tamaño, sin embargo se contempla la posibilidad de que se realice el traslado de la madera con este tipo de vehículos	La norma específica los límites máximos de opacidad que puede emitir un vehículos que usan diésel como combustible, por lo que deberán contar con su verificación correspondiente, siendo importante aclarar que la afectación directa por el proyecto es nula, solo se considera indirecta por el traslado de personal.
<b>Construcción</b>		
<b>Operación y mantenimiento</b>		

## AGUA

**NOM-001-SEMARNAT-1996**, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas residuales en aguas y bienes nacionales

**Tabla 24. Vinculación del proyecto con la NOM-001-SEMARNAT-1996**

Etapa	Afectación	Vinculación con el proyecto
<b>Preparación del sitio</b>	Durante estas etapas debido a las actividades de construcción será necesario el servicio sanitario por parte de los trabajadores, sin embargo se contratará una empresa especializada en sanitarios portátiles, que serán colocados en la zona del lote fuera de la zona federal y cuerpo lagunar, que posteriormente será manejado por la misma empresa para su correcta disposición final.	La norma establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas en aguas y bienes nacionales, debido a que es necesario el uso sanitario es que se enlista esta norma, sin embargo tal como se ha aclarado se contará con sistema de sanitarios portátiles que serán responsabilidad de la empresa contratista.
<b>Construcción</b>		
<b>Operación y mantenimiento</b>		

**FLORA Y FAUNA**

**NOM-059-SEMARNAT-2010**, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo

**Tabla 25. Vinculación del proyecto con la NOM-059-SEMARNAT-2010**

Etapa	Afectación	Vinculación con el proyecto
<b>Preparación del sitio</b>	El área de influencia del proyecto cuenta con especies enlistadas en la norma, sin embargo se aclara que el proyecto fue concebido y diseñado para no alterar ni afectar ninguna especie siendo que en la zona del muelle no existe vegetación. Referente a las especies de fauna silvestre se aclara que el proyecto no contempla ningún tipo de aprovechamiento de las mismas, por lo que no existirá una afectación.	La NOM tiene por objeto identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la República Mexicana, en este sentido tal como se refiere en el capítulo de descripción del medio ambiente, se registraron las especies que se encuentran en alguna condición de esta norma.
<b>Construcción</b>		
<b>Operación y mantenimiento</b>		

**NOM-022-SEMARNAT-2003**, Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar, así como el ACUERDO que adiciona la especificación 4.43 a la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003 con fecha de 7 de mayo de 2004.

Debido a que esta norma representa un punto de interés fundamental se realizará un análisis por inciso, a continuación se muestra la vinculación:

**Tabla 26. Vinculación del proyecto con el numeral 4 de la NOM-022-SEMARNAT-2003**

Numeral	Vinculación con el proyecto
<b>4.1</b> Toda obra de canalización, interrupción de flujo o desvío de agua que ponga en riesgo la dinámica e integridad ecológica de los humedales costeros, quedará prohibida, excepto en los casos en los que las obras descritas sean diseñadas para restaurar la circulación y así promover la regeneración del humedal costero.	El proyecto no pretende realizar obras o actividades que interrumpan flujos o que desvíen el agua o que ponga en riesgo la dinámica e integridad ecológica de los humedales costeros. El proyecto no removerá ni aprovechará ningún tipo de espacio o individuo de mangle.

Numeral	Vinculación con el proyecto
<p><b>4.2</b> Construcción de canales que, en su caso, deberán asegurar la reposición del mangle afectado y programas de monitoreo para asegurar el éxito de la restauración.</p>	<p>El proyecto no considera la construcción de canales.</p>
<p><b>4.3</b> Los promoventes de un proyecto que requieran de la existencia de canales, deberán hacer una prospección con la intención de detectar los canales ya existentes que puedan ser aprovechados a fin de evitar la fragmentación del ecosistema, intrusión salina, asolvamiento y modificación del balance hidrológico.</p>	<p>El proyecto no considera la construcción de canales.</p>
<p><b>4.4</b> El establecimiento de infraestructura marina fija (diques, rompeolas, muelles, marinas y bordos) o cualquier otra obra que gane terreno a la unidad hidrológica en zonas de manglar queda prohibida excepto cuando tenga por objeto el mantenimiento o restauración de ésta.</p>	<p>El proyecto no considera el establecimiento de algún tipo de infraestructura que gane terreno a la unidad hidrológica, a pesar de que se proyecta la construcción de un muelle este será construido de forma que no se modifiquen las características de la unidad hidrológica, así mismo conforme al ACUERDO que adiciona la especificación 4.43 a la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003 con fecha de 7 de mayo de 2004 se indica que "...la prohibición de obras y actividades estipuladas en los numerales <b>4.4 y 4.22</b> y los límites establecidos en los numerales <b>4.14 y 4.16</b> podrán exceptuarse siempre que en el informe preventivo o en la <b>manifestación de impacto ambiental</b>, según sea el caso <b>se establezcan medidas de compensación en beneficio de los humedales y se obtenga la autorización de cambio de uso de suelo correspondiente</b>" no se omite señalar que el proyecto no requiere de cambio de uso de suelo en virtud a que de acuerdo al <b>artículo 3ro</b> fracción <b>I Ter del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental</b> determina al Cambio de uso de suelo como: <b>"Modificación de la vocación natural o predominante de los terrenos, llevada a cabo por el hombre a través de la remoción total o parcial de la vegetación"</b>; siendo que el proyecto no realizará remoción total o parcial de la vegetación, además el proyecto indica las medidas de prevención y compensación en beneficio del humedal.</p>
<p><b>4.5</b> Cualquier bordo colindante con el manglar deberá evitar bloquear el flujo natural del agua hacia el humedal costero.</p>	<p>El proyecto no se considera la construcción de bordos que bloqueen el agua.</p>
<p><b>4.6</b> Se debe evitar la degradación de los humedales costeros por contaminación y azolvamiento</p>	<p>El proyecto no interrumpirá las escorrentías, no aportará contaminantes al humedal y, por sus características de planteamiento, no implicará azolves en la cuenca.</p>
<p><b>4.7</b> La persona física o moral que utilice o vierta agua proveniente de la cuenca que alimenta a los humedales costeros, deberá restituirla al cuerpo de agua y asegurarse de que el volumen, pH, salinidad, oxígeno disuelto, temperatura y la calidad del agua que llega al humedal costero garanticen la viabilidad del mismo.</p>	<p>El proyecto no utilizará ni verterá agua proveniente de la cuenca.</p>
<p><b>4.8</b> Se deberá prevenir que el vertimiento de agua que contenga contaminantes orgánicos y químicos, sedimentos, carbón metales pesados, solventes, grasas, aceites combustibles o modifiquen la</p>	<p>El proyecto no involucrara una actividad productiva, que deseche sustancias peligrosas o tóxicas.</p>

Numeral	Vinculación con el proyecto
temperatura del cuerpo de agua; alteren el equilibrio ecológico, dañen el ecosistema o a sus componentes vivos. Las descargas provenientes de granjas acuícolas, centros pecuarios, industrias, centros urbanos, desarrollos turísticos y otras actividades productivas que se vierten a los humedales costeros deberán ser tratadas y cumplir cabalmente con las normas establecidas según el caso.	
<b>4.9</b> El permiso de vertimiento de aguas residuales a la unidad hidrológica debe ser solicitado directamente a la autoridad competente, quien le fijará las condiciones de calidad de la descarga y el monitoreo que deberá realizar.	El proyecto no contempla vertimiento de aguas residuales a ninguna unidad hidrológica
<b>4.10</b> La extracción de agua subterránea por bombeo en áreas colindantes a un manglar debe de garantizar el balance hidrológico en el cuerpo de agua y la vegetación, evitando la intrusión de la cuña salina en el acuífero.	El proyecto no considera la extracción de agua, por lo que no implica variantes en el balance hídrico en el cuerpo de agua del humedal.
<b>4.11</b> Se debe evitar la introducción de ejemplares o poblaciones que se puedan tornar perjudiciales, en aquellos casos en donde existan evidencias de que algunas especies estén provocando un daño inminente a los humedales costeros en zona de manglar, la Secretaría evaluará el daño ambiental y dictará las medidas de control correspondientes.	No se considera la introducción de especies o poblaciones de plantas o animales exóticos de ningún tipo.
<b>4.12</b> Se deberá considerar en los estudios de impacto ambiental, así como en los ordenamientos ecológicos el balance entre el aporte hídrico proveniente de la cuenca continental y el de las mareas, mismas que determinan la mezcla de aguas dulce y salada recreando las condiciones estuarinas, determinantes en los humedales costeros y las comunidades vegetales que soportan.	La propuesta del proyecto no implica comprometer el balance hídrico, toda vez que no se empleará agua por el tipo de instalación la cual corresponde a un muelle de madera rústico piloteado.
<b>4.13</b> En caso de que sea necesario trazar una vía de comunicación en tramos cortos de un humedal o sobre un humedal, se deberá garantizar que la vía de comunicación es trazada sobre pilotes que permitirán el libre flujo hidráulico dentro del ecosistema, así como garantizar el libre paso de la fauna silvestre. Durante el proceso constructivo se utilizarán métodos de construcción en fase (por sobre posición continua de la obra) que no dañen el suelo del humedal, no generen depósito de material de construcción ni genere residuos sólidos en el área.	El proyecto no considera trazar vías de comunicación en tramos sobre el humedal. El proyecto es un muelle de madera rústico piloteado, por lo que se mantiene en todo momento los patrones de comportamiento de flujos hidrológicos de la Laguna Guerrero
<b>4.14</b> La construcción de vías de comunicación aledañas, colindantes o paralelas al flujo del humedal costero, deberá incluir drenes y alcantarillas que permitan el libre flujo del agua y de luz. Se deberá dejar una franja de protección de 100 m (cien metros) como mínimo la cual se medirá a partir del límite del derecho de vía al límite de la comunidad vegetal, y los taludes recubiertos con vegetación nativa que garanticen su estabilidad.	El proyecto no involucra la construcción de vías de comunicación
<b>4.15</b> Cualquier servicio que utilice postes, ductos, torres y líneas, deberá ser dispuesto sobre el derecho de vía. En caso de no existir alguna vía de comunicación se deberá buscar en lo posible bordear la comunidad	No se considera ningún servicio auxiliar por lo que no aplica para el proyecto.

Numeral	Vinculación con el proyecto
de manglar, o en el caso de cruzar el manglar procurar el menor impacto posible.	
<p><b>4.16</b> Las actividades productivas como la agropecuaria, acuícola intensiva o semiintensiva, infraestructura urbana, o alguna otra que sea aledaña o colindante con la vegetación de un humedal costero, deberá dejar una distancia mínima de 100 m respecto al límite de la vegetación, en la cual no se permitirá actividades productivas o de apoyo.</p>	<p>El proyecto no es una actividad productiva o de apoyo, además de que no se afecta la vegetación, así mismo conforme al ACUERDO que adiciona la especificación 4.43 a la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003 con fecha de 7 de mayo de 2004 se indica que "...la prohibición de obras y actividades estipuladas en los numerales <b>4.4 y 4.22</b> y los límites establecidos en los numerales <b>4.14 y 4.16</b> podrán exceptuarse siempre que en el informe preventivo o en la <b>manifestación de impacto ambiental</b>, según sea el caso <b>se establezcan medidas de compensación en beneficio de los humedales y se obtenga la autorización de cambio de uso de suelo correspondiente</b>" no se omite señalar que el proyecto no requiere de cambio de uso de suelo en virtud a que de acuerdo al <b>artículo 3ro</b> fracción <b>I Ter del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental</b> determina al Cambio de uso de suelo como: "<b>Modificación de la vocación natural o predominante de los terrenos, llevada a cabo por el hombre a través de la remoción total o parcial de la vegetación</b>"; siendo que el proyecto no realizará remoción total o parcial de la vegetación, además el proyecto indica las medidas de prevención y compensación en beneficio del humedal.</p>
<p><b>4.17</b> La obtención del material para construcción, se deberá realizar de los bancos de préstamo señalados por la autoridad competente, los cuales estarán ubicados fuera del área que ocupan los manglares y en sitios que no tengan influencia sobre la dinámica ecológica de los ecosistemas que los contienen.</p>	<p>Debido a las características constructivas del proyecto no empleara material de banco, así mismo se empleará madera dura de la región con previo tratamiento y corte.</p>
<p><b>4.18</b> Queda prohibido el relleno, desmonte, quema y desecación de vegetación de humedal costero, para ser transformado en potreros, rellenos sanitarios, asentamientos humanos, bordos, o cualquier otra obra que implique pérdida de vegetación, que no haya sido autorizada por medio de un cambio de utilización de terrenos forestales y especificada en el informe preventivo o, en su caso, el estudio de impacto ambiental.</p>	<p>El proyecto no considera en ninguna de sus etapas acciones de relleno, desmonte, quema o desecación de vegetación de humedal costero, además de que no se considera en ninguna de sus etapas la pérdida de vegetación de humedal costero.</p>
<p><b>4.19</b> Queda prohibida la ubicación de zonas de tiro o disposición del material de dragado dentro del manglar, y en sitios en la unidad hidrológica donde haya el riesgo de obstrucción de los flujos hidrológicos de escurrimiento y mareas.</p>	<p>No se consideran ni se requieren zonas de tiro o disposición del material de ningún tipo dentro del manglar o de la unidad hidrológica considerada por la Laguna Guerrero</p>
<p><b>4.20</b> Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros.</p>	<p>Se contará con un reglamento donde se prohibirá la disposición en la zona de trabajo y uso, colocándose en la zona del predio botes con separación primaria para que los residuos posteriormente sean dispuestos de acuerdo a</p>

Numeral	Vinculación con el proyecto
	lo establecido por las autoridades municipales y basadas en sus directrices.
<p><b>4.21</b> Queda prohibida la instalación de granjas camaronícolas industriales intensivas o semintensivas en zonas de manglar y lagunas costeras, y queda limitado a zonas de marismas y a terrenos más elevados sin vegetación primaria en los que la superficie del proyecto no exceda el equivalente de 10% de la superficie de la laguna costera receptora de sus efluentes en lo que se determina la capacidad de carga de la unidad hidrológica. Esta medida responde a la afectación que tienen las aguas residuales de las granjas camaronícolas en la calidad del agua, así como su tiempo de residencia en el humedal costero y el ecosistema.</p>	El proyecto no contempla este tipo de actividades
<p><b>4.22</b> No se permite la construcción de infraestructura acuícola en áreas cubiertas de vegetación de manglar, a excepción de canales de toma y descarga, los cuales deberán contar previamente con autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de utilización de terrenos forestales.</p>	El proyecto no contempla este tipo de actividades
<p><b>4.23</b> En los casos de autorización de canalización, el área de manglar a deforestar deberá ser exclusivamente la aprobada tanto en la resolución de impacto ambiental y la autorización de cambio de utilización de terrenos forestales. No se permite la desviación o rectificación de canales naturales o de cualquier porción de una unidad hidrológica que contenga o no vegetación de manglar.</p>	No se consideran obras de canalización de ningún tipo.
<p><b>4.24</b> Se favorecerán los proyectos de unidades de producción acuícola que utilicen tecnología de toma descarga de agua, diferente a la canalización.</p>	El proyecto no contempla este tipo de actividades
<p><b>4.25</b> La actividad acuícola deberá contemplar preferentemente post-larvas de especies nativas producidas en laboratorio.</p>	El proyecto no contempla este tipo de actividades
<p><b>4.26</b> Los canales de llamada que extraigan agua de la unidad hidrológica donde se ubique la zona de manglares deberá evitar, la remoción de larvas y juveniles de peces y moluscos.</p>	El proyecto no contempla este tipo de actividades
<p><b>4.27</b> Las obras o actividades extractivas relacionadas con la producción de sal, sólo podrán ubicarse en salitrales naturales; los bordos no deberán exceder el límite natural del salitral, ni obstruir el flujo natural de agua en el ecosistema.</p>	El proyecto no contempla este tipo de actividades
<p><b>4.28</b> La infraestructura turística ubicada dentro de un humedal costero debe ser de bajo impacto, con materiales locales, de preferencia en palafitos que no alteren el flujo superficial del agua, cuya conexión sea a través de veredas flotantes, en áreas lejanas de sitios de anidación y percha de aves acuáticas, y requiere de zonificación, monitoreo y el informe preventivo.</p>	Se cumple con lo indicado por la especificación, ya que el proyecto implica la instalación de un muelle de madera de tipo rústico sobre palafitos, por lo que no se altera el flujo superficial del agua de la Laguna Guerrero.
<p><b>4.29</b> Las actividades de turismo náutico en los humedales costeros en zonas de manglar deben llevarse a acabo de tal forma que se evite cualquier daño al entorno ecológico, así como a las especies de fauna silvestre que en ellos se encuentran. Para ello, se establecerán zonas de</p>	El proyecto será para uso recreativo de bajo impacto, es importante mencionar que no se permitirá el uso de transporte acuático motorizado de ningún tipo, o el de embarcaciones de aforo mayor a 2 personas, siendo que

Numeral	Vinculación con el proyecto
embarque y desembarque, áreas específicas de restricción y áreas donde se reporte la presencia de especies en riesgo.	la zona de embarque y desembarque se ubican en zonas alejadas de especies en riesgo.
<b>4.30</b> En áreas restringidas los motores fuera de borda deberán ser operados con precaución, navegando a velocidades bajas (no mayor de 8 nudos), y evitando zonas donde haya especies en riesgo como el manatí.	El proyecto será para uso recreativo de bajo impacto, es importante mencionar que no se permitirá el uso de transporte acuático motorizado de ningún tipo, o el de embarcaciones de aforo mayor a 2 personas, siendo que la zona de embarque y desembarque se ubican en zonas alejadas de especies en riesgo.
<b>4.31</b> El turismo educativo, ecoturismo y observación de aves en el humedal costero deberán llevarse a cabo a través de veredas flotantes, evitando la compactación del sustrato y el potencial de riesgo de disturbio a zonas de anidación de aves, tortugas y otras especies.	El proyecto no considera la realización de turismo educativo, ecoturismo y observación.
<b>4.32</b> Deberá de evitarse la fragmentación del humedal costero mediante la reducción del número de caminos de acceso a la playa en centros turísticos y otros. Un humedal costero menor a 5 km de longitud del eje mayor, deberá tener un solo acceso a la playa y éste deberá ser ubicado en su periferia. Los accesos que crucen humedales costeros mayores a 5 km de longitud con respecto al eje mayor, deben estar ubicados como mínimo a una distancia de 30 km uno de otro.	El proyecto no considera, en ninguna de sus fases, establecer nuevos caminos ni ninguna actividad u obra que fragmente el humedal.
<b>4.33</b> La construcción de canales deberá garantizar que no se fragmentará el ecosistema y que los canales permitirán su continuidad, se dará preferencia a las obras o el desarrollo de infraestructura que tienda a reducir el número de canales en los manglares.	El proyecto no contempla este tipo de actividades
<b>4.34</b> Se debe evitar la compactación del sedimento en marismas y humedales costeros como resultado del paso de ganado, personas, vehículos y otros factores antropogénicos.	El proyecto no realiza vertidos, rellenos o compactación de marismas, debido a que se contará con un acceso de Deck para evitar pisar en otras zonas que pudieran compactarse.
<b>4.35</b> Se dará preferencia a las obras y actividades que tiendan a restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre.	El proyecto no removerá la vegetación de manglar existente en la zona federal y lagunar, además se contempla un programa de conservación de las especies encontradas.
<b>4.36</b> Se deberán restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre, de acuerdo como se determinen en el Informe Preventivo.	El proyecto no removerá la vegetación de manglar existente en la zona federal y lagunar, además se contempla un programa de conservación de las especies encontradas
<b>4.37</b> Se deberá favorecer y propiciar la regeneración natural de la unidad hidrológica, comunidad vegetales y animales mediante el restablecimiento de la dinámica hidrológica y flujos hídricos continentales (ríos de superficie y subterráneos, arroyos permanentes y temporales, escurrimientos terrestres laminares, aportes del manto freático), la eliminación de vertimientos de aguas residuales y sin tratamiento protegiendo las áreas que presenten potencial para ello.	El proyecto no considera obras que intervengan o bloqueen los flujos hídricos continentales, escurrimientos y aportes.

Numeral	Vinculación con el proyecto
<p><b>4.38.</b> Los programas proyectos de restauración de manglares deberán estar fundamentados científicamente y técnicamente y aprobados en la resolución de impacto ambiental, previa consulta a un grupo colegiado. Dicho proyecto deberá contar con un protocolo que sirva de línea de base para determinar las acciones a realizar.</p>	<p>El proyecto no corresponde a la instrumentación de un proyecto de restauración de manglares.</p>
<p><b>4.39.</b> La restauración de humedales costeros con zonas de manglar deberá utilizar el mayor número de especies nativas dominantes en el área a ser restaurada, tomando en cuenta la estructura y composición de la comunidad vegetal local, los suelos, hidrología y las condiciones del ecosistema donde se encuentre.</p>	<p>El proyecto no corresponde a la instrumentación de un proyecto de restauración de manglares.</p>
<p><b>4.40.</b>-Queda estrictamente prohibido introducir especies exóticas para las actividades de restauración de los humedales costeros.</p>	<p>El proyecto no contempla este tipo de actividades</p>
<p><b>4.41.</b> La mayoría de los humedales costeros restaurados y creados requerirán de por lo menos de tres a cinco años de monitoreo, con la finalidad de asegurar que el humedal costero alcance la madurez y el desempeño óptimo.</p>	<p>El proyecto no contempla este tipo de actividades, sin embargo, se contará con un programa de conservación de las especies encontradas.</p>
<p><b>4.42.</b> Los estudios de impacto ambiental y ordenamiento deberán considerar un estudio integral de la unidad hidrológica donde se ubican los humedales costeros.</p>	<p>En posteriores capítulos se realiza el estudio de la unidad hidrológica donde se ubicará el proyecto que comprende la Laguna Guerrero y la microcuenca que involucra más cuerpos de agua.</p>
<p><b>4.43.</b> La prohibición de obras y actividades estipuladas en los numerales 4.4 y 4.22 y los límites establecidos en los numerales 4.14 y 4.16 podrán exceptuarse siempre que en el informe preventivo o en la manifestación de impacto ambiental, según sea el caso se establezcan medidas de compensación en beneficio de los humedales y se obtenga la autorización de cambio de uso de suelo correspondiente.</p>	<p>No se omite señalar que el proyecto no requiere de cambio de uso de suelo en virtud a que de acuerdo al artículo <b>3ro fracción I Ter del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental</b> determina al Cambio de uso de suelo como: <b>“Modificación de la vocación natural o predominante de los terrenos, llevada a cabo por el hombre a través de la remoción total o parcial de la vegetación”</b>; siendo que el proyecto no realizará remoción total o parcial de la vegetación, además el proyecto indica las medidas de prevención y compensación en beneficio del humedal.</p>

### III.3. Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio

#### III.3.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio,

Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de septiembre del 2012. De acuerdo a lo establecido en los artículos Segundo y Tercero, de dicho Programa será de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y vinculará las acciones y programas de la Administración Pública Federal y las entidades paraestatales en el marco del Sistema Nacional de Planeación Democrática, dentro de sus programas operativos anuales, en sus proyectos de presupuestos de egresos y en sus programas de obra pública. Por lo que el proyecto no influye en el mismo, pero si es importante considerar las acciones que se llevaran a cabo en las regiones, para que estas se encuentren en concordancia con las acciones a emprender por dichas dependencias.

El proyecto se ubica en la región ecológica 6.33 y en la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 64, lo que significa que su política ambiental (6) es de Protección, conservación y aprovechamiento sustentable, su eje rector (33) es el de Preservación de Flora y Fauna - Turismo, su prioridad de atención es Media y la UAB (64) en la que se ubica se denomina Karst del Sur de Quintana Roo. Lo anterior se muestra en la siguiente tabla y mapa.

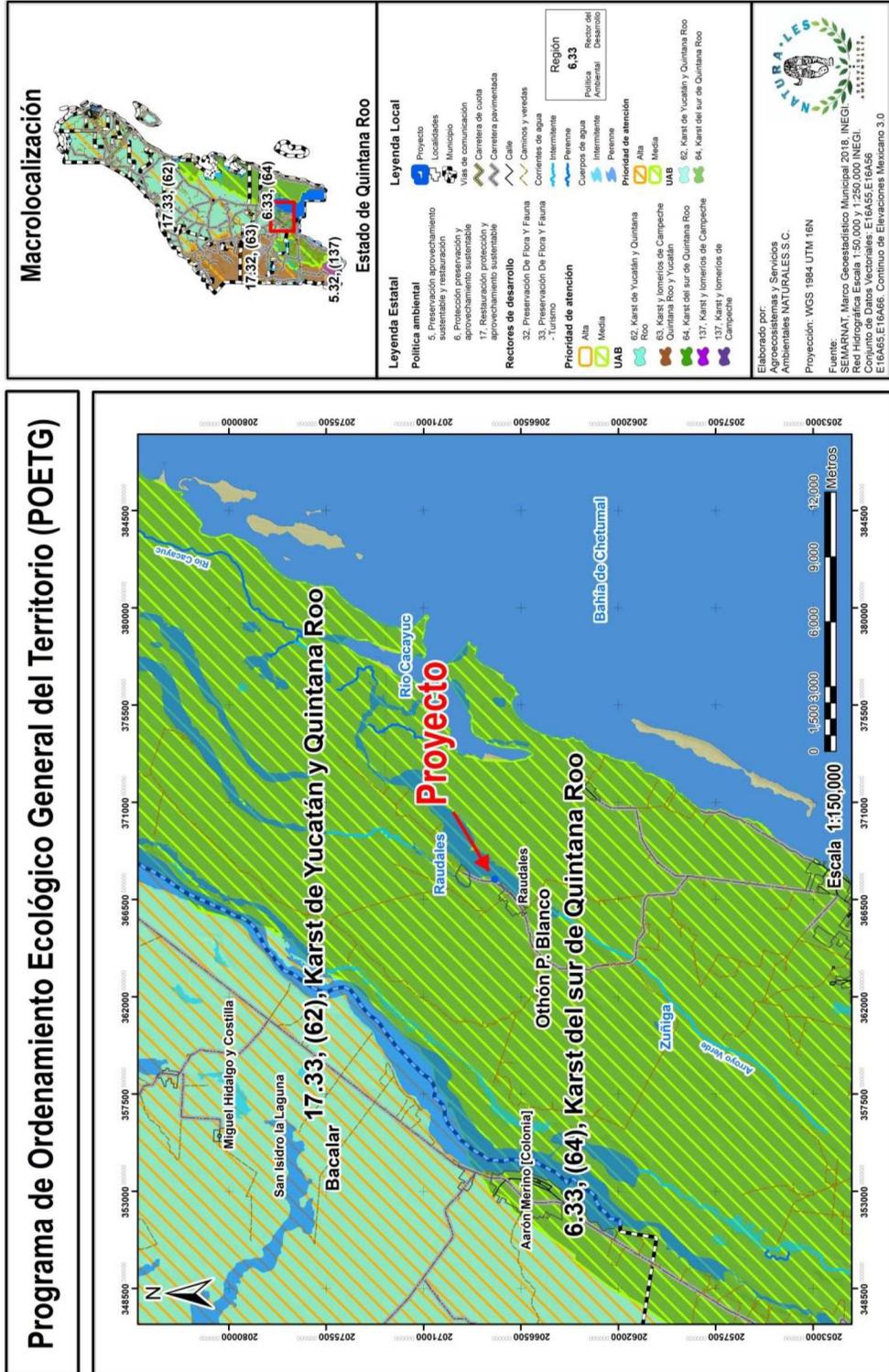
**Tabla 27. Vinculación con el Sistema Nacional de Planeación Democrática**

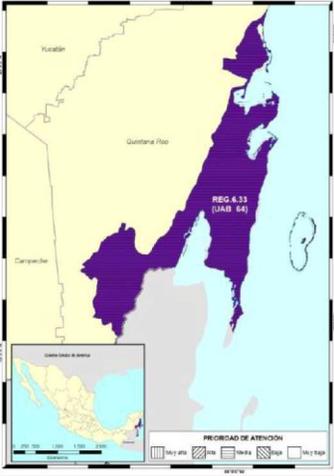
Clave región	UAB	Nombre de la UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Política ambiental	Nivel de atención prioritaria	Estrategias
6.33	64	Karst del Sur de Quintana Roo	Preservación de Flora y Fauna - Turismo	Forestal	Agricultura	Ganadería - Minería	Protección, conservación y aprovechamiento o sustentable	Media	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 21, 22, 23, 28, 29, 36, 37, 42, 43, 44

En la siguiente carta se muestra la ubicación del proyecto respecto al POEGT



Carta 6. Ubicación respecto al POETG



		<p><b>REGIÓN ECOLÓGICA: 6.33</b>  <b>Unidades Ambientales Biofísicas que la componen:</b>                  64. Karst del sur de Quintana Roo</p>			
		<p><b>Localización:</b>                  Parte sureste del estado de Quintana Roo, al límite con el Mar Caribe</p>			
		<p><b>Superficie en km<sup>2</sup></b>                  9,729.2 km<sup>2</sup></p>	<p><b>Población Total</b>                  207,496 hab.</p>	<p><b>Población Indígena</b>                  Maya</p>	
<p><b>Estado Actual del Medio Ambiente 2008:</b></p>		<p><b>Medianamente estable. Conflicto Sectorial Alto.</b> Media superficie de ANP's. Baja degradación de los Suelos. Media degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Media. Densidad de población (hab/km<sup>2</sup>): Baja. El uso de suelo es Forestal y Otro tipo de vegetación. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 1.7. Media marginación social. Medio índice medio de educación. Alto índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola de transición. Media importancia de la actividad minera. Media importancia de la actividad ganadera.</p>			
<p><b>Escenario al 2033:</b></p>		<p>Inestable.</p>			
<p><b>Política Ambiental:</b></p>		<p>Protección, Preservación y Aprovechamiento Sustentable</p>			
<p><b>Prioridad de Atención:</b></p>		<p>Media</p>			
UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
64	Preservación de Flora y Fauna Turismo	Forestal	Agricultura	Ganadería - Minería	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 21, 22, 23, 28, 29, 36, 37, 42, 43, 44
Estrategias. UAB					
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio					
A) Preservación	1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad. 2. Recuperación de especies en riesgo. 3. Conocimiento análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.				
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales.				
C) Protección de los recursos naturales	9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados. 10. Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos. 11. Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por CONAGUA. 12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.				
D) Dirigidas a la Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.				
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. 15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable. 21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo. 22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional. 23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) –beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).				
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana					

C) Agua y Saneamiento	28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico. 29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.
E) Desarrollo Social	36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza. 37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.
<b>Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional</b>	
A) Marco Jurídico	42. Asegurara la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos. 44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.

Como se señaló anteriormente, el programa deberá ser observado por las dependencias de la administración pública, sin embargo las medidas de mitigación que se tomaran para el adecuado desarrollo del proyecto, deberán estar vinculadas indirectamente con las acciones. Las acciones que se tienen para cada una de las estrategias anteriormente señaladas son las siguientes, siendo importante aclarar que aquellas en la que el proyecto deberá coadyuvar para el cumplimiento de las estrategias están resaltadas en los párrafos.

## **A. ESTRATEGIAS ECOLÓGICAS**

1. Dirigidas a lograr la Sustentabilidad Ambiental del Territorio:

### **A. Dirigidas a la Preservación**

Estrategia 1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.

Acciones:

- Fomentar y consolidar las iniciativas de protección y conservación in situ, como las áreas naturales protegidas en los ámbitos federal, estatal y municipal de conservación ecológica de los centros de población, aquellas destinadas voluntariamente a la conservación y las designadas por su importancia a nivel internacional, incrementando el número de áreas que cuentan con un financiamiento garantizado para las acciones básicas de conservación.
- Fomentar la creación de mecanismos de apoyo para las comunidades rurales, grupos de comuneros, pescadores y campesinos que tengan áreas dedicadas a la conservación o que contribuyan a la protección de la biodiversidad de su área de influencia.

- Establecer mecanismos de coordinación institucional en los tres órdenes de gobierno para la autorización de obras y actividades en áreas propuestas para la conservación del patrimonio natural.
- Promover en los programas de ordenamiento ecológico regionales y locales, las condiciones para la articulación, la conectividad y el manejo regional de las áreas sujetas a conservación.
- Reforzar los instrumentos y capacidades para prevenir y controlar los actos ilícitos contra los elementos de la biodiversidad.
- Establecer mecanismos de bioseguridad para regular la manipulación de los recursos genéticos.
- Impulsar los esfuerzos de seguimiento (monitoreo) de la condición de los elementos de la biodiversidad nacional.
- Establecer y desarrollar por medio de la coordinación interinstitucional e intersectorial, las capacidades para la prevención, control, mitigación y seguimiento de emergencias, mediante el diseño y aplicación de programas específicos para eventos como: huracanes, incendios forestales, mortandad de fauna, vulcanismo, sequía, e inundaciones y de adaptación al cambio climático.
- **Fortalecer la conservación de los ecosistemas y las especies, en especial, de aquellas especies en riesgo.**
- Fomentar la creación y mayor cobertura de Unidades de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre (UMA).
- **Fomentar acciones para proteger y conservar los recursos hídricos, superficiales y del subsuelo, a partir de las cuencas hidrológicas en el territorio nacional.**
- Mejorar la detección y fortalecer la prevención y el combate de incendios forestales.
- Promover el establecimiento de corredores biológicos entre Áreas Naturales Protegidas (ANP) u otras modalidades de conservación.
- Celebrar convenios de o concertación, con instituciones involucradas en la preservación de áreas naturales para promover y proponer que las zonas susceptibles de ser

declaradas como área natural protegida sean inscritas legalmente según corresponda. Asimismo, promover la elaboración de planes de manejo y el asesoramiento a los sujetos agrarios involucrados.

Estrategia 2. Recuperación de especies en riesgo.

Acciones:

- Promover la recuperación del tamaño de las poblaciones de especies amenazadas o en peligro de extinción, listadas la NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, así como de aquellas indicadoras y/o emblemáticas cuya protección resulte en la conservación del hábitat de otras especies prioritarias y que puedan ser objeto de seguimiento (monitoreo).
- Diseñar planes y programas estratégicos para la restauración de Áreas Naturales Protegidas de competencia Federal que han estado sometidas a un uso y manejo constante por la actividad antrópica.
- Formular directrices sobre traslocación de especies y programas de atención para las especies exóticas, así como para el control y erradicación de especies invasoras y plagas.
- Erradicar especies exóticas que afectan negativamente a las especies y los ecosistemas naturales de México, con énfasis en el territorio insular y en las Áreas Naturales Protegidas de competencia Federal que se consideren prioritarias por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.
- Establecer disposiciones legales, administrativas y políticas en materia de traslocación y el movimiento de especies, y que favorezcan la producción, comercio y consumo de las especies nativas.
- Llevar a cabo evaluaciones técnicas y científicas sobre el impacto que provoca la autorización para la traslocación e introducción de especies, sobre especies nativas y el ambiente en general.
- Instrumentar el Programa de Conservación de Especies en Riesgo 2007-2012, y sus Programas de Acción para la Conservación de Especies en Riesgo.

- Fomentar la recuperación de especies en riesgo mediante proyectos de reproducción, traslocación, repoblación y reintroducción, en el marco del Sistema de Unidades de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre (UMA).

Estrategia 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.

Acciones:

- Promover la integración de un sistema de apoyo al desarrollo científico que articule los esfuerzos, recursos y políticas de todas las instituciones de educación superior e investigación para el desarrollo e impulso de conocimiento sobre los ecosistemas y su biodiversidad.
- Formular estrategias de apropiación y manejo de la biodiversidad, en diferentes escenarios ambientales y culturales, que deriven preferentemente en el diseño de mejores técnicas de uso y el desarrollo de nuevos procesos industriales, productos y mercados para definir esquemas de manejo que permitan la sostenibilidad de los aprovechamientos.
- **Impulsar el desarrollo sustentable dentro de las áreas naturales protegidas y hacia fuera de ellas.**
- Rescatar el manejo, formas de organización y valores derivados de los conocimientos empíricos o tradicionales, sean éstos etnobotánicos, etnozoológicos o de otro tipo.
- Incorporar en la investigación sobre la biodiversidad, aspectos sociales y culturales (valores de uso, religiosos, estéticos, etc.); económicos (valor de los servicios ecológicos, usos actuales y potenciales y su aplicabilidad comercial, etc.), y de manejo (tecnologías, propagación, rehabilitación, etc.), además de los aspectos ecológicos y biológicos (demografía, diversidad genética, aspectos reproductivos, estatus, etc.).
- Impulsar los estudios de valoración económica de los usos de la biodiversidad nacional, particularmente en el caso de los elementos más utilizados y de los usos que afectan negativamente los recursos.
- Realizar esfuerzos de modelaje e investigación científica orientada a evaluar los impactos de las emisiones a la atmósfera y el efecto que produciría el cambio climático en las áreas naturales protegidas y en ecosistemas naturales, así como en la abundancia relativa de las especies que sean clasificadas como prioritarias para la conservación, de conformidad con

la Ley General de Vida Silvestre), previendo los efectos que los cambios de unos acarrear para otros.

- Fortalecer en todos los niveles acciones de educación ambiental encaminadas a propiciar cambios de actitud y comportamiento en la sociedad frente a la biodiversidad.
- Monitorear ecosistemas prioritarios amenazados.
- Monitorear “puntos de calor” en tiempo real para detectar incendios.
- Monitorear especies silvestres para su conservación y aprovechamiento.
- Monitorear y evaluarlas especies exóticas o invasoras.

### **B. Dirigidas al Aprovechamiento Sustentable**

Estrategia 4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, recursos genéticos y recursos naturales.

Acciones:

- Operar el Fondo para el Fomento al Uso Sustentable de la Biodiversidad mediante proyectos de reproducción, repoblación, traslocación y reintroducción de especies silvestres, así como el desarrollo de sus respectivos mercados.
- Fomentar el uso legal de los recursos genéticos y la distribución equitativa de los beneficios derivados de su uso.
- Establecer mecanismos de bioseguridad para regular la manipulación de los recursos genéticos.
- Realizar una evaluación, tanto en el aspecto agrícola como en el alimentario, de las bondades y riesgos derivados de la liberación, consumo o utilización de productos transgénicos y organismos modificados genéticamente, tanto para el ambiente como para la salud humana.
- Establecer un programa nacional de biotecnología que mida el valor económico de los recursos genéticos nativos, fomenta y orienta la investigación en ingeniería genética relacionada con especies nativas, establezca criterios, salvaguardas e indicadores de

seguridad, y tenga también como propósito revalorar y reanimar el saber popular en torno al uso selectivo de la biodiversidad.

- Impulsar el conocimiento y la regulación del acceso a los recursos genéticos y sus usos, así como fomentar la expedición de patentes o registros asociados con la denominación de origen, la propiedad intelectual o el secreto industrial, según convenga, de los recursos genéticos derivados de la domesticación, selección o manipulación tradicional hecha por grupos mexicanos (indígenas, campesinos u otros).

Estrategia 5: Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.

Acciones:

- Adoptar prácticas y tecnologías en materia de uso del suelo que sean acordes a las características agroecológicas y socioeconómicas de la región que permitan la conservación, mejoramiento y recuperación de su capacidad productiva y el uso eficiente de los recursos para maximizar su productividad.
  - Elaborar manuales de técnicas y prácticas exitosas de conservación de suelos.
  - Apoyar la realización de obras de conservación de suelo y agua a través de buenas prácticas agrícolas para regiones y cultivos, prácticas de mejoramiento de suelos y estrategias de reconversión productiva, así como el desarrollo de manuales para estos temas. Lo anterior, con un enfoque integral y preventivo, que permita a los productores rurales desarrollar sus actividades productivas con mayor certeza y de forma armónica con su entorno.
  - Apoyar el desarrollo de proyectos ganaderos sustentables, que minimicen el impacto ambiental de la ganadería, que aprovechen las excretas en la obtención de biocombustibles para reducir la liberación de gases de efecto invernadero y que apoyen la recuperación o mejoramiento de la cobertura vegetal.
  - Proteger los agostaderos con apoyos del componente Producción Pecuaria Sustentable y Ordenamiento Ganadero y Apícola (PROGAN) del Programa de Usos Sustentable de Recursos Naturales para la Producción Primaria.
  - Identificar proyectos prioritarios de tecnificación del riego, dando prioridad a las regiones con menor disponibilidad de agua, con el fin de contribuir a un uso más eficiente y

sustentable del recurso, elevar la productividad por volumen de agua utilizado, e incrementar la rentabilidad de las actividades agrícolas en beneficio de los productores.

- Impulsar la reconversión productiva y tecnológica, fomentando el establecimiento de cultivos con menores requerimientos hídricos y mayor presencia en el mercado, así como la modernización integral de los sistemas de riego, desde la fuente de abastecimiento, la conducción del agua a las parcelas y su aplicación a los cultivos.
- Promover estudios para identificar áreas de oportunidad para inducir la realización de pequeñas y medianas obras para el manejo y conservación del suelo, agua y biodiversidad.
- Apoyo del Programa de Activos Productivos para ganadería diversificada.

Estrategia 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.

Acciones:

- Incrementar la productividad del agua en distritos de riego.
- Rehabilitar y modernizar distritos y unidades de riego y temporal tecnificado.
- Promover el uso de agua residual tratada en los distritos de riego.
- Involucrar a las Asociaciones Civiles de Usuarios de Riego y a los Comités técnicos de Aguas Subterráneas en el impulso del ahorro de volúmenes y tecnificación del riego.
- Potenciar los recursos destinados a la modernización y tecnificación de la infraestructura hidroagrícola.

Estrategia 7: Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.

Acciones:

- Impulsar la ejecución de proyectos de aprovechamiento forestal sustentable en zonas rurales y /o de población indígena.
- Mantener actualizada la zonificación forestal.
- Fomentar el aprovechamiento forestal sustentable certificado.
- Instrumentar los Consejos Regionales Forestales en las Unidades de Manejo Forestal (UMAFORS).

- Incrementar la cobertura del diagnóstico fitosanitario en ecosistemas forestales.
- Impulsar las Promotoras de Desarrollo Forestal.
- Incrementar la superficie sujeta a manejo forestal para el aprovechamiento sustentable de recursos forestales maderables y no maderables.

Estrategia 8: Valoración de los servicios ambientales.

Acciones:

- **Realizar estudios y análisis económicos en torno al impacto de la pérdida o disminución de elementos de la biodiversidad; en particular y prioritariamente, de aquellos que presten servicios ambientales directamente relacionados con la restauración y conservación de suelo fértil, y de regulación y mantenimiento de los ciclos hidrológicos.**
  - Identificar el potencial y la distribución de la prestación de servicios ambientales así como a los usuarios y proveedores.
  - **Valorar los costos de la pérdida de los bienes y servicios ambientales asociada a la ejecución de proyectos de desarrollo.**
    - Ampliar la atención institucional en el otorgamiento de estímulos fiscales o cualquier otro tipo de instrumento económico, dirigido a promover mayor participación de distintos sectores en estudios ambientales, uso sustentable, protección y conservación de la biodiversidad y de los servicios ambientales.
      - Impulsar el desarrollo de mercados locales de pago por servicios ambientales.
      - Fortalecer el cobro de derechos de goce y disfrute de las ANP.
      - Ampliar la superficie de los ecosistemas forestales incorporada al Programa de Pago por Servicios Ambientales.
      - Desarrollar mercados y cadenas productivas para productos y derivados de especies silvestres y recursos naturales aprovechados de manera sustentable.
      - Desalentar el comercio de productos derivados del aprovechamiento no sustentable de los recursos naturales y la biodiversidad.

- Fortalecer el Sistema Nacional de Auditorías Técnicas Preventivas de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR).
- Crear el Sistema Nacional de Certificación Forestal y de la Cadena de Custodia en la CONAFOR.
- **Fomentar el turismo de naturaleza en las ANP.**

### **C. Dirigidas a la Protección de los recursos naturales**

Estrategia 9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados.

Acciones:

- Mantener actualizada la disponibilidad media anual de las aguas superficiales en las cuencas hidrológicas del país y adoptar las medidas necesarias para el registro oportuno y veraz de los volúmenes concesionados y utilizados.
  - Instrumentar planes de manejo de acuíferos sobreexplotados.
  - Propiciar la preservación de los ecosistemas del país procurando mantener el caudal ecológico.
  - Instrumentar proyectos de recarga artificial de acuíferos.
  - Operar Bancos de Agua.
  - Desarrollar sistemas regionales de información para reforzar la gestión del agua por cuenca y acuífero.
  - Dar un papel más relevante a los Comités Técnicos de Aguas en la gestión de los acuíferos.
  - Fortalecer la organización y funcionamiento de los Consejos de Cuenca y sus órganos auxiliares.
  - Reforzar los sistemas de medición y verificación del cumplimiento de los volúmenes concesionados.

Estrategia 10: Reglamentar el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos para su protección.

Acciones:

- **Identificar cuerpos de agua de atención prioritaria.**
- Instrumentar reglamentos para el uso del agua en cuencas y elaborar proyectos de reglamentos en acuíferos prioritarios.
  - Ejecutar el proceso de planeación, programación, presupuesto y aplicación obligatoria de los Programas Hídricos por Cuenca Prioritaria.
  - Establecer proyectos de veda de agua subterránea.
  - Actualizar decretos de veda y poligonales acordes con las condiciones de agua renovable (disponibilidad) en las cuencas y acuíferos.
  - Establecer declaratorias de reserva de aguas superficiales y subterráneas.
  - Formular reglamentos para la distribución de las aguas superficiales por cuenca y subterránea por acuífero.

Estrategia 11: Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

Acciones:

- Contar con un programa de mantenimiento de infraestructura en las presas.
- Crear un fondo nacional para el mantenimiento y rehabilitación de presas e infraestructura hidráulica mayor.
  - Asegurar que los volúmenes de agua concesionados estén acordes con la disponibilidad de las fuentes de abastecimiento.

Estrategia 12: Protección de los ecosistemas.

Acciones:

- Conservar los suelos mediante el fortalecimiento de instrumentos para su protección, programas de manejo sustentable de tierras y fortalecimiento de criterios ambientales en los programas agropecuarios y forestales mediante acciones transversales con la SAGARPA.
  - Realizar estudios para la conservación y mejoramiento de pastizales y agostaderos, a fin de impulsar la explotación racional de las tierras dedicadas a la ganadería.



- Ejecutar proyectos de preservación y ordenamiento forestal sustentable en zonas rurales y /o de población indígena.
- Regular la expansión de la frontera agrícola y ganadera hacia territorios con interés para la preservación o protección.
- Controlar, mitigar y prevenir la desertificación y actualizar e implementar el Programa Nacional de Lucha contra la Desertificación, fortaleciendo las capacidades mediante el Sistema Nacional de Lucha contra la Desertificación y Degradación de los Recursos Naturales (SINADES).

Estrategia 13: Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.

Acciones:

- Promover que el uso y aplicación de plaguicidas agrícolas sea realizado por profesionales certificados.
- Promover el manejo integrado de plagas como estrategia de control en los sistemas de producción.
- Promover la generación y uso de biofertilizantes y bioplaguicidas en las actividades agrícolas.

#### **D. Dirigidas a la Restauración**

Estrategia 14: Restauración de ecosistemas forestales y suelos agropecuarios.

Acciones:

- Reforestar tierras preferentemente forestales con especies nativas, apropiadas a las distintas zonas ecológicas del país y acordes con los cambios en las tendencias climáticas.
- Restaurar zonas con suelos erosionados y/o degradados debido a la deforestación y uso no sustentable de la tierra, mediante obras apropiadas de conservación y restauración de suelos y reforestación, poniendo énfasis en prácticas agronómicas (no mecánicas) y biológicas que mejoren la calidad de los mismos.

- Elaborar manuales de técnicas y prácticas exitosas de conservación y restauración de ecosistemas y especies y aplicarlos.
- Implementar la Estrategia Nacional para la Conservación de los Suelos.
- Compensar las superficies forestales perdidas debido a autorizaciones de cambio de uso del suelo, con acciones de restauración de suelos y reforestaciones en otras áreas.
- Aumentar la superficie con plantaciones forestales comerciales, para recuperar la cobertura forestal en zonas deforestadas, disminuir la presión sobre los bosques nativos e impulsar el mercado nacional de productos forestales.
- Recuperar áreas degradadas por la actividad de extracción de hidrocarburos o por extracción de materiales de construcción.
- Reforestación y revegetación de predios ganaderos apoyados, con el componente PROGAN.
- Elaborar 32 Guías Técnicas Estatales para la reforestación, revegetación y protección de agostaderos y obras y prácticas para el aprovechamiento sustentable del suelo y agua, por el componente PROGAN.

**E. Dirigidas al aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios**

Estrategia 15: Aplicación de los productos de la investigación en el sector minero al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.

Acciones:

- Generar y aplicar el conocimiento geológico del territorio para promover la inversión en el sector.
- Brindar capacitación y asesoría técnica de apoyo a la minería.
- Apoyar con información y conocimiento geocientífico a instituciones e inversionistas, para impulsar y coadyuvar en la atracción de nuevos capitales hacia la actividad minera, así

como para solucionar las demandas sociales en lo relacionado al uso óptimo del suelo y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.

Estrategia 15BIS: Coordinación entre los sectores minero y ambiental.

Acciones:

- Desarrollar acciones de colaboración entre el sector minero y las autoridades ambientales, que promuevan el desarrollo sustentable de la industria minera, así como mejorar los mecanismos específicos de gestión y control en las diferentes fases de sus actividades.
- Promover la participación de los diversos representantes del sector minero en los ordenamientos ecológicos regionales o locales que se desarrollen.
- Intensificar acciones de asesoría a los medianos y pequeños mineros, para favorecer mayores niveles de cumplimiento ambiental.

Estrategia 21: Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.

Acciones:

- **Diversificar y consolidar la oferta turística, a través del desarrollo de productos turísticos en las categorías de sol y playa, turismo de naturaleza, cultural, salud, cruceros, reuniones, deportivo, turismo religioso, urbano, turismo social y otros que se consideren pertinentes de acuerdo a los criterios de la política turística nacional.**
- Impulsar la integración de circuitos y rutas temáticas y regionales donde se integren las diversas categorías de productos en las categorías de sol y playa, turismo de naturaleza, cultural, salud, cruceros, reuniones, deportivo, turismo religioso, urbano, turismo social y otros que se consideren pertinentes de acuerdo a los criterios de la política turística nacional.
- Vincular de manera transversal todas las acciones de planeación y desarrollo de oferta competitiva en las instancias de la SECTUR, FONATUR, Consejo de Promoción Turística de México (CPTM) y Centro de Estudios Superiores en Turismo (CESTUR).
- Integrar programas, acciones e instrumentos de fomento a la oferta como los programas tecnológicos, de asistencia técnica y financiamiento (MIPyMEs).

- Sistematizar y socializar la información estratégica sobre el desarrollo turístico su evolución, perspectivas y competitividad entre otros.
- **Incorporar criterios ambientales (tales como: sistema de tratamiento de aguas, restauración de cubierta vegetal, manejo y disposición de residuos sólidos, otros) en la autorización de desarrollos turísticos en sitios con aptitud turística.**
- **Gestionar infraestructura de bajo impacto acorde con el tipo de turismo (de naturaleza, de aventura, rural, de la salud e histórico cultural) y asegurar un mantenimiento periódico.**

Estrategia 22: Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.

Acciones:

- Identificar y priorizar inversiones y acciones de política pública con criterios regionales de fortalecimiento y diversificación.
- Identificar y priorizar inversiones y acciones de política con criterios regionales de impulso a zonas marginadas.
- Actualizar y ampliar el Programa Agenda 21 para el Turismo Mexicano, mediante la evolución de la metodología de indicadores y el desarrollo de la capacidad de respuesta in situ para el seguimiento, verificación del cumplimiento de metas y su integración a los planes de desarrollo de los destinos turísticos.
- Promover acciones de adaptación y mitigación de los efectos del cambio climático en los destinos turísticos principalmente en las costas.
- Participar en los programas de investigación, sobre las causas y efectos de los fenómenos naturales, el perfeccionamiento de monitoreo y alertamiento de la población y los turistas en los destinos turísticos más vulnerables del país.
- Mejorar los criterios de operación de los Convenios de Coordinación en materia de reasignación de recursos, de manera que se apoyen proyectos que obedezcan a esquemas de planeación o de prioridades estratégicas regionales.
- Fomentar que se generen las sinergias con el CPTM y FONATUR, para evaluar y en su caso rediseñar sobre la base de su evolución, cobertura geográfica y desempeño en los

mercados, los programas regionales “Centros de Playa”, “Mundo Maya”, “Tesoros Coloniales”, “Ruta de los Dioses”, “Frontera Norte” y “En el Corazón de México”.

Estrategia 23: Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).

Acciones:

- Identificar segmentos de mercado nacionales e internacionales no atendidos y/o emergentes, así como sus necesidades de accesibilidad por infraestructuras, equipamientos y de financiamiento al consumo.
- Cartografiar y monitorear segmentos y nichos de mercado convencionales y especializados; actuales y emergentes.
- Organizar la investigación de mercados y su socialización para apoyar la toma de decisiones entre entidades públicas, privadas y sociales.
- Crear mecanismos para ampliar la práctica del turismo en el mercado doméstico.
- Impulsar programas de turismo para segmentos especializados del turismo doméstico: adultos mayores, jóvenes, estudiantes, discapacitados y otros que se consideren pertinentes.
- Fomentar programas de financiamiento a la demanda de turismo doméstico, incluyendo equipamiento especializado para la accesibilidad de los discapacitados.

2. Dirigidas al Mejoramiento del Sistema Social e Infraestructura Urbana.

### **C. Agua y Saneamiento.**

Estrategia 28: Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.

Acciones:

- Mejorar el sistema de información estratégica e indicadores del sector hidráulico.
- Promover el incremento de la proporción de aguas residuales tratadas y fomentar su reúso e intercambio.

- Monitorear y/o establecer sistemas de tratamiento de las aguas residuales industriales en particular en la industria petroquímica y en la explotación de hidrocarburos.
- Promover que las actividades económicas instrumenten esquemas de uso y reúso del agua.
- Promover el mejoramiento de la calidad del agua suministrada a las poblaciones.
- Fortalecer el proceso de formulación seguimiento y evaluación de los programas hídricos de largo plazo por región hidrológica orientados a la sustentabilidad hídrica.

Estrategia 29: Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.

Acciones:

- Desarrollar campañas en medios de comunicación sobre la importancia, uso responsable y pago del agua.
- Impulsar programas de educación y comunicación para promover la cultura del uso responsable del agua.
- Incorporar el tema de la problemática y el manejo de los recursos hídricos en libros de texto de educación básica.
- Elaborar programas de gestión del agua en los Consejos de Cuenca y sus órganos auxiliares.
- Consolidar la operación del Consejo Consultivo del Agua (CCA) y del Comité Mexicano para el Uso Sustentable del Agua (CMUSA).
- Fomentar y promover el mantenimiento y la ampliación de una red de infraestructura de captación, almacenamiento y distribución, evitando el desvío o modificación de cauces.
- Recuperar y revalorizar la tecnología y tradiciones locales que apoyen en el manejo del recurso.
- Fortalecer la Educación Ambiental para prevenir los asentamientos humanos irregulares en causes y generar una cultura de prevención ante fenómenos meteorológicos extremos en zonas de riesgo.

**E. Desarrollo social.**

Estrategia 36: Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.

Acciones:

- Fomentar la reconversión de áreas a cultivos de mayor rentabilidad y con demandas de mercado en zonas con bajo y mediano potencial agrícola.
- Fortalecer la coordinación interinstitucional para el diseño e instrumentación de una política de producción orgánica con manejo sustentable.
- Canalizar mayores recursos para promover la acuicultura rural.
- Fortalecer la acuicultura rural mediante el fomento a proyectos de inversión de pequeña escala, en aguas interiores y/o litorales, para crear unidades de producción acuícola rentables y competitivas, que contribuyan a mejorar la alimentación de la población rural.
- Promover la producción agrícola orientada a la producción de bioenergéticos, en áreas y cultivos con viabilidad, así como establecer las bases para impulsar la producción, tecnificación, comercialización y empleo de la biomasa.
- Aprovechar sustentablemente la diversidad genética cuidando que no se pierdan los bosques y selvas en la producción de bioenergéticos.
- Proporcionar los apoyos técnicos y presupuestales que se requieran para fomentar la creación de cadenas productivas relacionadas con los bioenergéticos.
- Apoyar el financiamiento para la instalación de biodigestores de alto potencial, que permitan aprovechar la generación de biogás, para la generación de energía eléctrica y calórica, entre otros.
- Consolidar los programas de apoyo alimentario vigentes.
- Garantizar el acceso de alimentos básicos a precios justos destinados a la población en condición de pobreza.

Estrategia 37: Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.

Acciones:

- Desarrollar actividades que permitan aumentar las habilidades, conocimientos y capacidad de gestión de los grupos rurales prioritarios y comunidades con presencia indígena, señalados en el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 (PND), así como asistirlos de manera permanente en sus proyectos productivos.
- Apoyar y promover la incorporación al desarrollo social y económico de las mujeres habitantes de los ejidos y comunidades con presencia indígena y pobreza patrimonial.
- Brindar servicios que permitan la conciliación entre la vida laboral y familiar, para mejorar la calidad de vida de las mujeres así como la de sus hijos.
- Facilitar la integración de la mujer al mercado laboral mediante la expansión del sistema de estancias infantiles.

3. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.

### **A. Marco Jurídico**

Estrategia 42: Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.

Acciones:

- Defender los derechos de los sujetos agrarios ante los órganos jurisdiccionales o administrativos como función permanente de servicio social, desarrollando programas permanentes de vigilancia al cumplimiento de la ley.
- Promover programas de ordenamiento de la propiedad rural que garanticen la seguridad y certeza jurídica en la tenencia de la tierra, a fin de reducir la incidencia de conflictos en el campo y facilitar el desarrollo del mercado de tierras.
- Desincorporar tierras de propiedad social para inducir el crecimiento ordenado de ciudades o centros de población.

- Promover la reestructuración y consolidación de las formas organizativas y asociativas al interior de los Núcleos Agrarios, para optimizar el aprovechamiento de sus recursos conforme a sus vocaciones.

### **B. Planeación del ordenamiento territorial.**

Estrategia 43: Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos.

Acciones:

- Desarrollar herramientas de información geográfica, empleando tecnologías actuales como la Cartografía Digital y los Sistemas de Información Geográfica, para facilitar el análisis geográfico, geológico, biológico y estadístico de las características de los Núcleos Agrarios y las Localidades Rurales vinculadas, que contribuya al fortalecimiento de las actividades de organización, gestión y planeación en la propiedad rural.
- Contribuir al desarrollo rural sustentable, integrando y manteniendo actualizada la información registral y catastral de la propiedad rural del país.
- Integrar al Catastro Rural Nacional información geográfica, geológica, biológica, de uso y vocación del suelo de los Núcleos Agrarios y Localidades Rurales vinculadas.

Estrategia 44: Impulsar el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.

Acciones:

- Impulsar el desarrollo social, con un enfoque de largo plazo, al reducir las disparidades regionales a través de compensar a las regiones que aún no han sido atendidas.
- Establecer procesos de planeación regional que generen políticas sectoriales, transversales, de impacto regional acordes con la realidad de cada región; espacios de diálogo entre los actores públicos y privados involucrados para lograr acuerdos de desarrollo regional; y mecanismos que fomenten la colaboración intersecretarial e institucional en materia de desarrollo regional.

- Fomentar la formulación y aplicación de los programas de ordenamiento ecológico en las costas, estados y municipios que por sus características ambientales resulten de atención prioritaria.
- Promover que los instrumentos de planeación y gestión del territorio que se pretendan realizar en las diferentes regiones del país sean congruentes con los programas de ordenamiento ecológico vigentes, mediante una adecuada y eficaz coordinación interinstitucional y concertación con la sociedad organizada.
- Generar sinergia entre los sectores que tienen a cargo otros instrumentos de planeación territorial a fin de complementar e integrar políticas públicas. Tal como puede ser el ordenamiento territorial, integrado con el ordenamiento ecológico. Asimismo, hacer del conocimiento de legisladores e inversionistas estos instrumentos a fin de obtener presupuesto y recursos adicionales.

A continuación se muestra la vinculación con las acciones que fueron identificadas:

**Tabla 28. Vinculación con el POEGT**

Grupo	Subgrupo	Estrategia	Acción	Vinculación
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio	A. Dirigidas a la Preservación	Estrategia 1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.	Fortalecer la conservación de los ecosistemas y las especies, en especial, de aquellas especies en riesgo.	El proyecto no afectará la conservación de los ecosistemas, incluyendo entre sus medida de mitigación un programa de conservación de la flora identificada, garantizando su supervivencia
			Fomentar acciones para proteger y conservar los recursos hídricos, superficiales y del subsuelo, a partir de las cuencas hidrológicas en el territorio nacional.	El proyecto no modificará los recursos hídricos superficiales y de subsuelo, debido a que no significará una disminución de la zona de infiltración o cambios de cuerpos de agua.
		Estrategia 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	Impulsar el desarrollo sustentable dentro de las áreas naturales protegidas y hacia fuera de ellas.	El presente estudio se presenta con la intención de impulsar el desarrollo sustentable, es importante mencionar que el proyecto se encuentra solo en una parte dentro de una ANP estatal, siendo esta la correspondiente a la Laguna Guerrero
	B. Dirigidas al Aprovechamiento Sustentable	Estrategia 8: Valoración de los servicios ambientales.	Realizar estudios y análisis económicos en torno al impacto de la pérdida o disminución de elementos de la biodiversidad; en particular y prioritariamente, de aquellos que presten servicios ambientales directamente relacionados con la restauración y conservación de suelo fértil, y de regulación y mantenimiento de los ciclos hidrológicos.	El presente estudio se presenta con el objetivo de caracterizar y evaluar el impacto ambiental que provocaría la elaboración del proyecto, no se omite señalar que actualmente se vislumbra la existencia de otros proyectos en zonas cercanas presumiblemente realizados sin contar con un Estudio ni Resolución de Impacto Ambiental; en este sentido el presente proyecto se considera viable debido a lo señalado en posteriores capítulos.

Grupo	Subgrupo	Estrategia	Acción	Vinculación
			Valorar los costos de la pérdida de los bienes y servicios ambientales asociada a la ejecución de proyectos de desarrollo.	El presente estudio se presenta con el objetivo de caracterizar y evaluar el impacto ambiental que provocaría su elaboración del proyecto, en este sentido el presente proyecto se considera viable debido a lo señalado en posteriores capítulos.
			Fomentar el turismo de naturaleza en las ANP.	El presente proyecto servirá como punto de observación de la naturaleza, y esparcimiento en la misma, es importante mencionar que durante la operación se contará con un reglamento para evitar afectaciones al ANP estatal.
	C. Dirigidas a la Protección de los recursos naturales	Estrategia 10: Reglamentar el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos para su protección.	Identificar cuerpos de agua de atención prioritaria.	El presente estudio realizar las identificaciones respecto a diferentes programas y áreas.
	E. Dirigidas al aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	Estrategia 21: Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.	Diversificar y consolidar la oferta turística, a través del desarrollo de productos turísticos en las categorías de sol y playa, turismo de naturaleza, cultural, salud, cruceros, reuniones, deportivo, turismo religioso, urbano, turismo social y otros que se consideren pertinentes de acuerdo a los criterios de la política turística nacional.	El presente proyecto servirá para consolidar la oferta turística de bajo impacto.
			Incorporar criterios ambientales (tales como: sistema de tratamiento de aguas, restauración de cubierta vegetal, manejo y disposición de residuos sólidos, otros) en la autorización de desarrollos turísticos en sitios con aptitud turística.	El presente estudio se somete con la intención de obtener por parte de la Secretaría la autorización correspondiente, entendiéndose que en dicha se contará con condicionantes que serán seguidas por parte del promovente.
			Gestionar infraestructura de bajo impacto acorde con el tipo de turismo (de naturaleza, de aventura, rural, de la salud e histórico cultural) y asegurar un mantenimiento periódico.	El tipo de proyecto se considera infraestructura de bajo impacto al tratarse de un muelle pilotado, además de que se contará con un programa de mantenimiento.

### **III.3.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.**

El Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMyRGMMyMC) es el instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

Considera un modelo con lineamientos ecológicos y unidades de gestión ambiental y una estrategia ecológica con objetivos específicos, acciones, criterios ecológicos y responsables. Fue publicado en el Diario Oficial de la Federación en noviembre de 2012.

Una Unidad de Gestión Ambiental (UGA) es la unidad mínima del territorio a la que se asignan determinados lineamientos y estrategias ecológicas (Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico, 8 de Agosto de 2003). Cada UGA del POEMyRGMMyMC incluye una ficha que contiene su toponimia, ubicación y características, como presencia de puertos y áreas de exclusión entre otros datos. Además, las fichas contienen una tabla con las acciones específicas aplicables a la UGA correspondiente. En las fichas se utiliza la abreviatura NA para indicar que una acción no es aplicable en la UGA correspondiente.

El proyecto se ubica en el límite de la UGA 154 “Santuario del Manatí” y la UGA 152 “Bacalar”, por lo que realizando un análisis existe una diferencia de 7 criterios, por lo que se añadirán indicando que ese criterio es de otra UGA por lo que se presenta a continuación una tabla con los criterios aplicables.

**Tabla 29. Caracterización de la Unidad de Gestión Ambiental 154 y 152**

UGAS	UGA 154	UGA 152	MAPA
Tipo de UGA	Regional	Regional (ANP – Estatal)	
Nombre	Bacalar	Santuario del Manatí	
Municipio	Othón P. Blanco	Othón P. Blanco	
Estado	Quintana Roo	Quintana Roo	
Población	165,595 habitantes	211 habitantes	
Superficie	188,805.909 Ha	277,284.727 Ha	
Acciones generales	Criterios G001 a G065	Criterios G001 a G065	
Acciones Específicas	Criterios A-001 al A-003, A05 al A-007, A-011 al A-021, A-023 al A-033, A-037 al A-040, A-043 al A-046, A-048 al A-072, A-074	Criterios A-001 al A-003, A05 al A-007, A-011 al A-021, A-023 al A-034, A-037 al A-042, A-044, A-047 al A-074	
Subregión	Aplicar criterios de Zona Costera Inmediata Mar Caribe	Aplicar criterios de Zona Costera Inmediata Mar Caribe	
Puerto pesquero	Presente		
Islas		Presentes: Aplicar criterios para islas (IS-04, IS-06, IS-07, IS-08, IS-11 al IS-16)	
		Notas: Aplicar Decreto y Programas de Manejo del ANP	

En la siguiente sección, describiremos los criterios aplicables a la UGA 18 estableciendo su aplicabilidad con el proyecto.

**Acciones generales**

**Tabla 30. Vinculación del proyecto con las acciones generales de la Unidad de Gestión Ambiental**

<b>Criterio</b>	<b>Descripción</b>	<b>Vinculación</b>
G001	Promover el uso de tecnologías y prácticas de manejo para el uso eficiente del agua en coordinación con la CONAGUA y demás autoridades competentes.	No aplica
G002	Promover el establecimiento del pago por servicios ambientales hídricos en coordinación con la CONAGUA y las demás autoridades competentes.	No aplica
G003	Impulsar y apoyar la creación de UMA para evitar el comercio de especies de extracción y sustituirla por especies de producción.	No aplica
G004	Instrumentar o en su caso reforzar las campañas de vigilancia y control de las actividades extractivas de flora y fauna silvestre, particularmente para las especies registradas en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo ( NOM-059-SEMARNAT-2010).	No aplica
G005	Establecer bancos de germoplasma, conforme a la legislación aplicable.	No aplica
G006	Reducir la emisión de gases de efecto invernadero.	No aplica
G007	Fortalecer los programas económicos de apoyo para el establecimiento de metas voluntarias para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y comercio de Bonos de Carbono.	No aplica
G008	El uso de Organismos Genéticamente Modificados debe realizarse conforme a la legislación vigente.	No aplica
G009	Planificar las acciones de construcción de infraestructura, en particular la de comunicaciones terrestres para evitar la fragmentación del hábitat.	No aplica
G010	Instrumentar campañas y mecanismos para la reutilización de áreas agropecuarias para evitar su expansión hacia áreas naturales.	No aplica
G011	Instrumentar medidas de control para minimizar las afectaciones producidas a los ecosistemas costeros por efecto de las actividades humanas.	El presente estudio contempla medidas de prevención y mitigación de los posibles efectos a producirse
G012	Impulsar la ubicación o reubicación de parques industriales en sitios ya perturbados o de escaso valor ambiental.	No aplica
G013	Evitar la introducción de especies potencialmente invasoras en o cerca de las coberturas vegetales nativas.	No aplica
G014	Promover la reforestación en los márgenes de los ríos.	No aplica
G015	Evitar el asentamiento de zonas industriales o humanas en los márgenes o zonas inmediatas a los cauces naturales de los ríos.	No aplica
G016	Reforestar las laderas de las montañas con vegetación nativa de la región.	No aplica
G017	Desincentivar las actividades agrícolas en las zonas con pendientes mayores a 50%.	No aplica
G018	Recuperar la vegetación que consolide los márgenes de los cauces naturales en el ASO, de conformidad por lo dispuesto en la Ley de Aguas Nacionales, la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.	No aplica
G019	Los planes o programas de desarrollo urbano del área sujeta a ordenamiento deberán tomar en cuenta el contenido de este Programa de Ordenamiento, incluyendo las disposiciones aplicables sobre riesgo frente a cambio climático en los asentamientos humanos.	El presente proyecto cuenta con Uso de suelo emitido por la autoridad competente
G020	Recuperar y mantener la vegetación natural en las riberas de los ríos y zonas inundables asociadas a ellos.	No aplica
G021	Promover las tecnologías productivas en sustitución de las extractivas.	No aplica
G022	Promover el uso de tecnologías productivas intensivas en sustitución de las extensivas.	No aplica
G023	Implementar campañas de control de especies que puedan convertirse en plagas.	No aplica



**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR**

**CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN MUELLE RÚSTICO  
PARTICULAR EN LAGUNA GUERRERO, OTHÓN P. BLANCO.**

Critero	Descripción	Vinculación
G024	Promover la realización de acciones de forestación y reforestación con restauración de suelos para incrementar el potencial de sumideros forestales de carbono, como medida de mitigación y adaptación de efectos de cambio climático.	No aplica
G025	Fomentar el uso de especies nativas que posean una alta tolerancia a parámetros ambientales cambiantes para las actividades productivas.	No aplica
G026	Identificar las áreas importantes para el mantenimiento de la conectividad ambiental en gradientes altitudinales y promover su conservación (o rehabilitación).	No aplica
G027	Promover el uso de combustibles de no origen fósil.	No aplica
G028	Promover el uso de energías renovables.	El proyecto contempla el uso de luminarias solares
G029	Promover un aprovechamiento sustentable de la energía.	No aplica
G030	Fomentar la producción y uso de equipos energéticamente más eficientes.	No aplica
G031	Promover la sustitución a combustibles limpios, en los casos en que sea posible, por otros que emitan menos contaminantes que contribuyan al calentamiento global.	No aplica
G032	Promover la generación y uso de energía a partir de hidrógeno.	No aplica
G033	Promover la investigación y desarrollo en tecnologías limpias.	No aplica
G034	Impulsar la reducción del consumo de energía de viviendas y edificaciones a través de la implementación de diseños bioclimático, el uso de nuevos materiales y de tecnologías limpias.	No aplica
G035	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones domésticas existentes.	No aplica
G036	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones industriales existentes.	No aplica
G037	Elaborar modelos (sistemas mundiales de zonificación agro-ecológica) que permitan evaluar la sostenibilidad de la producción de cultivos; en diferentes condiciones del suelo, climáticas y del terreno.	No aplica
G038	Evaluar la potencialidad del suelo para la captura de carbono.	No aplica
G039	Promover y fortalecer la formulación e instrumentación de los ordenamientos ecológicos locales en el ASO.	No aplica
G040	Fomentar la participación de las industrias en el Programa Nacional de Auditoría Ambiental.	No aplica
G041	Fomentar la elaboración de Programas de Desarrollo Urbano en los principales centros de población de los municipios.	No aplica
G042	Fomentar la inclusión de las industrias de todo tipo en el Registro de Emisión y Transferencia de Contaminantes (RETC) y promover el Sistema de Información de Sitios Contaminados en el marco del Programa Nacional de Restauración de Sitios Contaminados.	No aplica
G043	LA SEMARNAT, considerará el contenido aplicable de este Programa. En su participación para la actualización de la Carta Nacional Pesquera, Asimismo, lo considerará en las medidas tendientes a la protección de quelonios, mamíferos marinos y especies bajo un estado especial de protección, que dicte de conformidad con la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentable.	No aplica
G044	Contribuir a la construcción y reforzamiento de las cadenas productivas y de comercialización interna y externa de las especies pesqueras.	No aplica
G045	Consolidar el servicio de transporte público en las localidades nodales.	No aplica
G046	Fomentar la ampliación o construcción de infraestructuras que liberen tránsito de paso, corredores congestionados y mejore el servicio de transporte.	No aplica
G047	Impulsar la diversificación de actividades productivas.	No aplica
G048	Instrumentar y apoyar campañas para la prevención ante la eventualidad de desastres naturales.	No aplica
G049	Fortalecer la creación o consolidación de los comités de protección civil.	No aplica
G050	Promover que las construcciones de las casas habitación sean resistentes a eventos hidrometeorológicos.	No aplica
G051	Realizar campañas de concientización sobre el manejo adecuado de residuos sólidos urbanos.	No aplica
G052	Implementar campañas de limpieza, particularmente en asentamientos suburbanos y urbanos (descacharrización, limpieza de solares, separación de basura, etc.).	No aplica
G053	Instrumentar programas y mecanismos de reutilización de las aguas residuales tratadas.	No aplica
G054	Promover en el sector industrial la instalación y operación adecuada de plantas de tratamiento para sus descargas.	No aplica
G055	La remoción parcial o total de vegetación forestal para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, o para el aprovechamiento de recursos maderables en terrenos forestales y preferentemente forestales, sólo podrá llevarse a cabo de conformidad con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y demás disposiciones jurídicas aplicables.	No aplica
G056	Promover e impulsar la construcción y adecuada operación de sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos, peligrosos o de manejo especial de acuerdo a la normatividad vigente.	No aplica
G057	Promover los estudios sobre los problemas de salud relacionados con los efectos del cambio climático.	No aplica
G058	La gestión de residuos peligrosos deberá realizarse conforme a lo establecido por la legislación vigente y los lineamientos de la CICOPAFEST que resulten aplicables.	Se atenderá a lo establecido por la



Criterio	Descripción	Vinculación
		legislación correspondiente
G059	El desarrollo de infraestructura dentro de un ANP, deberá ser consistente con la legislación aplicable, el Programa de Manejo y el Decreto de creación correspondiente.	El presente proyecto cuenta con constancia de uso de suelo donde se indica como permitido turismo, que es la categoría bajo la que se encuentra.
G060	Ubicar la construcción de infraestructura costera en sitios donde se minimice el impacto sobre la vegetación acuática sumergida.	En la zona del proyecto no se ubicó la existencia de vegetación acuática sumergida
G061	La construcción de infraestructura costera se deberá realizar con procesos y materiales que minimicen la contaminación del ambiente marino.	El presente proyecto utilizará madera tratada por lo que no existirá contaminación al ambiente
G062	Implementar procesos de mejora de la actividad agropecuaria y aplicar mejores prácticas de manejo.	No aplica
G063	Promover la elaboración de ordenamientos pesqueros y acuícolas a diferentes escalas y su vinculación con los ordenamientos ecológicos.	No aplica
G064	La construcción de carreteras, caminos, puentes o vías férreas deberá evitar modificaciones en el comportamiento hidrológico de los flujos subterráneos o superficiales o atender dichas modificaciones en caso de que sean inevitables.	No aplica
G065	La realización de obras y actividades en Áreas Naturales Protegidas, deberá contar con la opinión de la Dirección del ANP o en su caso de la Dirección Regional que corresponda, conforme lo establecido en el Decreto y Programa de Manejo del área respectiva.	El presente proyecto cuenta con constancia de uso de suelo donde se indica que fue otorgado conforme a lo establecido en el Programa de Manejo.

### Acciones específicas

**Tabla 31. Vinculación del proyecto con las acciones específicas de la Unidad de Gestión Ambiental**

Criterio	Descripción	Vinculación
A001	Fortalecer los mecanismos para el control de la comercialización y uso de agroquímicos y pesticidas.	No aplica
A002	Instrumentar mecanismos de capacitación para el manejo adecuado de agroquímicos y pesticidas.	No aplica
A003	Fomentar el uso de fertilizantes orgánicos y abonos verdes en los procesos de fertilización del suelo de actividades agropecuarias y forestales.	No aplica
A005	Fomentar la reducción de pérdida de agua durante los procesos de distribución de la misma.	No aplica
A006	Implementar programas para la captación de agua de lluvia y el uso de aguas grises.	No aplica
A007	Promover la constitución de áreas destinadas voluntariamente a la conservación o ANP en áreas aptas para la conservación o restauración de ecosistemas naturales.	No aplica
A011	Establecer e impulsar programas de restauración y recuperación de la cobertura vegetal original para revertir el avance de la frontera agropecuaria.	No aplica
A012	Promover la preservación de las dunas costeras y su vegetación natural, a través de la ubicación de la infraestructura detrás del cordón de dunas frontales.	El proyecto no provocará afectaciones a la duna costera.

Criterio	Descripción	Vinculación
A013	Establecer las medidas necesarias para evitar la introducción de especies potencialmente invasoras por actividades marítimas en los términos establecidos por los artículos 76 y 77 de la Ley de Navegación y Comercio Marítimo.	No aplica
A014	Instrumentar campañas de restauración, reforestación y recuperación de manglares y otros humedales en las zonas de mayor viabilidad ecológica.	No aplica
A015	Promover e impulsar la reubicación de instalaciones que se encuentran sobre las dunas arenosas en la zona costera del ASO.	No aplica
A016	Establecer corredores biológicos para conectar las ANP existentes o las áreas en buen estado de conservación dentro del ASO.	No aplica
A017	Establecer e impulsar programas de restauración, reforestación y recuperación de zonas degradadas.	No aplica
A018	Promover acciones de protección y recuperación de especies bajo algún régimen de protección considerando en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059 SEMARNAT-2010).	En la zona de desplante del proyecto no se encuentra vegetación de esta índole, aunque existe en el área de influencia el proyecto no afecta a las mismas.
A019	Los programas de remediación que se implementen, deberán ser formulados y aprobados de conformidad con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, y demás normatividad aplicable.	No aplica
A020	Promover el uso de tecnologías de manejo de la caña en verde para evitar las emisiones producidas en los periodos de zafra.	No aplica
A021	Fortalecer los mecanismos de control de emisiones y descargas para mejorar la calidad del aire, agua y suelos, particularmente en las zonas industriales y urbanas del ASO.	No aplica
A023	Fomentar la aplicación de medidas preventivas y correctivas de contaminación del suelo con base a riesgo ambiental, así como la aplicación de acciones inmediatas o de emergencia y tecnologías para la remediación in situ, en términos de la legislación aplicable.	El proyecto contará con todas las medidas necesarias para evitar la contaminación del suelo.
A024	Fomentar el uso de tecnologías para reducir la emisión de gases de efecto invernadero y partículas al aire por parte de la industria y los automotores cuando ello sea técnicamente viable.	No aplica
A025	Promover la participación de las industrias en acciones tendientes a una gestión adecuada de residuos peligrosos, con el objeto de prevenir la contaminación de suelos y fomentar su preservación.	No aplica
A026	Promover e impulsar el uso de tecnologías 'Limpias' y 'Ambientalmente amigables' en las industrias registradas en el ASO y su área de influencia. Fomentar que las industrias que se establezcan cuenten con las tecnologías de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.	No aplica
A027	Mantener al mínimo posible la superficie ocupada por las instalaciones de infraestructura en las playas para evitar su perturbación.	No aplica
A028	Promover las medidas necesarias para que la instalación de infraestructura de ocupación permanente sobre el primero o segundo cordón de dunas eviten generar efectos negativos sobre su estructura o función ecosistémica.	El proyecto cuenta con las medidas necesarias para evitar afectaciones a estas zonas, además de que en el área del proyecto no hay vegetación.
A029	Promover la preservación del perfil de la costa y los patrones naturales de circulación de las corrientes alineadas a la costa, salvo cuando dichas modificaciones correspondan a proyectos de infraestructura que tengan por objeto mitigar o remediar los efectos causados por alguna contingencia meteorológica o desastre natural.	No aplica
A030	Generar o adaptar tecnologías constructivas y de ingeniería que minimicen la afectación al perfil costero y a los patrones de circulación de aguas costeras.	El presente proyecto estará apoyado sobre pilotes, por lo que el área de afectación es menor, además de que es desmontable en cualquier momento.
A031	Promover la preservación de las características naturales de las barras arenosas que limitan los sistemas lagunares costeros.	El proyecto no modificará las barras arenosas.
A032	Promover el mantenimiento de las características naturales, físicas y químicas de playas y dunas costeras.	El proyecto no alterará estas características.
A033	Fomentar el aprovechamiento de la energía eólica, excepto cuando su infraestructura pueda afectar corredores de especies migratorias.	No aplica
A034	Promover mecanismos de generación de energía eléctrica usando la fuerza mareomotriz.	No aplica
A037	Promover la generación energética por medio de energía solar.	El proyecto contempla el uso de lámparas solares.

<b>Criterio</b>	<b>Descripción</b>	<b>Vinculación</b>
A038	Impulsar el uso de los residuos agrícolas para la generación de energía y reducir los riesgos de incendios forestales en las regiones más secas.	No aplica
A039	Promover la reducción del uso de agroquímicos sintéticos a favor del uso de mejoradores orgánicos.	No aplica
A040	Impulsar la sustitución de las actividades de pesca extractiva por actividades de producción acuícola con especies nativas de la zona en la cual se aplica el programa y con tecnologías que no contaminen el ambiente y cuya infraestructura no afecte los sistemas naturales.	No aplica
A041	Fortalecer los mecanismos de seguimiento y control de las pesquerías comerciales para evitar su sobreexplotación.	No aplica
A042	Instrumentar o en su caso reforzar las campañas de vigilancia de las actividades extractivas de especies marinas de captura comercial, especialmente aquellas que se encuentran en las categorías en deterioro o en su límite máximo de explotación.	No aplica
A043	Fomentar la creación, impulso y consolidación de una flota pesquera de altura para el manejo de los recursos pesqueros oceánicos.	No aplica
A044	Diversificar la base de especies en explotación comercial en las pesquerías.	No aplica
A045	Desarrollar e impulsar el uso de la fauna de acompañamiento, salvo las especies que se encuentran en algún régimen de protección, para la producción comercial de harinas y complementos nutricionales.	No aplica
A046	Incentivar el cumplimiento de los mecanismos existentes para controlar el vertido y disposición de residuos de embarcaciones, en las porciones marinas tanto costeras como oceánicas.	No aplica
A047	Monitorear las comunidades planctónicas y áreas de mayor productividad marina para ligar los programas de manejo de pesquerías de manera predictiva con estos elementos.	No aplica
A048	Contribuir a redimensionar y ajustar las flotas pesqueras y los esfuerzos de captura a las capacidades y estados actuales y previsibles de las poblaciones en explotación.	No aplica
A049	Contribuir a la construcción, modernización y ampliación de la infraestructura portuaria de apoyo a la producción pesquera y turística para embarcaciones menores.	El proyecto será apoyo para la población turística, sin embargo se considera de bajo impacto.
A050	Promover el desarrollo de Programas de Desarrollo Urbano y Programas de Conurbación con el fin de dotar de infraestructura de servicios a las comunidades rurales.	No aplica
A051	Promover la construcción de caminos rurales, de terracería o revestidos entre las localidades estratégicas para mejorar la comunicación.	No aplica
A052	Promover el uso sostenible de la tierra/agricultura (cultivos, ganado, pastos y praderas, y bosques) y prácticas de manejo y tecnología que favorezcan la captura de carbono.	No aplica
A053	Desincentivar y evitar el desarrollo de actividades productivas extensivas.	No aplica
A054	Promover la sustitución de tecnologías extensivas por intensivas en las actividades acordes a la aptitud territorial, utilizando esquemas de manejo y tecnología adecuada para minimizar el impacto ambiental.	No aplica
A055	Coordinar los programas de gobierno que apoyan a la producción agropecuaria para actuar sinérgicamente sobre el territorio y la población que lo ocupa.	No aplica
A056	Identificar e implementar aquellos cultivos aptos a las condiciones ambientales cambiantes.	No aplica
A057	Evitar el establecimiento de zonas urbanas en zonas de riesgo industrial, zonas de riesgo ante eventos naturales, zonas susceptibles de inundación y derrumbe, zonas de restauración ecológica, en humedales, dunas costeras y manglares.	No aplica
A058	Realizar campañas para reubicar a personas fuera de las zonas de riesgo.	No aplica
A059	Identificar, reforzar o dotar de equipamiento básico a las localidades estratégicas para la conservación y/o el desarrollo sustentable.	No aplica
A060	Establecer y mejorar sistemas de alerta temprana ante eventos hidrometeorológicos extremos.	No aplica
A061	Mejorar las condiciones de las viviendas y de infraestructura social y comunitaria en las localidades de mayor marginación.	No aplica
A062	Fortalecer y consolidar las capacidades organizativas y de infraestructura para el manejo adecuado y disposición final de residuos peligrosos y de manejo especial. Asegurar el Manejo Integral de los Residuos Peligrosos.	No aplica
A063	Instalar nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales municipales y optimizar las ya existentes.	No aplica
A064	Completar la conexión de las viviendas al sistema de colección de aguas residuales municipales y a las plantas de tratamiento.	No aplica
A065	Instrumentar programas de recuperación y mejoramiento de suelos mediante el uso de lodos inactivados de las plantas de tratamiento de aguas servidas municipales.	No aplica

Criterio	Descripción	Vinculación
A066	Incrementar la capacidad de tratamiento de las plantas para dar tratamiento terciario a los efluentes e inyectar aguas de mayor calidad al manto freático en apoyo, en su caso, a la restauración de humedales.	No aplica
A067	Incrementar la capacidad de captación de aguas pluviales en las zonas urbanas y turísticas.	No aplica
A068	Promover el manejo integral de los residuos sólidos, peligrosos y de manejo especial para evitar su impacto ambiental en el mar y zona costera.	El presente estudio contempla lineamientos para el manejo integral es estos residuos
A069	Promover el tratamiento o disposición final de los residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial para evitar su disposición en el mar.	El presente estudio contempla lineamientos para el manejo integral es estos residuos
A070	Realizar campañas de colecta y concentración de residuos sólidos urbanos en la zona costera para su disposición final.	No aplica
A071	Diseñar e instrumentar acciones coordinadas entre sector turismo y sector conservación para reducir al mínimo la afectación de los ecosistemas en zonas turísticas y aprovechar al máximo el potencial turístico de los recursos. Impulsar y fortalecer las redes de turismo de la naturaleza (ecoturismo) en todas sus modalidades como una alternativa al desarrollo local respetando los criterios de sustentabilidad según la norma correspondiente.	El presente proyecto tiene como objetivo utilizar de forma responsable el potencial turístico de los recursos naturales, siendo que no se afectará al mismo
A072	Promover que la operación de desarrollos turísticos se haga con criterios de sustentabilidad ambiental y social, a través de certificaciones ambientales nacionales o internacionales, u otros mecanismos.	No aplica
A073	Construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de gran tamaño de apoyo al turismo (embarcaciones mayores de 500 TRB (toneladas de registro bruto) y/o 49 pies de eslora), con obras sustentadas en estudios específicos, modelaciones predictivas y programas de monitoreo, que garanticen la no afectación de los recursos naturales.	No aplica
A074	Construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de gran tamaño de apoyo al tráfico comercial de mercancías (embarcaciones mayores de 500 TRB (toneladas de registro bruto) y/o 49 pies de eslora); con obras sustentadas en estudios específicos, modelaciones predictivas y programas de monitoreo, que garanticen la no afectación de los recursos naturales.	No aplica

**Tabla 32. Vinculación del proyecto con los Criterios de Zona Costera Inmediata Mar Caribe de la Unidad de Gestión Ambiental**

Criterio	Descripción	Vinculación
ZMC-01	Con el fin de proteger y preservar las comunidades arrecifales, principalmente las de mayor extensión, y/o riqueza de especies en la zona, y aquellas que representan valores culturales particulares, se recomienda no construir ningún tipo de infraestructura en las áreas ocupadas por dichas formaciones.	No aplica
ZMC-02	Dado que los pastos marinos representan importantes ecosistemas para la fauna marina, debe promoverse su conservación y preservación, por lo que se debe evitar su afectación y pérdida en caso de alguna actividad o proyecto. La evaluación del impacto ambiental correspondiente deberá realizarse conforme a lo dispuesto en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como a las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables.	En el área del proyecto no hay existencia de este pasto, además el presente estudio contiene medidas para evitar afectaciones a la fauna marina.
ZMC-03	Sólo se permitirá la captura de mamíferos marinos, aves y reptiles para fines de investigación, rescate y traslado con fines de conservación y preservación, conforme a lo dispuesto en la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.	No aplica
ZMC-04	Con el fin de preservar zonas coralinas, principalmente las más representativas por su extensión, riqueza y especies presentes, la ubicación y construcción de posibles puntos de anclaje deberán estar sujetas a estudios específicos que la autoridad correspondiente solicite.	No aplica
ZMC-05	La recolección, remoción o trasplante de organismos vivos o muertos en las zonas arrecifales u otros ecosistemas representativos, sólo podrá llevarse a cabo bajo las disposiciones aplicables de la Ley General de Vida Silvestre y demás normatividad aplicable.	No aplica
ZMC-06	La construcción de estructuras promotoras de playas deberán estar avaladas por las autoridades competentes y contar con los estudios técnicos y específicos que la autoridad requiera para este fin.	No aplica
ZMC-07	Como una medida preventiva para evitar contaminación marina no debe permitirse el vertimiento de hidrocarburos y productos químicos de ningún tipo en los cuerpos de agua en esta zona.	No aplica
ZMC-08	Con el objeto de coadyuvar en la preservación de las especies de tortugas que año con año arriban en esta zona costera, es recomendable que las actividades recreativas marinas eviten llevarse a cabo entre el	No aplica

Criterio	Descripción	Vinculación
	ocaso y el amanecer, esto en la temporada de anidación, principalmente en aquellos sitios de mayor incidencia de dichas especies.	
ZMC-09	Con el objetivo de preservar las comunidades arrecifales en la zona, es importante que cualquier actividad que se lleve a cabo en ellos y su zona de influencia estén sujetas a permisos avalados que garanticen que dichas actividades no tendrán impactos adversos sobre los valores naturales o culturales de los arrecifes, con base en estudios específicos que determinen la capacidad de carga de los mismos.	No aplica
ZMC-10	Con el fin de prevenir la contaminación y deterioro de las zonas marinas, es recomendable la difusión de las normas ambientales correspondientes en toda actividad náutica en la zona.	No aplica
ZMC-11	Se requerirá que en caso de alguna actividad relacionada con obras de canalización y dragado debidamente autorizadas, se utilicen mallas geotextiles y otras tecnologías que eviten la suspensión y dispersión de sedimentos, en el caso de que exista el riesgo de que se afecten o resulten dañados recursos naturales por estas obras.	No aplica
ZMC-12	La construcción de proyectos relacionados con muelles de gran tamaño (para embarcaciones mayores de 500TRB [Toneladas de Registro Bruto] y/o 49 pies de eslora), deberá incluir medidas para mantener los procesos de transporte litoral y la calidad del agua marina, así como para evitar la afectación de comunidades marinas presentes en la zona.	No aplica
ZMC-13	Las embarcaciones utilizadas para la pesca comercial o deportiva deberán portar los colores y claves distintivas asignadas por la Comisión Nacional de Pesca y Acuicultura, en los Lineamientos para los Mecanismos de Identificación y Control del Esfuerzo Pesquero, así como el permiso de pesca correspondiente.	No aplica
ZMC-14	Por las características de gran volumen de los efluentes subterráneos de los sistemas asociados a la zona oriente de la Península de Yucatán y por la importancia que revisten los humedales como mecanismo de protección del ecosistema marino ante el arrastre de contaminantes de origen terrigeno en particular para esta región los fosfatos y algunos metales pesados producto de los desperdicios generados por el turismo, se recomienda en las UGA regionales correspondientes (UGA:139, UGA:152 y UGA:156) estudiar la factibilidad y promover la creación de áreas de protección mediante políticas, estrategias y control de uso del suelo en esquemas como los Ordenamientos Ecológicos locales o mediante el establecimiento de ANP federales, estatales, municipales, o áreas destinadas voluntariamente a la conservación que actúen de manera sinérgica para conservar los atributos del sistema costero colindante y contribuyan a completar un corredor de áreas protegidas sobre toda la zona costera del Canal de Yucatán y Mar Caribe, en particular para mantener o restaurar la conectividad de los sistemas de humedales de la Península de Yucatán.	El presente proyecto se encuentra identificado de acuerdo a la constancia de uso de suelo emitida por la Dirección General de Desarrollo Urbano, Medio Ambiente y Ecología del Municipio de Othón P. Blanco en la UGA 53-F del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Othón P. Blanco, en una zona cercana al centro de la localidad de Laguna Guerrero, que además indica el uso compatible con Turismo, es importante señalar que el uso del muelle no será masivo sino particular por máximo 1 familia por día.

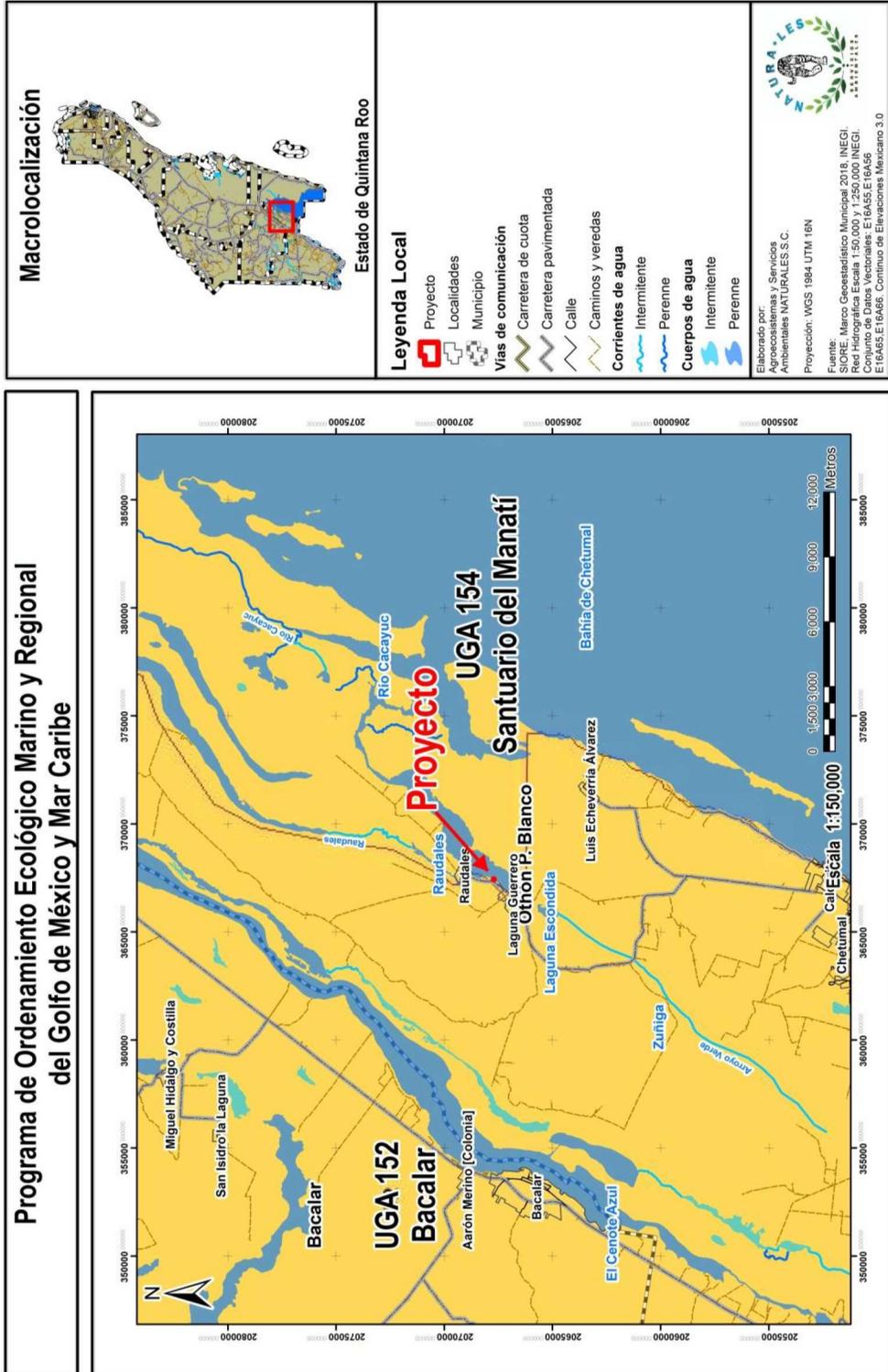
**Tabla 33. Vinculación del proyecto con los Criterios para Islas de la Unidad de Gestión Ambiental**

Criterio	Descripción	Vinculación
IS-04	La construcción de marinas y muelles de gran tamaño y de servicio público o particular, deberá evitar los efectos negativos sobre la estructura y función de los ecosistemas costeros.	No aplica debido a que no es un muelle de gran tamaño
IS-06	En los arrecifes tanto naturales como artificiales no se deberá arrojar o verter ningún tipo de desecho sólido o líquido y, en su caso, el aprovechamiento extractivo de organismos vivos, muertos o materiales naturales o culturales sólo se realizará bajo los supuestos que señala la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.	No aplica
IS-07	Los prestadores de servicios acuáticos deben respetar los reglamentos que la autoridad establezca para fomentar el cuidado y preservación de la flora y fauna marinas.	No aplica
IS-08	Las actividades de buceo autónomo y buceo libre deben sujetarse a los reglamentos vigentes para dicha actividad en la zona en cuanto a: profundidad de buceo, distancia para video y fotografía submarina, zonas de ascenso y descenso, pruebas de flotabilidad, equipos de seguridad, número de usuarios por guía, zonas de buceo diurno y nocturno, medidas para el anclaje, respeto a las señalizaciones y a la normatividad de uso de la Zona Federal Marítimo Terrestre.	No aplica

Criterio	Descripción	Vinculación
IS-11	Las construcción u operación de obras o desarrollo de actividades que requieran llevar a cabo el vertimiento de desechos u otros materiales en aguas marinas mexicanas, deberán contar con los permisos que para el efecto otorga la Secretaría de Marina y en su caso, las demás autoridades competentes.	No aplica
IS-12	Se deberá evitar la introducción de especies no nativas de la isla y procurar la erradicación de aquellas que ya han sido introducidas.	No aplica
IS-13	Se deberá mantener la cobertura vegetal nativa de la isla al menos en un 60%.	No aplica
IS-14	En Islas con población residente menor a 50 habitantes sólo se autorizarán obras destinadas a señalización por parte de la SEMAR y la SCT así como obras destinadas a investigación debidamente concertadas con la SEMARNAT, la SCT y la SEMAR.	No aplica
IS-15	Toda actividad que se vaya a llevar a cabo en islas que se encuentren dentro de un ANP deberá llevarse a cabo conforme a la normatividad aplicable, así como contar con consentimiento por escrito de la Dirección del ANP y la SEMAR.	No aplica
IS-16	Se recomienda que las instituciones gubernamentales y académicas apoyen la actualización de los estudios poblacionales que permitan definir las especies, volúmenes de captura y artes permitidas para la actividad pesquera tanto deportiva como comercial, así como las temporadas de veda.	No aplica

En la siguiente carta se observa la ubicación del proyecto respecto a dicho programa:

**Carta 7. Ubicación respecto al POEMRMMM**



**III.3.3 Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Othón P. Blanco, Quintana Roo**

De acuerdo a la constancia de uso de suelo **Número DGDUMAE/233/2020** emitida por la Dirección General de Desarrollo Urbano, Medio Ambiente y Ecología del H. Ayuntamiento de Othón P. Blanco con fecha de 24 de julio de 2020 el predio ubicado en la Calle Vicente Guerrero S/N manzana 003 lote 20 del poblado de Laguna Guerrero, Q Roo (que es el sitio sobre en el que su colindancia se realizará el proyecto) indica que posterior al análisis del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Othón P. Blanco publicado en el periódico oficial del Gobierno del Estado el 07 de octubre de 2015 y el Programa de Manejo del Área Natural Protegida con Categoría de Reserva Estatal Santuario del Manatí Bahía de Chetumal publicado en el periódico oficial del Gobierno del Estado el 28 de mayo del 2008 el inmueble se encuentra catalogado por dicho programa como **“UGA 53.- Zonas sujetas a PDU (Polígono 53-F Laguna Guerrero)”**.

En esta UGA aplican los siguientes criterios:

**Tabla 34. Criterios aplicables a UGA 53-F**

Recursos y Procesos Prioritarios	Usos compatibles	Usos incompatibles
Suelo, Fertilidad del suelo, Agua, Cubertura vegetal y Humedales	Desarrollo Urbano y los que establezca su Programa de Desarrollo Urbano	Los que establezca su Programa de Desarrollo Urbano

A continuación se realiza la vinculación con los criterios de vinculación que aplican para la UGA referida, mismos que pueden observarse en la constancia citada anteriormente:

- **Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Othón P. Blanco**

**Tabla 35. Criterios aplicables a UGA 53-F**

Clave	Criterio	Vinculación
Recurso prioritario: Agua		
URB-01	En tanto no existan sistemas municipales para la conducción y tratamiento de las aguas residuales municipales, los promoventes de nuevos proyectos, de hoteles, fraccionamientos, condominios, industrias y similares, deberán diseñar, instalar y operar por su propia cuenta, sistemas de tratamiento y reúso de las aguas residuales, ya	El proyecto no corresponde a actividades que requieran el uso de redes sanitarias, por lo que no será



Clave	Criterio	Vinculación
	sean individuales o comunales, para satisfacer las condiciones particulares que determinen las autoridades competentes y las normas oficiales mexicanas aplicables en la materia. El sistema de tratamiento que se proponga deberá cumplir con la NOM-003-SEMARNAT-1997 y las condiciones particulares de descarga establecidas por la autoridad correspondiente.	necesario la instalación de este tipo de infraestructura.
URB-02	Para prevenir efectos adversos derivados del cambio climático por elevación del nivel del mar y para garantizar el libre flujo del agua subterránea, las edificaciones colindantes a la Zona Federal Marítimo Terrestre deberán ser piloteadas y desplantadas a un nivel de cuando menos de 2.5 metros por arriba de la altitud máxima sobre el nivel medio del mar (msnm).	Derivado del análisis del área del proyecto se consideró una altura menor debido a que al tratarse de un muelle rústico de madera no tendrá afectaciones en caso de ser inundada, es importante mencionar que la palapa contará con una altura de 5 m por lo que no existe tampoco riesgo de inundación hasta ese nivel.
URB-03	Para evitar las afectaciones por inundaciones, se prohíbe el establecimiento de fraccionamientos habitacionales así como de infraestructura urbana dentro del espacio excavado de sascaberas en desuso y en zonas bajas en donde los estudios indiquen que existe el riesgo de inundación (de acuerdo al Atlas de Riesgos del municipio y/o del estado).	Es importante mencionar que el Atlas de Riesgo del municipio no abarca hasta Laguna Guerrero solo la localidad de Chetumal, siendo que se encuentra desactualizado, así mismo de acuerdo a lo consultado en el Atlas Nacional de Riesgo con información de CENAPRED, todo el municipio de Othón P. Blanco se encuentra con un índice de vulnerabilidad de inundación (v 2017) siendo esta un índice no ajustable a la región particular, por lo que se consultó en el mismo Atlas los puntos críticos de inundación que es elaborado entre CONAGUA y CENAPRED, que en su actualización del año 2018 no indican ningún punto en la zona del estudio.
URB-05	Las aguas residuales derivadas de sistemas de producción de industria ligera deberán ser tratadas a través de un proceso previamente evaluado y aprobado en materia de impacto ambiental por la autoridad competente, en apego a la normatividad vigente.	No aplica
URB-06	En el diseño, construcción y operación del desarrollo se aplicarán medidas que prevengan las descargas y el arrastre de sedimentos diferentes a los cuerpos de agua naturales, hacia zonas inundables y/o áreas costeras adyacentes.	El proyecto contempla medidas de prevención para que en el piloteado no exista un arrastre de sedimentos.
URB-08	Los lodos y otros residuos generados en el tratamiento de las aguas residuales deberán ser manejados, almacenados y dispuestos conforme a la NOM-004-SEMARNAT-2002. Se presentará un reporte trimestral ante la autoridad correspondiente, turnando una copia a la SEMA para la inclusión de los resultados en la Bitácora Ambiental. El reporte de contener como mínimo: tipo y características de la planta de tratamiento de aguas residuales, volúmenes de agua tratados, volumen de lodos generados, tratamiento aplicado a los lodos y todos los referidos en la Norma correspondiente.	No aplica
URB-09	En áreas urbanas, los ecosistemas inundables importantes por su función ecológica como sitios de alimentación y abrevadero de diversas especies de fauna (selvas bajas, tulares, tintales, sabanas, entre otros), deberán ser incluidos como áreas de conservación y/o como áreas verdes y no podrán ser considerados en la superficie de desplante del proyecto.	No aplica

Clave	Criterio	Vinculación
URB-10	Alrededor de los cenotes, acceso a cuevas y otros cuerpos de agua se deberá mantener una franja perimetral de protección constituida por la vegetación natural existente con una anchura mínima de 20 metros y una máxima equivalente a la anchura máxima del espejo de agua, siempre y cuando esta exceda los 20 metros. En esta franja sólo se permitirá el aclareo siempre y cuando la autoridad competente por excepción otorgue el cambio de uso de suelo en esta superficie.	El proyecto no contempla ningún cambio de uso de suelo y conservará la totalidad de la vegetación existente en el área de influencia del proyecto.
URB-11	Para efectos del perfil de diseño del proyecto y el nivel de desplante, deben evaluarse los niveles de inundación y caudales de precipitación ante diversos escenarios de lluvia. Lo anterior como criterio para la definición del nivel de desplante que asegure el mantenimiento de la hidrología superficial y sub-superficial del predio y la región, así como la seguridad de la infraestructura planteada.	Debido a que se trata de un muelle rústico de madera no tendrá afectaciones en caso de ser inundado, es importante mencionar que la palapa proyectada contará con una altura de 5 m por lo que no existe tampoco riesgo de inundación hasta ese nivel.
Recurso prioritario: Suelo y subsuelo		
URB-12	En el desarrollo de los proyectos en zonas urbanas, se debe realizar el aprovechamiento integral de los recursos naturales existentes en el predio, por lo que será obligatorio realizar la recuperación de tierra vegetal en las superficies que se desmonten, así como el composteo del material vegetativo resultante del desmonte que se autorice. Para el aprovechamiento de las materias primas forestales derivadas del desmonte deberán dar cumplimiento a la normatividad aplicable. El material composteado será utilizado preferentemente dentro del predio y la composta restante deberá ser destinada donde lo indique la autoridad municipal competente.	No aplica
URB-13	En ningún caso se permite el uso del fuego para el desmonte de predios urbanos, suburbanos o rurales, ni para la disposición de residuos vegetales en áreas abiertas.	No aplica
URB-14	Se permite la instalación temporal de plantas de premezclado, dosificadoras o similares dentro del área de desmonte permitida en el interior de predios para abastecer al proyecto, únicamente durante su construcción. Debiendo ser retiradas una vez que se concluya la construcción del mismo. El área ocupada por la planta deberá integrarse al proyecto, para su evaluación en materia de impacto ambiental.	No aplica
URB-15	En áreas urbanas y turísticas, se deberá instalar una malla perimetral o cortina vegetal para reducir la emisión de polvos hacia el exterior de las áreas de trabajo y reducir el impacto visual.	No aplica
URB-16	Las áreas de equipamiento deberán incorporar como mínimo el 20 % de superficie como área verde permeable, según lo establecido en el artículo 132 de la LEEPAQROO o la disposición jurídica que la sustituya.	No aplica
URB-17	En hoteles, campos de golf y clubes deportivos, los residuos orgánicos deberán emplearse en la generación de composta para utilizarse en sus áreas verdes, en un área acondicionada para tal efecto dentro del predio.	No aplica
URB-18	Los desechos peligrosos y biológico infecciosos no podrán disponerse en los sitios para la disposición final de los residuos sólidos urbanos autorizados y/o depósitos temporales del servicio municipal. Estos deberán ser canalizados a través de empresas certificadas para el manejo y disposición final de este tipo de residuos.	No aplica
URB-19	Durante el transporte de materiales pétreos éstos deberán humedecerse y cubrirse con una lona antidispersante, la que debe sujetarse adecuadamente y encontrarse en buen estado con objeto de minimizar la dispersión de partículas de polvo.	No aplica debido a que sólo será necesario el uso de madera que llegará con tratamiento previo por lo que no se realizarán actividades que generen una emisión importante de partículas de polvo, solo el corte en sitio para adecuar a la colocación del muelle.

Clave	Criterio	Vinculación
URB-20	Las plantas de premezclado, dosificadoras o similares deberán contar con un programa de cumplimiento ambiental autorizado por la SEMA para la regulación de emisiones a la atmósfera, ruido y generación de residuos peligrosos, que dé cumplimiento a la normatividad vigente. Este programa se deberá presentar junto con la manifestación de impacto ambiental de la planta.	No aplica
URB-21	Los crematorios deberán realizar un monitoreo y control de sus emisiones a la atmósfera.	No aplica
URB-22	Los cementerios deberán impermeabilizar paredes y piso de las fosas, con el fin de evitar contaminación al suelo, subsuelo y manto freático.	No aplica
URB-23	Los nuevos desarrollos no interferirán con el derecho de las personas de acceso al mar, Se permiten los andadores de acceso a la playa de conformidad con lo establecido en la normatividad vigente, los cuales siempre tendrán un trazo que atraviese la franja de vegetación costera en forma diagonal con la finalidad de evitar la erosión de la duna o playa. Los andadores o accesos a la playa tendrán una anchura máxima de tres metros y se podrá establecer uno por cada 100 metros de frente de playa de cada predio.	No aplica
URB-24	Los andadores de acceso a la playa se establecerán sobre el terreno natural, sin rellenos, ni pavimentos, sólo se permitirá la delimitación del mismo con rocas u otros ornamentos no contaminantes. Se permite el establecimiento de andadores elevados que respeten la topografía de la duna.	No aplica
<b>Recurso prioritario: Biodiversidad, flora y fauna</b>		
URB-25	Los proyectos de tipo urbano, suburbano y/o turístico deberán incorporar a sus áreas verdes vegetación nativa propia del ecosistema en el cual se realice el proyecto. Únicamente se permite el empleo de flora exótica que no esté incluida en el listado de flora exótica invasiva de la CONABIO. Para proyectos mayores a 1 ha, la selección de especies a incluir en las áreas verdes, así como el diseño de las áreas jardinadas deberá sustentarse en un Programa de Arborización y Ajardinado que deberá acompañarse al estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto. Se deberá emplear una proporción de 4 a 1 entre plantas de especies nativas y especies ornamentales, excluyendo los pastos.	El proyecto contempla la conservación de la totalidad de la vegetación existente en el área de influencia del proyecto siendo importante señalar que no existe vegetación alguna en la zona de construcción del proyecto.
URB-26	Para mitigar el aumento de la temperatura y la sensación térmica en las zonas urbanas, mejorar el paisaje, proteger las zonas de infiltración de aguas y recarga de mantos acuíferos, dotar espacios para recreación y mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos en general, deben existir parques y espacios recreativos que cuenten con elementos arbóreos y arbustivos y cuya separación no será mayor a un (1) km entre dichos parques.	No aplica
URB-27	Las reservas territoriales destinadas a aprovechamiento urbano establecidas en el Programa de Desarrollo Urbano deberán mantener su cobertura vegetal original mientras no se incorporen al desarrollo y se autorice su aprovechamiento cuando se haya ocupado el 85% del territorio de la etapa de desarrollo urbano previa.	No aplica, no se omite señalar que el proyecto no realizará acciones de desmonte de cobertura vegetal.
URB-28	En las áreas de aprovechamiento proyectadas se deberá mantener en pie la vegetación arbórea y palmas de la vegetación original que por diseño del proyecto coincidan con las áreas destinadas a camellones, parques, áreas verdes, áreas de donación y/o áreas de equipamiento, de tal forma que estos individuos se integren al proyecto.	No aplica
URB-29	En predios urbanos donde el desmonte se realice de manera parcial, será obligatorio mantener y acondicionar la superficie remanente con vegetación. En el caso que la superficie remanente se encuentre afectada o que carezca de vegetación, el promovente deberá presentar un programa de reforestación a la autoridad correspondiente como parte de las condicionantes en materia de impacto ambiental.	No aplica
URB-30	Las superficies destinadas como áreas verdes deberán mantenerse con cubierta vegetal original dentro de los predios; pero si éstas estuviesen afectadas o con vegetación escasa o dominada por estratos herbáceo o arbustivo, se deberá realizar un programa	No aplica

Clave	Criterio	Vinculación
	de reforestación con especies nativas que considere por lo menos 1,500 árboles y palmas por hectárea.	
URB-31	En las playas, dunas y post dunas no se permite el uso de cuadrúpedos (incluyendo todas las razas de perros) para la realización de paseos, actividades turísticas, recreativas o de exhibición.	Se indica que el proyecto contará con reglamento durante su operación donde será considerado esta prohibición
URB-32	En las playas, dunas y post dunas, sólo se permite el uso de vehículos motorizados para situaciones de limpieza, vigilancia y control, así como el uso que hagan las organizaciones civiles y/o gubernamentales encargadas de los programas de protección a la tortuga marina.	No aplica, es importante mencionar que el proyecto no contempla un uso intensivo del área, solo será usado ocasionalmente por 1 familia por día máximo.
URB-33	Se deberá mantener libre de obras e instalaciones de cualquier tipo (permanentes o temporales) una franja de por lo menos 10 m dentro del predio, aledaña a los terrenos ganados al mar y/o la Zona Federal Marítimo Terrestre, en la que se preservará la vegetación costera original, salvo lo previsto en otros criterios específicos en este instrumento. La amplitud y continuidad de la franja se podrá modificar cuando se demuestre en el estudio de impacto ambiental correspondiente que dicha modificación no generará impactos ambientales significativos al ecosistema costero.	El presente estudio muestra la inexistencia de vegetación en la zona propuesta para el proyecto, además de que el proceso y tipo de construcción no representarán un impacto ambiental significativo al ecosistema costero.
URB-34	En el caso de que el ecosistema de duna costera se encuentre afectado o carezca de vegetación, ésta se deberá restaurar o reforestar con la finalidad de promover la protección de las playas, de la zona de anidación de las tortugas marinas y para el mantenimiento de la vegetación costera. Para el cumplimiento de este criterio deberá presentar de manera conjunta con el estudio ambiental correspondiente, el programa de restauración de vegetación costera. La restauración se realizará en el primer año a partir de la fecha de inicio de obras del proyecto autorizado. Las actividades de restauración deberán obtener de manera previa a su inicio, la autorización correspondiente.	El proyecto no considera la remoción de vegetación, sin embargo se contempla un programa de conservación de vegetación, en caso de requerirse un programa de restauración de vegetación este será presentado conforme a lo indicado por la autoridad competente.
URB-35	Todos los desarrollos deberán mantener sin intervención el 100% del manglar de acuerdo al artículo 60 Ter de la Ley General de Vida Silvestre y la NOM-022-SEMARNAT-2003 y el 100% de la primera duna costera y duna embrionaria.	El presente proyecto no considera intervención en manglar, siendo que en la zona específica de construcción no existe, y será conservado el que se encuentra en la zona de influencia.
URB-36	En predios en donde exista, total o parcialmente, comunidades de manglar, los promoventes deberán coordinarse con las autoridades competentes en la materia para coadyuvar en el Programa Integral de Conservación, Restauración o Rehabilitación del Manglar de Costa Maya. El programa habrá de contener como mínimo: a) un estudio de línea base del humedal; b) la delimitación georreferenciada del manglar; c) en su caso, las estrategias de conservación a aplicar; d) en su caso, la identificación de la magnitud y las causas de deterioro; e) en su caso, la descripción y justificación detallada de las medidas de rehabilitación propuestas y el cronograma detallado correspondiente; f) y la definición de un subprograma de monitoreo ambiental que permita identificar la efectividad del programa y la mejora del ecosistema propuesto para su rehabilitación. Este programa deberá formar parte del estudio de impacto ambiental correspondiente y sus resultados deben ser ingresados anualmente en la Bitácora Ambiental.	El presente proyecto considera un programa de conservación de la vegetación en el área de influencia, en caso de ser requerido por la autoridad competente se realizará el Programa indicado en este punto.

- **Reserva Estatal Santuario del Manatí Bahía de Chetumal**

**Tabla 36. Usos de suelo permitidos y prohibidos por la ANP estatal**

Permitido	Prohibido
Investigación científica, UMA, Forestal, Pesca, Turismo	Ganadería, Industria, Caza, Asentamiento humano, Agricultura, Minería, Infraestructura vial.

**Tabla 37. Criterios aplicables a la ANP estatal**

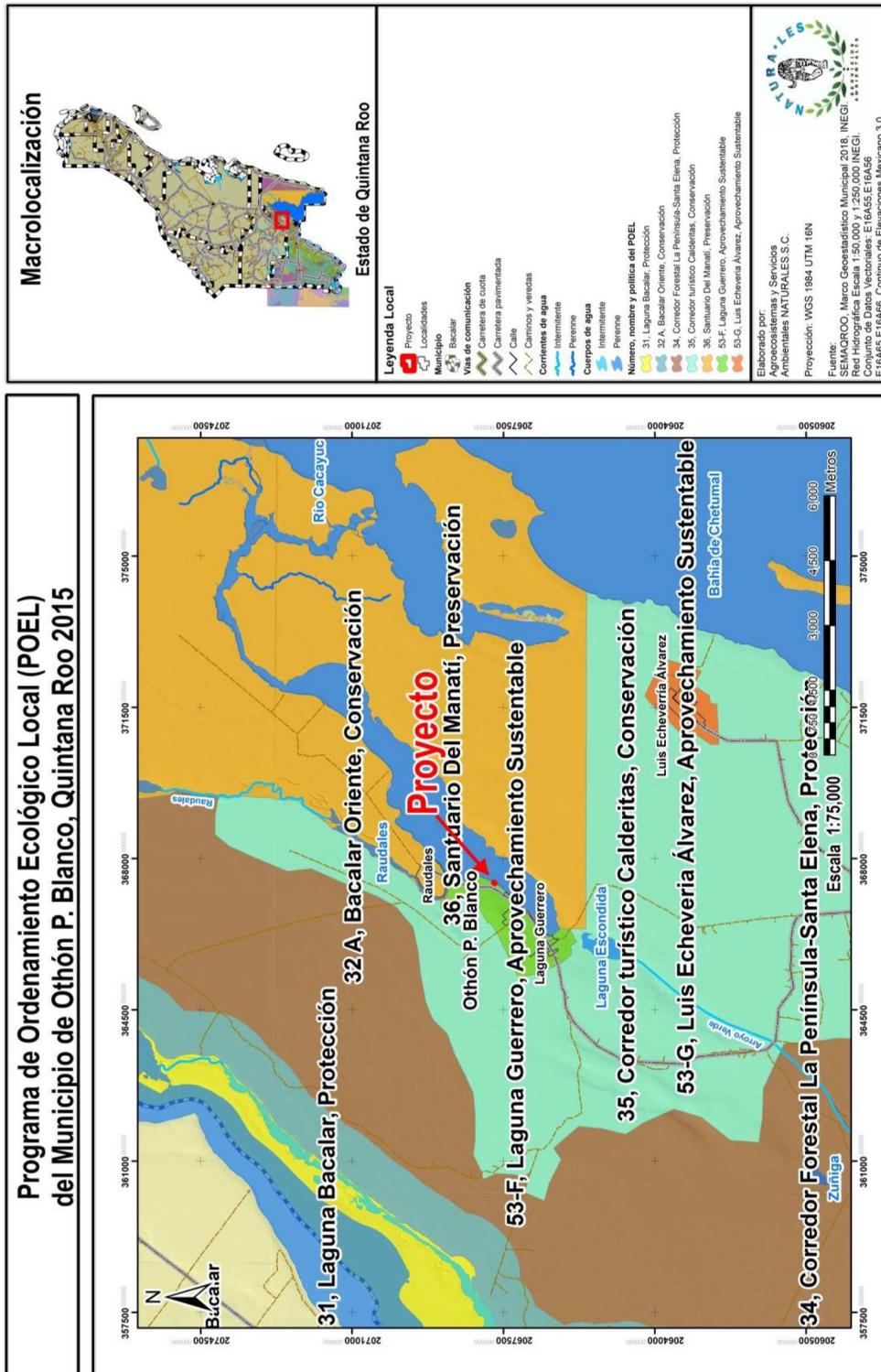
Criterio	Vinculación
<b>Permitido</b>	
Investigación científica	
El equipo y material empleado para la realización de investigación científica deberá ser compatible con el ambiente.IC-01	No aplica al proyecto
Se prohíben las fogatas	No aplica al proyecto
Al término de la investigación todo equipo utilizado para captura de especies de fauna, deberá ser retirado de la Reserva Estatal.	No aplica al proyecto
En caso de instalar equipo con la finalidad de monitoreo temporal o permanente, se deberá de informar a la Dirección de la Reserva Estatal previamente.	No aplica al proyecto
En caso de marcar flora y fauna se deberá informar a la Dirección de la Reserva Estatal previamente.	No aplica al proyecto
Se permite la instalación de estructuras fijas temporales, previa autorización en materia de impacto ambiental emitida por la autoridad correspondiente, con opinión técnica de la Dirección de la Reserva Estatal	El presente proyecto no obedece a investigación científica, sin embargo se somete bajo lo indicado en el numeral 4.43 de la NOM-022-SEMARNAT-2003
Se prohíbe la construcción de estructuras permanentes.	No aplica al proyecto
Para realizar actividades de investigación en el ambiente acuático, las embarcaciones deberán de contar con protector de propela.	No aplica al proyecto
<b>UMAS</b>	
Se permite el establecimiento de UMAS únicamente de aprovechamiento no extractivo y con especies nativas.	No aplica al proyecto
<b>Forestal</b>	
No aplica	No aplica al proyecto
<b>Pesca</b>	
Para la realización del aprovechamiento comercial, únicamente se podrán utilizar, las siguientes artes de pesca, redes, agalleras, trampas de corazón o de atajo, atarrayas, jamo, nasa jaibera y arpón. Las artes de pesca semifijas autorizadas por la CONAPESCA deberán ser retiradas una vez que la corrida de la especie en particular termine	No aplica al proyecto
Se permite la pesca con fines de consumo doméstico únicamente con redes y líneas manuales que pueda utilizar individualmente el pescador.	No aplica al proyecto
Solo se colocarán paños de redes agalleras a una distancia de 2 kilómetros paralelo a la línea de costa.	No aplica al proyecto
Los paños de red agallera serán de una longitud máxima de 50 metros lineales, no se permite colocar continuamente 2 o más paños perpendiculares a la línea de costa	No aplica al proyecto
Toda persona autorizada que coloque paños de redes deberá supervisarlas continuamente.	No aplica al proyecto
No se permite la pesca con redes a una distancia mínima de 200 metros alrededor de los islotes de manglar.	No aplica al proyecto
Se permite la pesca deportiva-recreativa con permiso de la SAGARPA	No aplica al proyecto

<b>Criterio</b>	<b>Vinculación</b>
El pescador deportivo sólo podrá utilizar caña o línea con anzuelo, con camada o señuelo, sin perjuicio de que pueda disponer del número de repuestos que autorice la SAGARPA	No aplica al proyecto
La práctica de la pesca deportivo-recreativa subacuática, únicamente se permitirá buceando a pulmón, con arpón de liga o resorte	No aplica al proyecto
La pesca deportivo-recreativa, no podrá efectuarse a menos de 200 metros de la orilla de las playas frecuentadas por bañistas.	No aplica al proyecto
En la práctica de la pesca deportivo-recreativa queda prohibido el uso de iluminación artificial para atraer a los peces.	No aplica al proyecto
En los torneos de pesca la práctica de cebar o engodar solo se puede llevar a cabo con el permiso de SAGARPA	No aplica al proyecto
La pesca deportivo-recreativa, sólo podrá practicarse sobre peces, quedando prohibida la captura de crustáceos, moluscos, mamíferos acuáticos, reptiles y anfibios.	No aplica al proyecto
La resistencia de la línea o sedal no podrá ser mayor de 60 kilogramos (130 libras)	No aplica al proyecto
Los carretes de funcionamiento eléctrico podrán ser utilizados exclusivamente por personas minusválidas	No aplica al proyecto
La práctica de la pesca deportivo recreativa queda sujeta a los límites establecidos por la NOM -17 - PESC-1994	No aplica al proyecto
Para La pesca deportiva de liberación deberán utilizarse equipos diseñados especialmente para degradarse en el corto plazo	No aplica al proyecto
Se prohíbe la acuicultura y maricultura.	No aplica al proyecto
Se prohíbe el cultivo e introducción de especies exóticas.	No aplica al proyecto
Se permite la pesca deportiva de liberación con caña spin, fly, troleado únicamente con embarcaciones de 23 a 27 pies y motores de 40 a 60 hp.	No aplica al proyecto
Las actividades de turismo de bajo impacto, senderismo, paseos fotográficos, observación de la naturaleza y rutas interpretativas, podrán realizarse en brechas o senderos existentes, incluyendo zonas forestales.	No aplica al proyecto
Para actividades lúdicas acuáticas, se promoverá el uso de kayacks, veleros, windsurf, tabla vela, catamaranes y kifesurf.	No aplica al proyecto
Para realizar actividades de turismo de bajo impacto, únicamente se permitirá el uso de embarcaciones de 23 a 27 pies máximo, utilizando motores de 40 a 60 hp	No aplica al proyecto
Los motores de las embarcaciones se deberían apagar 100m antes de llegar al mirador de observación de aves	No aplica al proyecto
Los horarios permitidos para la observación de aves solamente se realizarán de 6:00 A 9:00am y de 3:00 a 7:00 pm.	No aplica al proyecto
Las embarcaciones no deberán de utilizar megáfonos durante su estancia en los miradores de observación de aves.	No aplica al proyecto
La embarcación deberá permanecer como máximo una hora en los miradores.	No aplica al proyecto
La observación de aves solo deberá realizarse desde los miradores de madera autorizados por la dirección del Santuario, los cuales deberán construirse a una distancia mínima de 100m de los sitios de refugio, anidación o descanso.	No aplica al proyecto
Para realizar observación desde los miradores de aves en sus sitios de refugio, descanso y anidación solo se permitirá una embarcación en el sitio, con un máximo de 10 personas incluidas el capitán y el marinero.	No aplica al proyecto
Durante la estancia en los miradores de observación de aves, no se permite el consumo de bebidas alcohólicas.	No aplica al proyecto
La velocidad para las embarcaciones motorizadas será de 4 nudos, excepto para vigilancia y en caso de emergencia.	No aplica al proyecto
Todos aquellos residuos sólidos urbanos generados por los usuarios de la Reserva Estatal, deberán ser dispuestos en los lugares destinados para ese fin	No aplica al proyecto
Solo se permite el uso de bloqueadores solares y bronceadores biodegradables.	No aplica al proyecto
Durante los recorridos en los senderos, observación de aves, contemplación de la naturaleza y fotografía, se deben minimizar los niveles de ruido.	No aplica al proyecto

<b>Criterio</b>	<b>Vinculación</b>
Se prohíbe la modificación de los márgenes de los cuerpos de agua y línea de costa.	No aplica al proyecto
Los residuos sólidos urbanos, el agua de sentinas y de los sistemas sanitarios de las embarcaciones, sólo se dispondrán en muelles y marinas, mismos que contarán con el equipamiento de recepción para su traslado a los sitios de tratamiento y disposición final	No aplica al proyecto
Los prestadores de servicios turísticos que pretendan desarrollar sus actividades y/o utilizar las instalaciones de la Reserva Estatal. deben contar con el permiso correspondiente emitido por la SEDUMA	No aplica al proyecto
No se permite la construcción de puentes rústicos o permanentes.	No aplica al proyecto
Solamente se permitirá una carga máxima de 20 embarcaciones para la realización de pesca deportiva al día:	No aplica al proyecto
El prestador de servicio de pesca deportivo recreativa deberá permanecer a una distancia mínima de 100 m de otra embarcación y navegar a baja velocidad.	No aplica al proyecto
Para la realización de actividades acuáticas recreativas en el ambiente acuático es obligatorio el uso de un vigía en el frente de la embarcación motorizada.	No aplica al proyecto
<b>PROHIBIDOS</b>	
Ganadería	No aplica al proyecto
Industria	No aplica al proyecto
Caza	No aplica al proyecto
Asentamientos humanos	No aplica al proyecto
Agricultura	No aplica al proyecto
Minería	No aplica al proyecto
Infraestructura vial	No aplica al proyecto

En la presente carta se observa la ubicación del proyecto respecto al programa referido.

Carta 8. Ubicación respecto al POEL Othón P Blanco

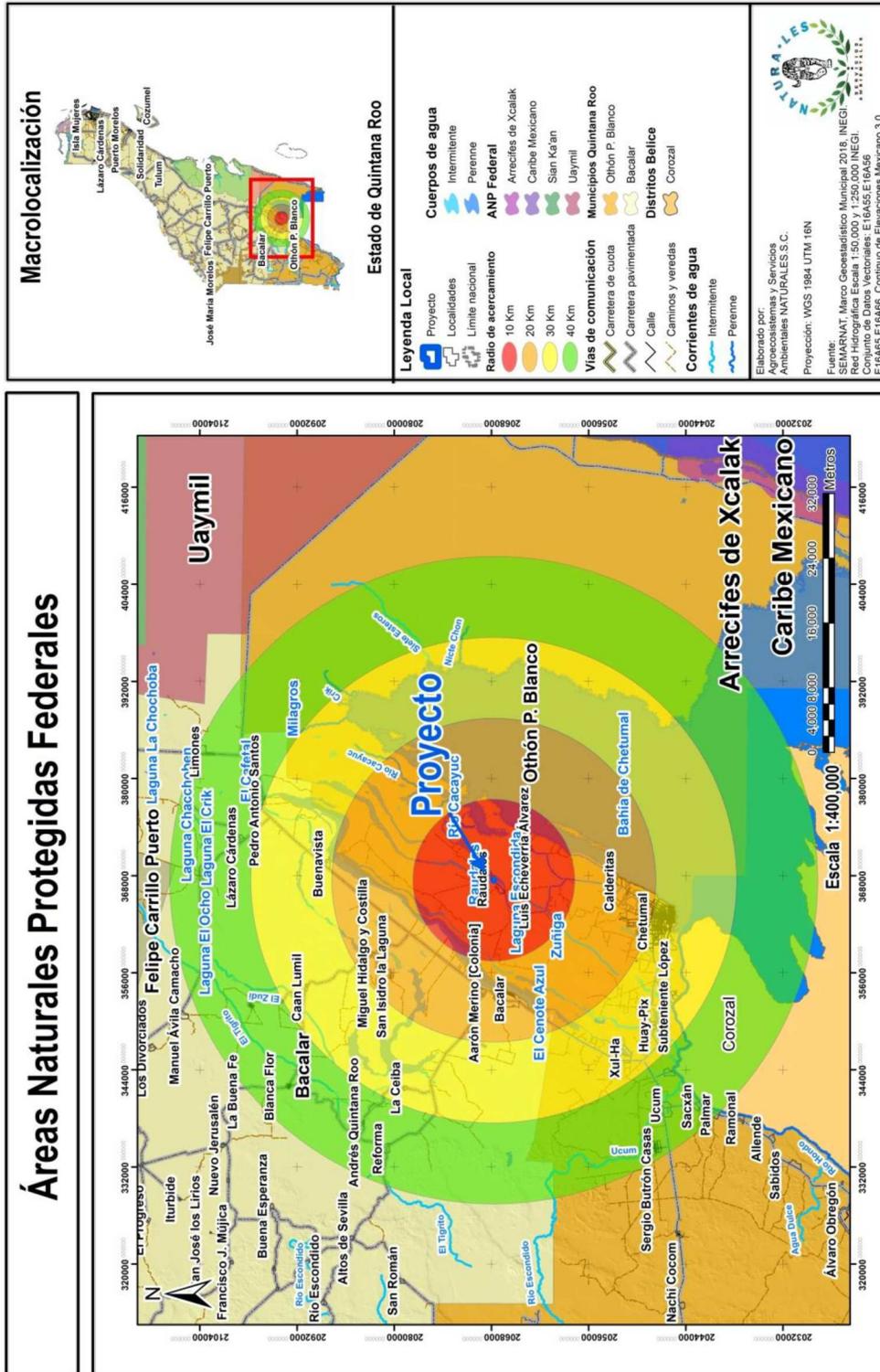


### **III.4. Áreas Naturales Protegidas**

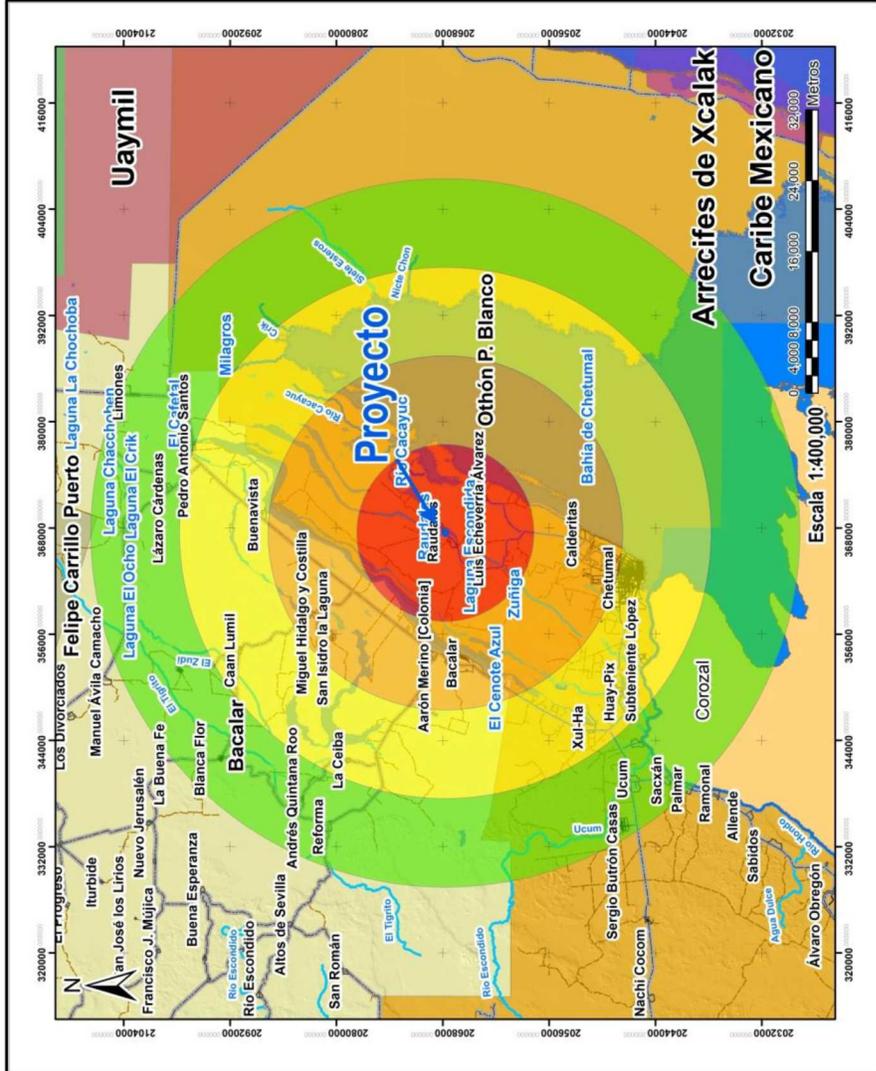
#### **III.4.1. Áreas Naturales Protegidas federales**

Como se observa en la siguiente carta de áreas naturales protegidas federales, la zona de estudio no se encuentra dentro de un Área Natural Protegida, siendo la más cercana la denominada "Arrecifes de Xcalak" la cual se ubica a aproximadamente a más de 40 Km del proyecto.

Carta 9. Ubicación respecto a las Áreas Naturales Protegidas Federales



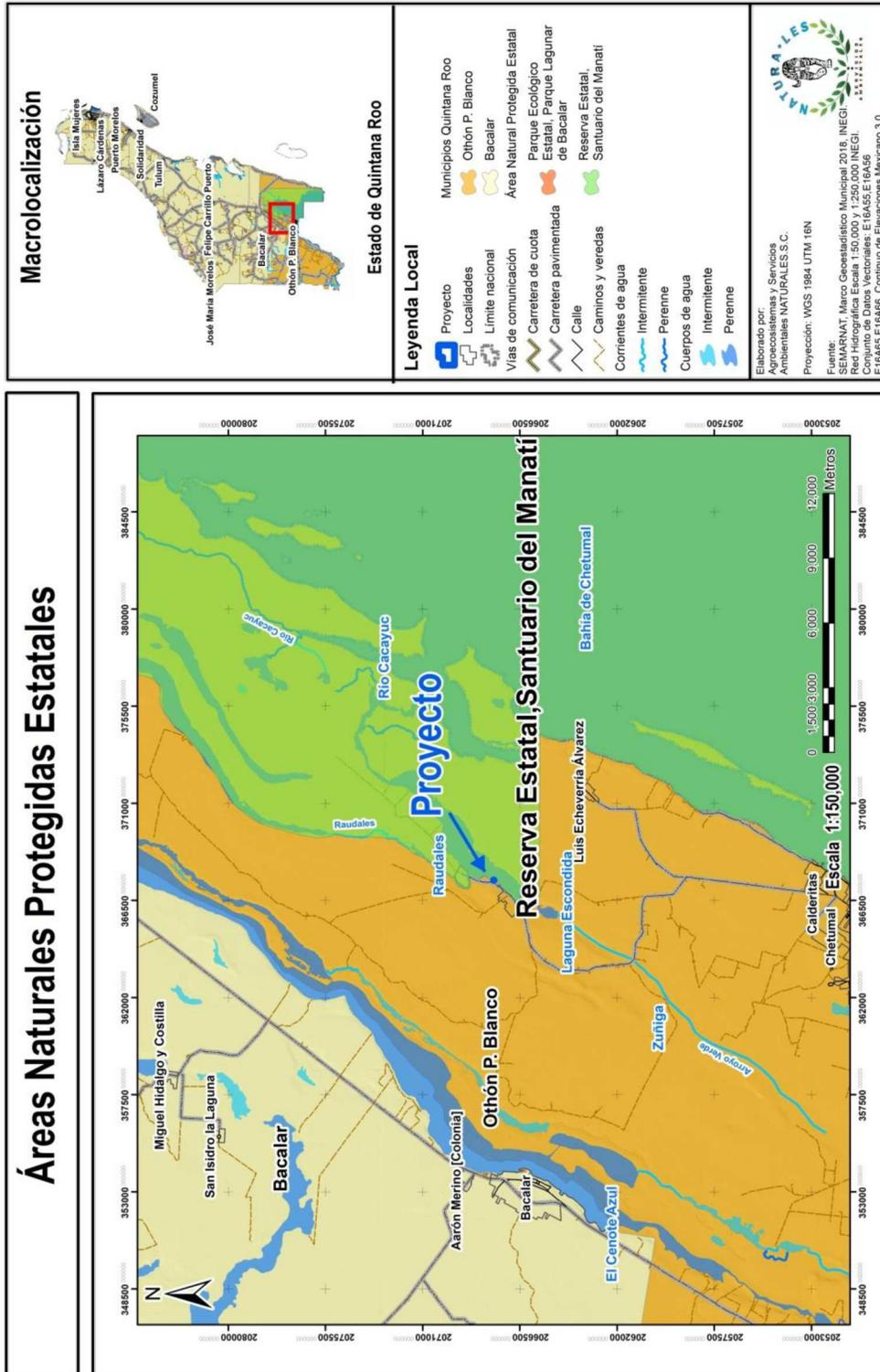
Áreas Naturales Protegidas Federales



### **III.4.2. Áreas Naturales Protegidas Estatales**

Como se observa en la siguiente carta de áreas naturales protegidas estatales, la zona de estudio se encuentra en el límite federal marítimo terrestre del área natural protegida “Reserva Estatal del Santuario del Manatí”.

Carta 10. Ubicación respecto a las Áreas Naturales Protegidas Estatales



### **III.5 Programas de Recuperación y restablecimiento de las Zonas de Restauración Ecológica**

Con respecto a los programas de Recuperación y Restablecimiento de las Zonas de Restauración Ecológica, para el presente estudio se considera que estas son: las Áreas de Importancia para la Conservación de Aves (AICAS), Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) y Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).

#### **III.5.1. Áreas de importancia para la conservación de aves (AICAS)**

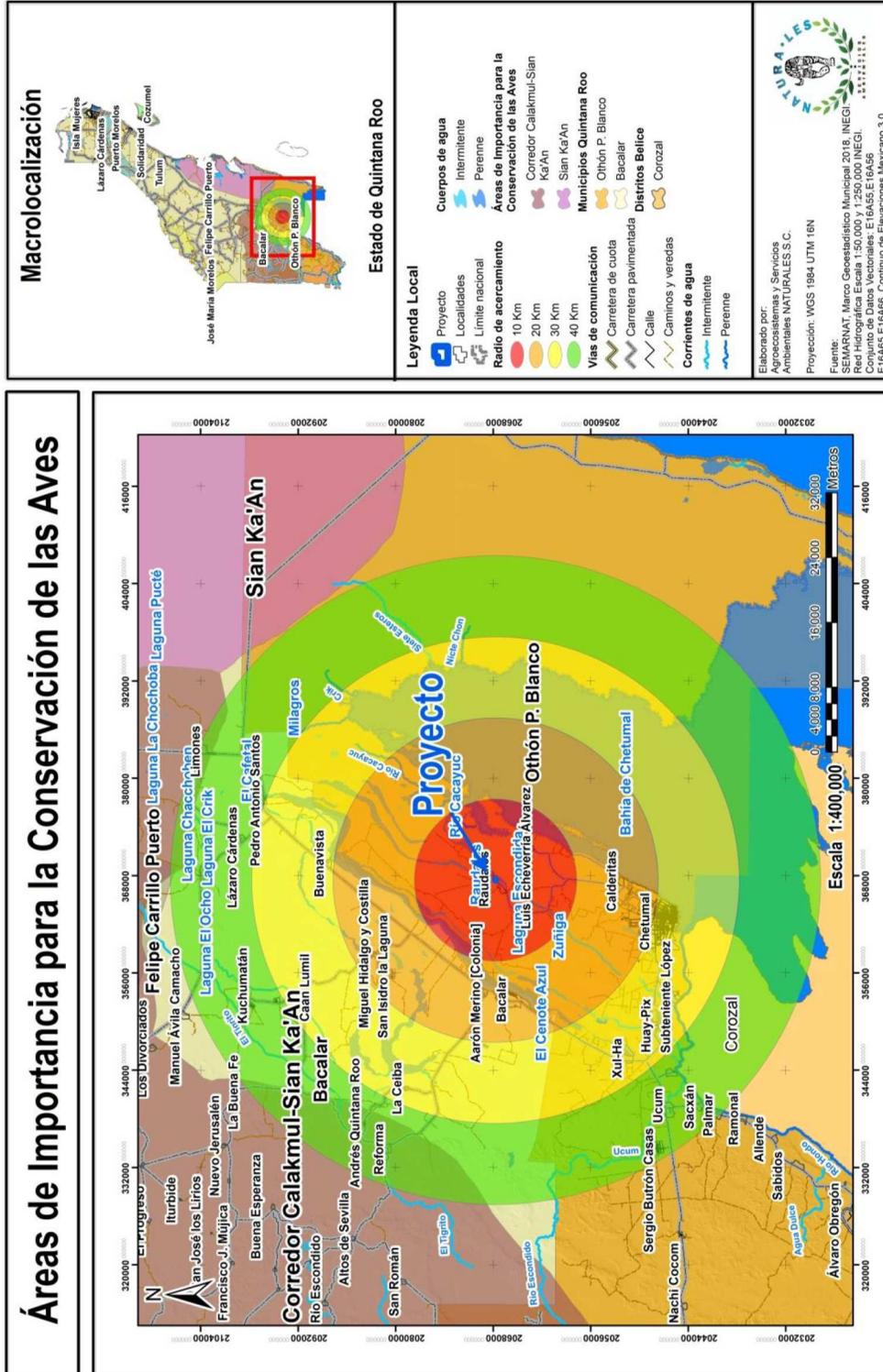
El programa de las AICAS surgió como una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y BirdLife International. Inició con apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA) con el propósito de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves. Los objetivos de este programa son los mostrados a continuación.

- Ser una herramienta para los sectores de toma de decisiones que ayude a normar criterios de priorización y de asignación de recursos para la conservación.
- Ser una herramienta para los profesionales dedicados al estudio de las aves que permita hacer accesible a todos, datos importantes acerca de la distribución y ecología de las aves en México.
- Ser una herramienta de difusión que sea utilizada como una guía para fomentar el turismo ecológico tanto a nivel nacional como internacional.
- Ser un documento de renovación periódica que permita fomentar la cooperación entre los ornitólogos y los aficionados a las aves, para lograr que este documento funja siempre como una fuente actualizada de información.
- Fomentar la cultura "ecológica", especialmente en lo referente a las aves, sirviendo como herramienta para la formación de clubes de observadores de aves, y de otros tipos de grupos interesados en el conocimiento y la conservación de estos animales.

La inclusión de éste programa dentro del capítulo de vinculación, se considera primordial, ya que en los casos en que el proyecto se ubique dentro de alguna área, se deberá realizar un monitoreo adecuado en las visitas de campo a efecto de verificar, sitios de anidación, rutas de migración, a fin de tomar las medidas necesarias para evitar la afectación de esta población faunística.

En lo que respecta a este proyecto y como se puede observar en la siguiente carta, el proyecto no se encuentra dentro de ninguna AICA y la más cercana se encuentra aproximadamente a más de 40km llamada, Corredor Calakmul- Sian Ka´An.

Carta 11. Ubicación respecto a las Áreas de Importancia para la Conservación de Aves



### **III.5.2. Regiones Hidrológicas Prioritarias**

El proyecto de Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) se circunscribe en el Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio), que se orienta al diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido.

Las aguas epicontinentales incluyen una rica variedad de ecosistemas, muchos de los cuales están física y biológicamente conectados o articulados por el flujo del agua y el movimiento de las especies. Estas conexiones son fundamentales para el mantenimiento de la biodiversidad y el bienestar de las comunidades humanas, no sólo a niveles local y regional, sino nacional y global.

Los hábitats acuáticos epicontinentales son más variados en rasgos físicos y químicos que los del ambiente marino. Aparte de los pantanos, que tradicionalmente se agrupan como humedales continentales, los sistemas epicontinentales incluyen lagos, ríos, estanques, corrientes, aguas subterráneas, manantiales, cavernas sumergidas, planicies de inundación, charcos e incluso el agua acumulada en las cavidades de los árboles.

Las diferencias en la química del agua, transparencia, velocidad o turbulencia de la corriente, así como de profundidad y morfometría del cuerpo acuático, contribuyen a la diversidad de los recursos biológicos que se presentan en las aguas epicontinentales. Asimismo, no es extraño el hecho de que un organismo dado pueda requerir de más de un hábitat acuático durante su ciclo de vida.

Es así como surge la necesidad de revisar el estatus de la información sobre la diversidad y el valor biológico de las cuencas hidrológicas, además de evaluar las amenazas

directas e indirectas sobre los recursos y el potencial para su conservación y manejo adecuado. Para esto, se realizaron dos talleres interdisciplinarios sobre regiones hidrológicas prioritarias y biodiversidad de México en abril y mayo de 1998, con la participación de especialistas y personal académico con la finalidad de desarrollar un marco de referencia para contribuir a la conservación y manejo sostenido de los ambientes acuáticos epicontinentales.

La inclusión de este programa dentro del capítulo de vinculación, se considera importante, ya que en este se establecen diversos aspectos de problemáticas identificadas con el recurso hidrológico, siendo los más sobresalientes los siguientes:

- Sobreexplotación de los acuíferos superficiales y subterráneos lo que ocasiona una notable disminución en la cantidad de agua disponible, intrusión salina, desertificación y deterioro de los sistemas acuáticos.
- Contaminación de los acuíferos superficiales y subterráneos principalmente por descargas urbanas, industriales, agrícolas y mineras que provocan disminución en la calidad del agua, eutrofización y deterioro de los sistemas acuáticos.
- Cambio de uso de suelo para agricultura, ganadería, silvicultura y crecimiento urbano e industrial mediante actividades que modifican el entorno como deforestación, alteración de cuencas y construcción de presas, desecación o relleno de áreas inundables, modificación de la vegetación natural, pérdida de suelo, obras de ingeniería, contaminación e incendios.
- Introducción de especies exóticas a los cuerpos de agua y el consiguiente desplazamiento de especies nativas y disminución de la biodiversidad.

En lo que respecta a este proyecto y como se puede observar en la siguiente carta, este se encuentra dentro de la RHP, denominada “Humedales y lagunas de la Bahía de Chetumal” que presenta una extensión de 3,230.31km<sup>2</sup>, sus recursos hídricos principales son: lénticos: lagunas del Ocho, Bacalar, Xul-ha y Mariscal, cenotes, humedales, pantanos y bahías. Lóticos: arroyos, sistema subterráneo con una capa delgada de agua dulce.

Biodiversidad: tipos de vegetación: selva alta subperennifolia, selva mediana subcaducifolia, selva baja perennifolia, manglar, sabana, vegetación de dunas costeras y pastizal cultivado. Aspectos económicos: pesquerías de caracol *Strombus gigas*, langosta *Panulirus argus* y mero. Turismo, ecoturismo, comercio de importación, agricultura y pesca.

La problemática ambiental de esta RHP se centra en:

- Modificación del entorno: aguas subterráneas impactadas por el urbanismo; manglar impactado por la carretera; dragados, deforestación y agricultura intensiva.

Respecto a esta problemática el proyecto no incrementará de forma significativa el impacto a las aguas subterráneas, además de que no realizará ninguna de las actividades indicadas como causantes de la problemática

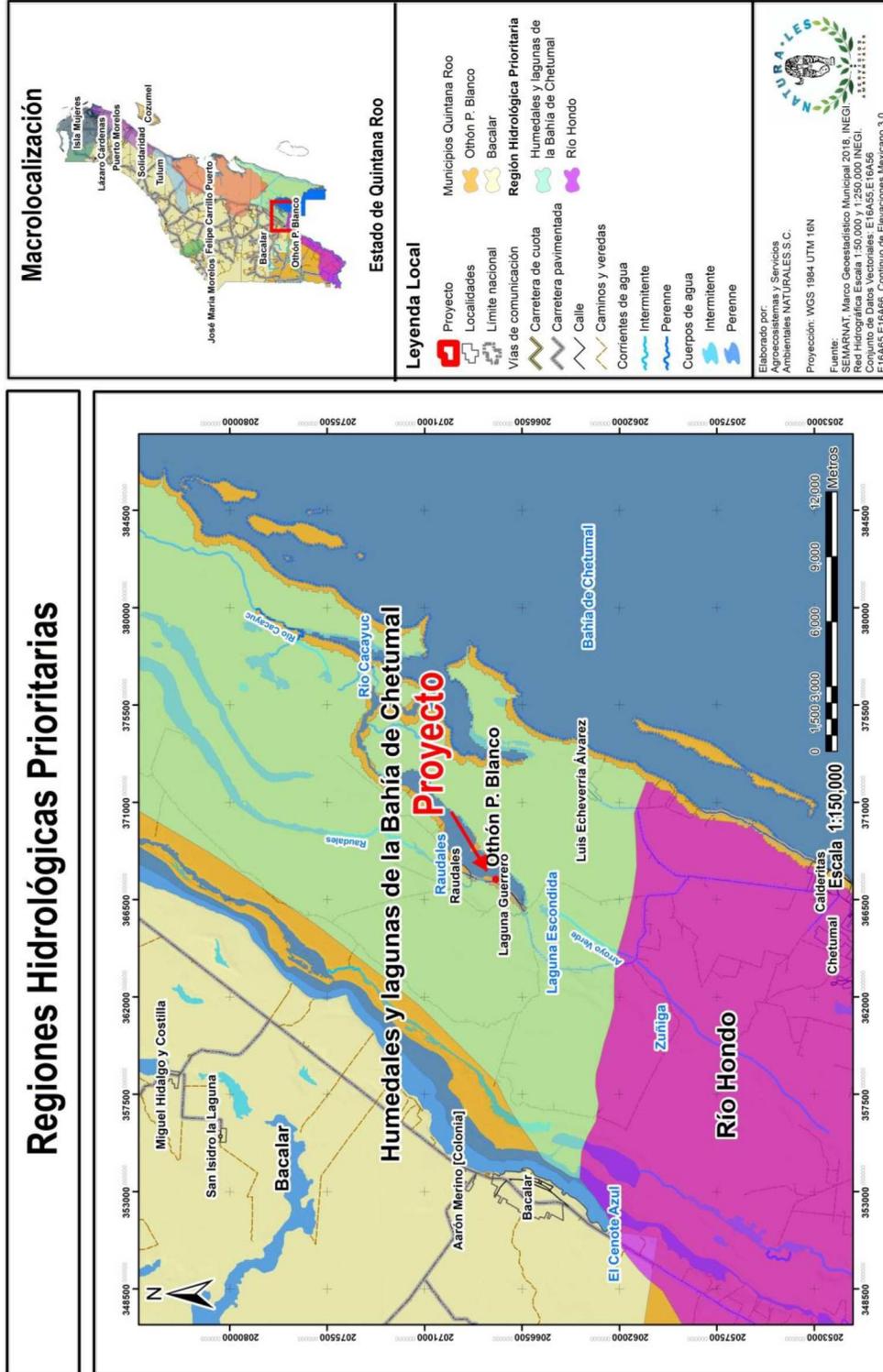
- Contaminación: aguas residuales en aumento, agroquímicos, materia orgánica, basura, derivados del petróleo y contaminación industrial; flujo constante de contaminantes hacia ríos.

El proyecto no incrementará esta emisión de contaminantes.

- Uso de recursos: varias especies de palmas amenazadas por deforestación y el mero por sobrepesca; trampas no selectivas en canales. Introducción de tilapia *Oreochromis mossambicus*.

El proyecto no contempla el incremento de estas actividades.

Carta 12. Ubicación respecto a las Regiones Hidrológicas Prioritarias



### III.5.3. Regiones Marinas Prioritarias

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) instrumentó el Programa de Regiones Marinas Prioritarias de México, por medio de talleres multidisciplinarios de expertos del sector académico, gubernamental, privado, social y organizaciones no gubernamentales de conservación, realizados en 1998.

Mediante estos talleres se identificaron 70 áreas prioritarias, considerando criterios ambientales (integridad ecológica, endemismo, riqueza, procesos oceánicos, etc.), económicos (especies de importancia comercial, zonas pesqueras y turísticas importantes, recursos estratégicos, etc.) y de amenazas (contaminación, modificación del entorno, efectos a distancia, especies introducidas, etcétera).

Posteriormente, los valores así asignados fueron analizados por medio de un análisis de conglomerados, lo que dio como resultado 58 áreas de alta biodiversidad (AB), de las cuales 41 presentaron algún tipo de amenaza para la biodiversidad (AA) y 38 correspondieron a áreas de uso por sectores (AU). Finalmente, también se identificaron 8 áreas que son importantes biológicamente pero no se cuenta con información sobre biodiversidad (AFI). Tres áreas no tienen ninguna clasificación debido a que, por la escasa información contenida en la ficha correspondiente, el análisis no resultó en clasificación alguna.

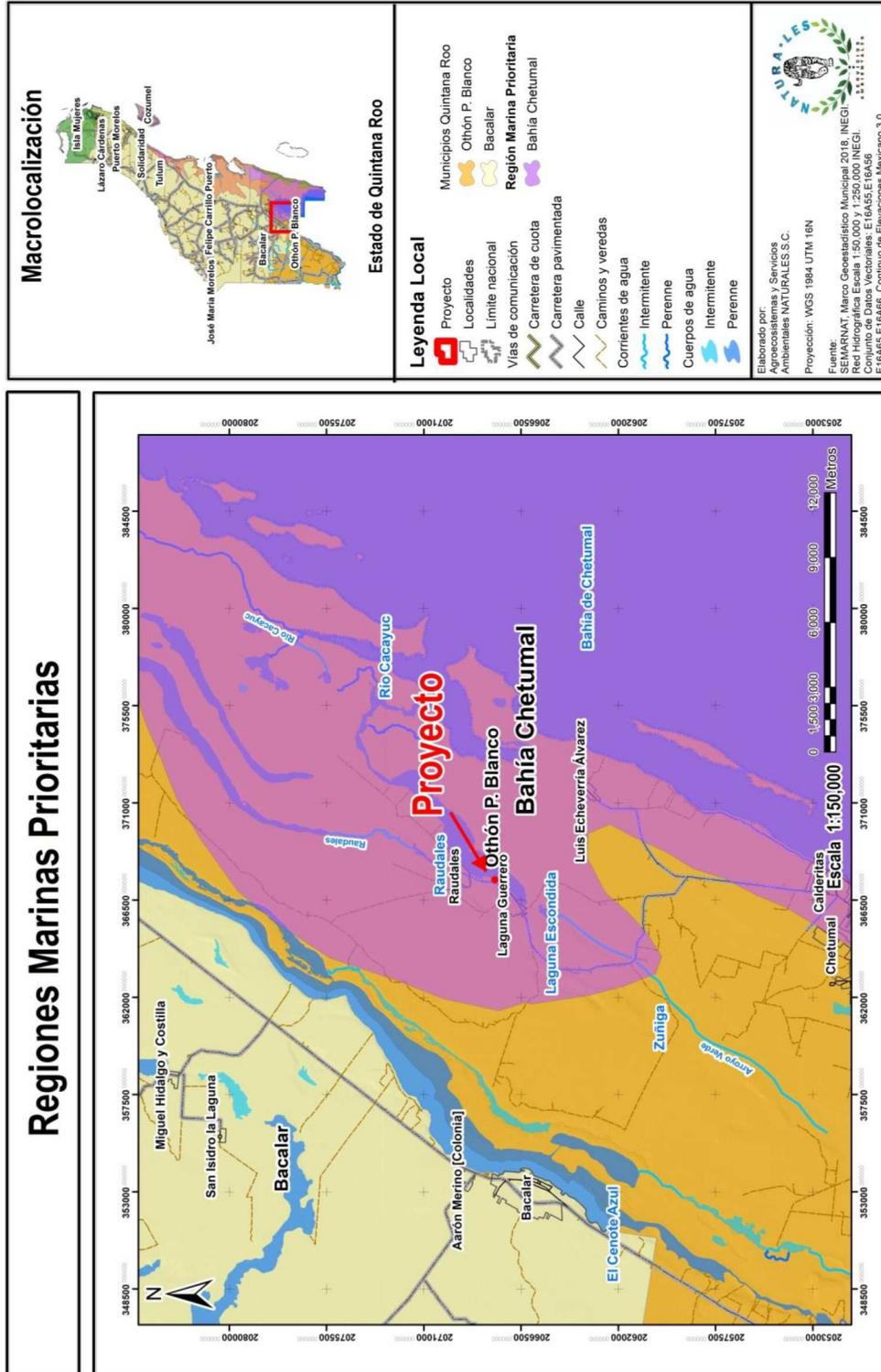
La región marina prioritaria en la que se encuentra el proyecto corresponde a la **“Bahía de Chetumal”** con 3,486 km<sup>2</sup> que corresponde a sabanas, bahías, islas y lagunas. Su clasificación corresponde a AB y AA. Su biodiversidad se caracteriza por moluscos, poliquetos, equinodermos, crustáceos, peces, reptiles, aves, mamíferos marinos, manglares. En el aspecto económico es una zona de pesca artesanal. Se explotan *Eugerres plumieri*, cherna y barracuda. Ecoturismo de baja intensidad. Hay ingenios azucareros y agricultura. La contaminación se genera principalmente por basura, derivados petroleros, agroquímicos y fertilizantes, contaminación industrial; flujo constante de contaminantes hacia ríos; descargas de agua dulce y aguas negras. En materia de conservación, se respalda la declaratoria de esta



zona como sujeta a conservación ecológica; se trata de un área estatal. Falta el decreto federal y se necesita elaborar un plan de manejo y existen actividades recreativas importantes para Chetumal de acuerdo con la descripción de la CONABIO (1998).

La información anterior puede observarse en la siguiente carta.

Carta 13. Ubicación respecto a Regiones Marinas Prioritarias



### **III.5.4. Regiones Terrestres Prioritarias**

El proyecto de Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) se circunscribe en el Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), que se orienta a la detección de áreas cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad en diferentes ámbitos ecológicos. Las RTP corresponden a unidades físico-temporales estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destacan por la presencia de una riqueza ecosistémica y específica y una presencia de especies endémicas comparativamente mayor que en el resto del país, así como por una integridad biológica significativa y una oportunidad real de conservación. Esto último implicó necesariamente considerar las tendencias de apropiación del espacio por parte de las actividades productivas de la sociedad a través del análisis del uso del suelo.

Los criterios de definición de las RTP fueron básicamente de tipo biológico y se consideraron la presencia de amenazas y una oportunidad real para su conservación, validándose los límites definitivos obtenidos por la CONABIO, mediante el apoyo de un sistema de información geográfica y cartografía actualizada y detallada. Para la determinación de los límites definitivos, se consideró, además, la información aportada por la comunidad científica nacional. El trabajo de delimitación realizado en la CONABIO se basó en el análisis de elementos del medio físico, tales como la topografía (escala 1:250 000), la presencia de divisorias de aguas, el sustrato edáfico y geológico y el tipo de vegetación (escala 1:1 000 000) contemplando, asimismo, otras regionalizaciones como el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (Sinap) del INE y la regionalización por cuencas de la CNA.

Con este esfuerzo de regionalización, la CONABIO pretende contribuir a integrar una agenda que dé dirección a la inversión que las agencias nacionales e internacionales aportan como apoyo a las actividades de conservación. De igual forma, este ejercicio se orienta a

conformar un marco de referencia que pueda ser utilizado en la toma de decisiones para definir programas que ejecutan los diferentes sectores y niveles de gobierno.

La inclusión de este programa dentro del capítulo de vinculación se considera importante ya que en los casos en que el proyecto se ubique dentro de alguna área, se debe vincular con las políticas de conservación establecidas, a efecto de mantener o mejorar la integridad ecológica funcional del ecosistema. En lo que respecta a este proyecto y como se puede observar en la siguiente carta, se encuentra entre las zonas terrestres prioritarias de Sian Ka'an- Uaymil-Xcala y las Zonas Forestales de Quintana Roo.

#### Sian Ka'an- Uaymil-Xcala

El lindero regional corresponde a los límites de las ANP Sian ka'an y Uaymil, además de la península del sur de Quintana Roo denominada genéricamente Xcalak siguiendo el límite de costa. Colinda con las RTP Zonas Forestales de Quintana Roo y Río Hondo.

Región definida como prioritaria en función a la riqueza de ecosistemas con un alto grado de conservación. Existe un alto nivel de conocimiento. Comprende las ANP de Sian Ka'an y Uaymil, la península meridional de Quintana Roo (región Majahual-Xcalak) que bordea la bahía de Chetumal. Predomina la vegetación de selva baja subperennifolia, el manglar y la vegetación de zonas inundables, en un área con baja presencia de población humana (poblados costeros a lo largo de la comunicación carretera Cafetal-Majahual-Santa Cecilia y del entronque de Majahual hacia Tampalam). Presenta continuidad y comunicación con las otras regiones prioritarias del sur de Quintana Roo y los ecosistemas costeros y marinos de la zona tanto de México como de Belice.

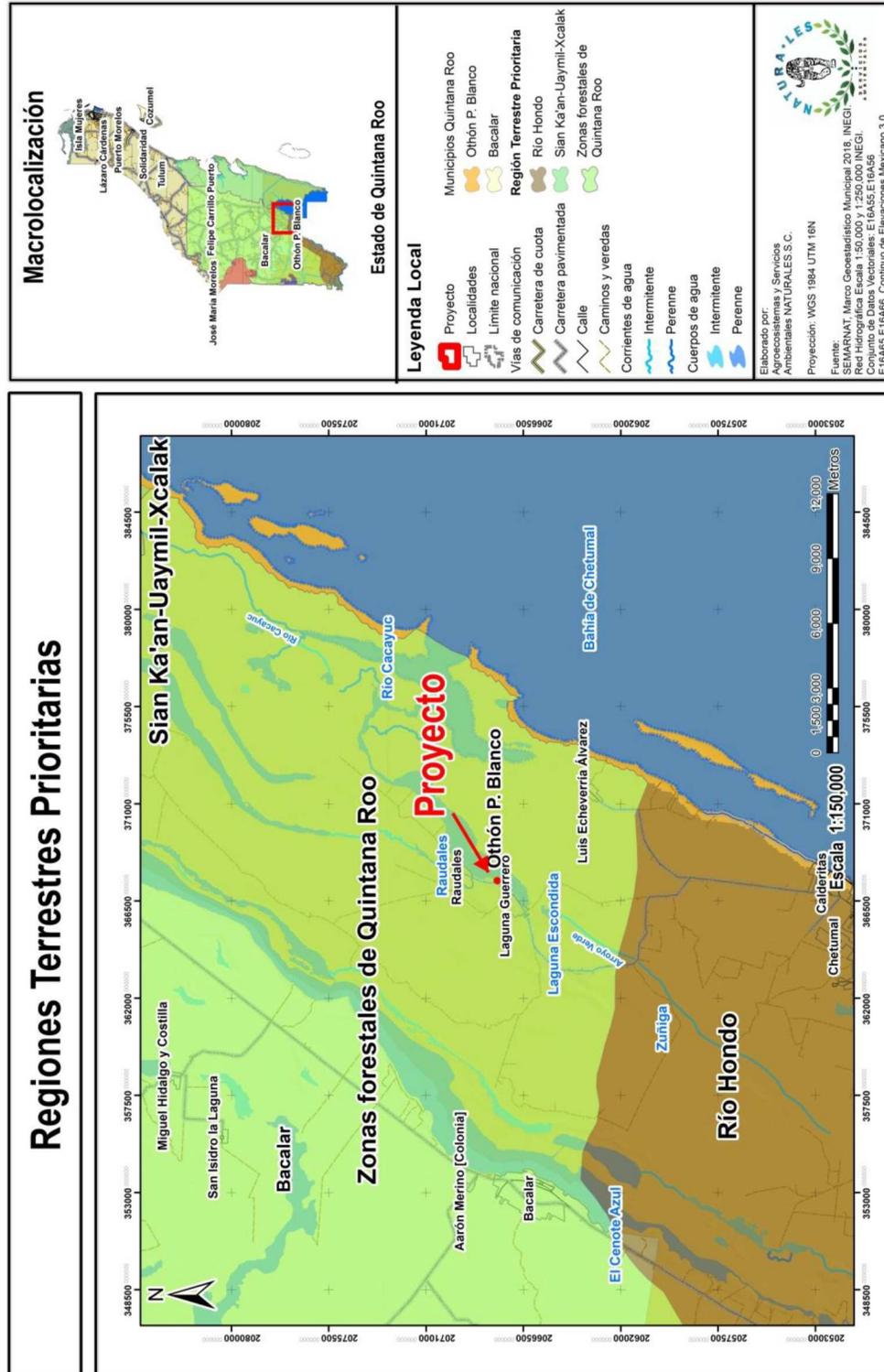
#### Zonas Forestales de Quintana Roo.

La parte norte se define en función del límite sur de la subcuenca Mérida, que comprende la mayor parte de la península y se encuentra delimitada al este por el ANP de Sian Ka'an; el sur se encuentra definido por la RHP Río Hondo (límite de la RTP homónima).

Esta RTP fue considerada como tal en virtud de poseer 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.

La información anterior se observa en la siguiente carta.

Carta 14. Ubicación respecto a las Regiones Terrestres Prioritarias

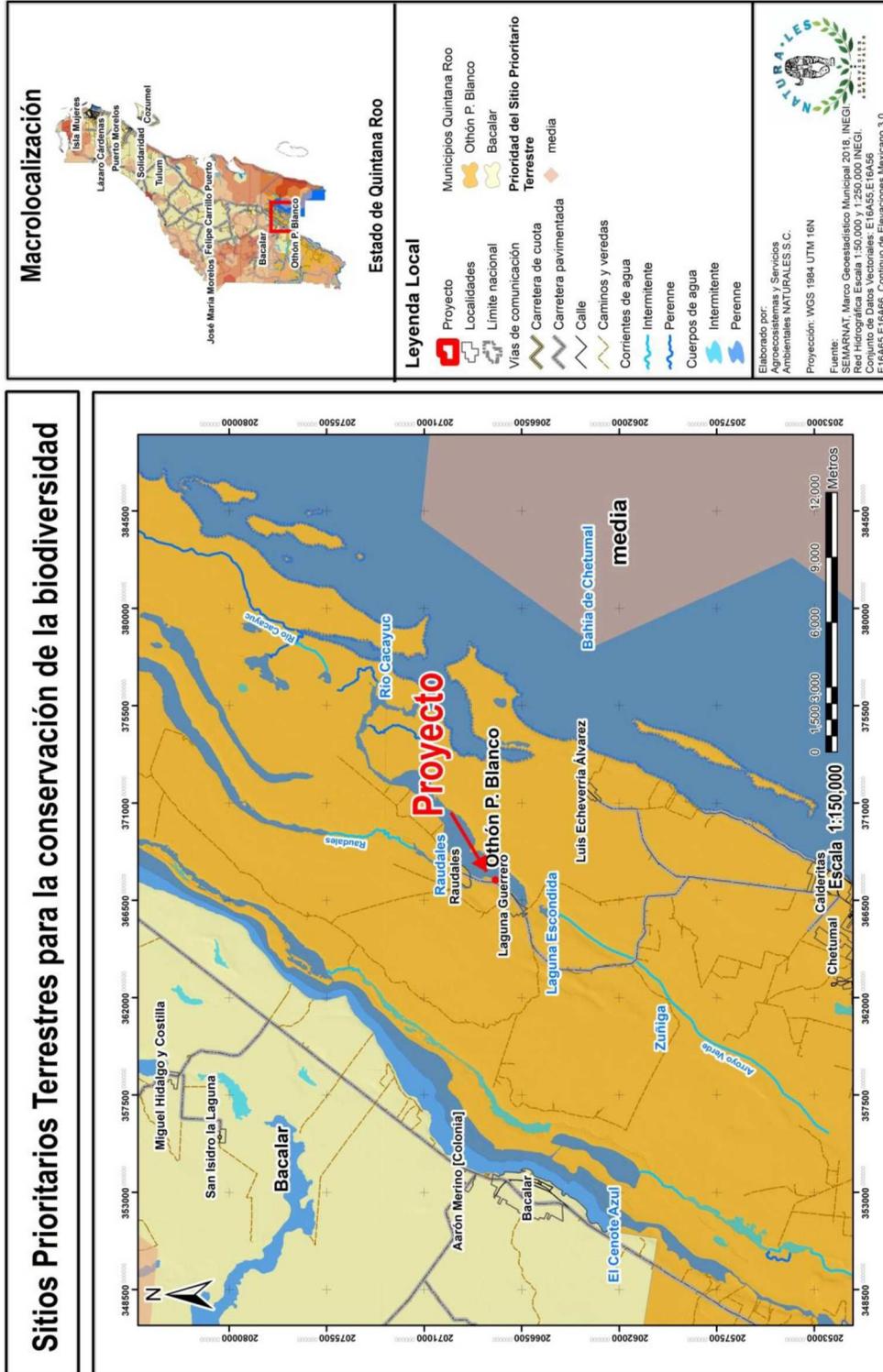


### III.5.7. Sitios Prioritarios Terrestres para la conservación de la biodiversidad

Este proyecto tiene como propósito, definir los sitios prioritarios en la República Mexicana para la conservación de su biodiversidad terrestre, los autores son la CONABIO, CONANP, The Nature Conservancy - Programa México (TNC) y Pronatura. (2007). La cartografía de este catálogo representa los primeros resultados principales de la identificación de sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad terrestre. Evalúa el nivel de protección con unidades de análisis de 256 km<sup>2</sup> y datos de especies, comunidades y los principales factores que las amenazan. Sus criterios se establecen a través de la identificación de sitios de **extrema, alta y media prioridad**. Se identifican 1093 unidades de media prioridad (frecuencia de selección 90-99% del ejercicio de priorización de acuerdo a las metas establecidas en los talleres), 1145 unidades de alta prioridad (frecuencia de selección 100% del ejercicio de priorización de acuerdo a las metas establecidas en los talleres) y 176 de extrema prioridad (frecuencia de selección 100%; coincidentes en dos ejercicio de priorización, el primero de acuerdo a las metas establecidas en los talleres y el segundo ejercicio con metas reducidas para los tipos de vegetación primaria y secundaria). El proceso de validación, de la información, a otras escalas y con la ayuda de especialistas sigue en marcha por lo que la información aquí mostrada no puede ser considerada como definitiva. La delimitación de estos sitios terrestres constituye un avance con respecto a las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), debido principalmente a que en este ejercicio se hizo una delimitación más detallada y de mayor resolución de los sitios terrestres en comparación con las RTP que son áreas generalizadas.

En lo que respecta a este proyecto y como se puede observar en la siguiente carta, no se encuentra dentro de **ninguna categoría como sitio prioritario terrestre para la conservación de la biodiversidad**.

Carta 15. Ubicación respecto a las Sitios Prioritarios Terrestres

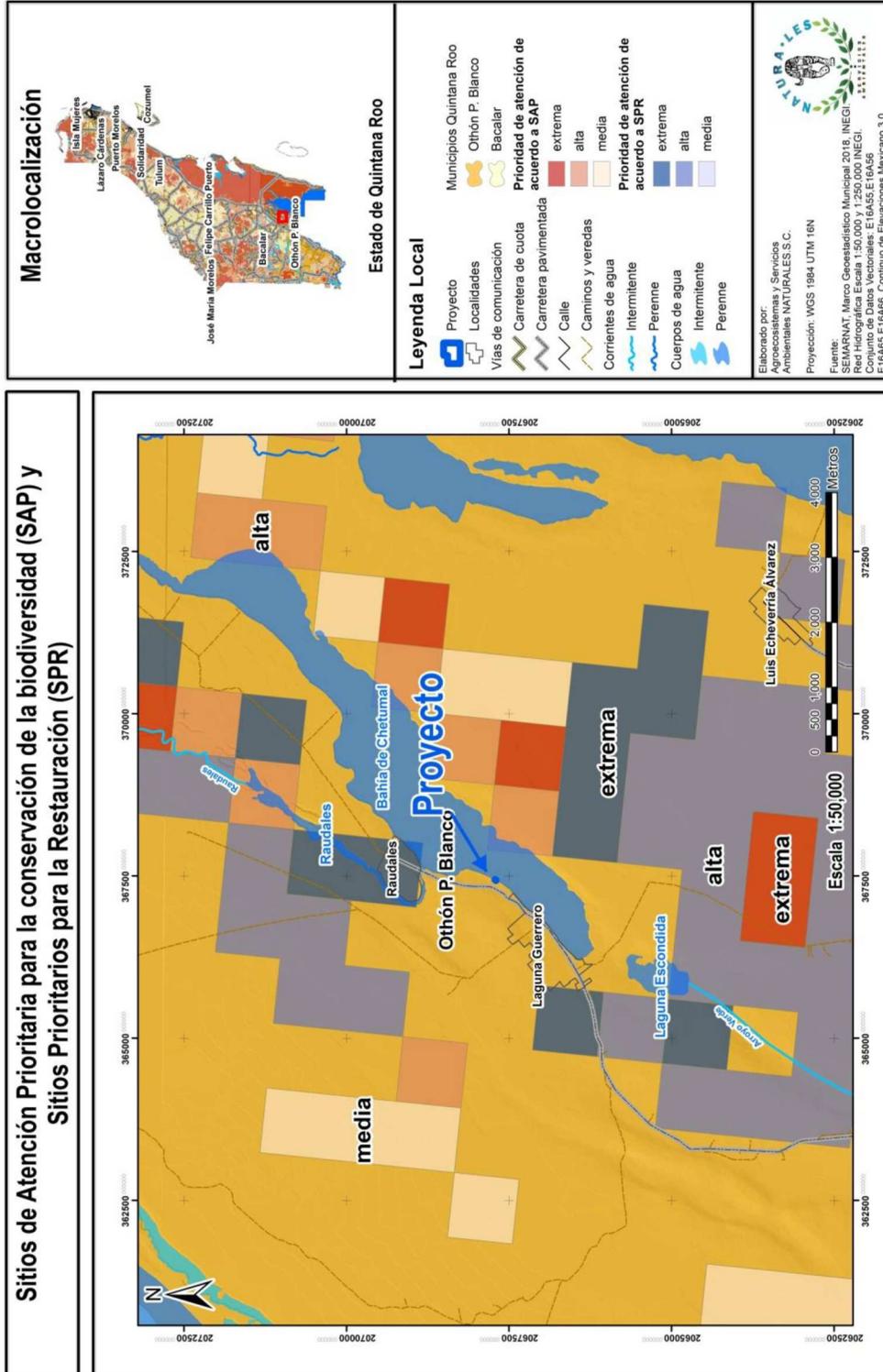


### III.5.8. Sitios de Atención Prioritaria para la conservación de la biodiversidad (SAP) y Sitios Prioritarios para la Restauración (SPR)

El mapa de sitios prioritarios para la restauración se complementa con el mapa de Sitios de Atención Prioritaria para la conservación de la biodiversidad con el propósito de encaminar estratégicamente esfuerzos de conservación y restauración para salvaguardar la riqueza biológica de nuestro país. La visión conjunta contribuye a sentar las bases para el cumplimiento de la meta 11 de Aichi por medio de la recuperación de los servicios ambientales de los ecosistemas y como una medida natural de adaptación al cambio climático, lo que además se fortalece al considerar sitios de alta importancia para la biodiversidad mexicana caracterizada por altos niveles de endemismo (es decir, sitios únicos que albergan especies que no se encuentran en otras partes del mundo). Los criterios de estos sitios prioritarios para la restauración se dividen en: extrema, alta y media.

En lo que respecta al cuerpo de agua donde se sitúa el proyecto como se puede observar en la siguiente carta, se encuentra dentro del criterio de **prioridad extrema**, pero no se encuentra en **ninguna categoría como sitio para la conservación de la biodiversidad**.

Carta 16. Ubicación respecto a SAP y SPR



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

### **IV.1 Delimitación del área de influencia**

Dentro de la Legislación ambiental vigente en México y la estatal correspondiente consultada no se encuentra una definición del concepto de “área de influencia” siendo que solo es mencionada en el artículo 12 fracción IV del Reglamento de la LEGEEPA en Materia de Impacto Ambiental como parte de los requisitos de información que deberá contener un Estudio de Impacto Ambiental

En este sentido las diferentes “guías para la presentación de la manifestación de impacto ambiental” indican que el área de influencia se define por los procesos que se llevan a cabo en la zona donde se pretende insertar el proyecto, y por el área de distribución o amplitud que puedan llegar a tener los efectos o impactos ambientales de las obras y actividades que comprende el desarrollo del proyecto, incluyendo un análisis que evidencie la amplitud de los impactos ambientales que pudiera ocasionar el proyecto, así como un plano topográfico o fotografía aérea donde se muestre el área de influencia definida para el proyecto.

Por lo que para efecto de la delimitación de área de influencia se consideraron dos aspectos importantes; el primero nace de las actividades que se desarrollarán en el área del proyecto y la distancia a la cual se manifestarán sus impactos; y el segundo está en función de la cantidad y el estado de conservación de los recursos naturales que se verán afectados por la realización de estas actividades.

Para el proyecto descrito en capítulos anteriores y también considerando los dos criterios indicados en el párrafo anterior tenemos lo siguiente:

Atmosfera

Dada la emisión de contaminantes atmosféricos que se generaran durante todas las etapas, se calcula que la distancia a la cual llegarán sus efectos será máximo de 50 metros a la redonda.

#### Residuos sólidos

Dado que no se generarán residuos peligrosos solo se consideran los de manejo especial producto de desperdicio de cortes de la madera y residuos sólidos urbanos, dado que estos serán generados de forma puntual no se considera un área de influencia.

#### Residuos líquidos

No se considera emisión de residuos líquidos, los únicos que serán generados serán los producidos por los trabajadores que serán depositados en los sanitarios portátiles que se encontrarán ubicados en áreas del predio y no en el área de trabajo, por lo que se considera un área puntual.

#### Bióticos

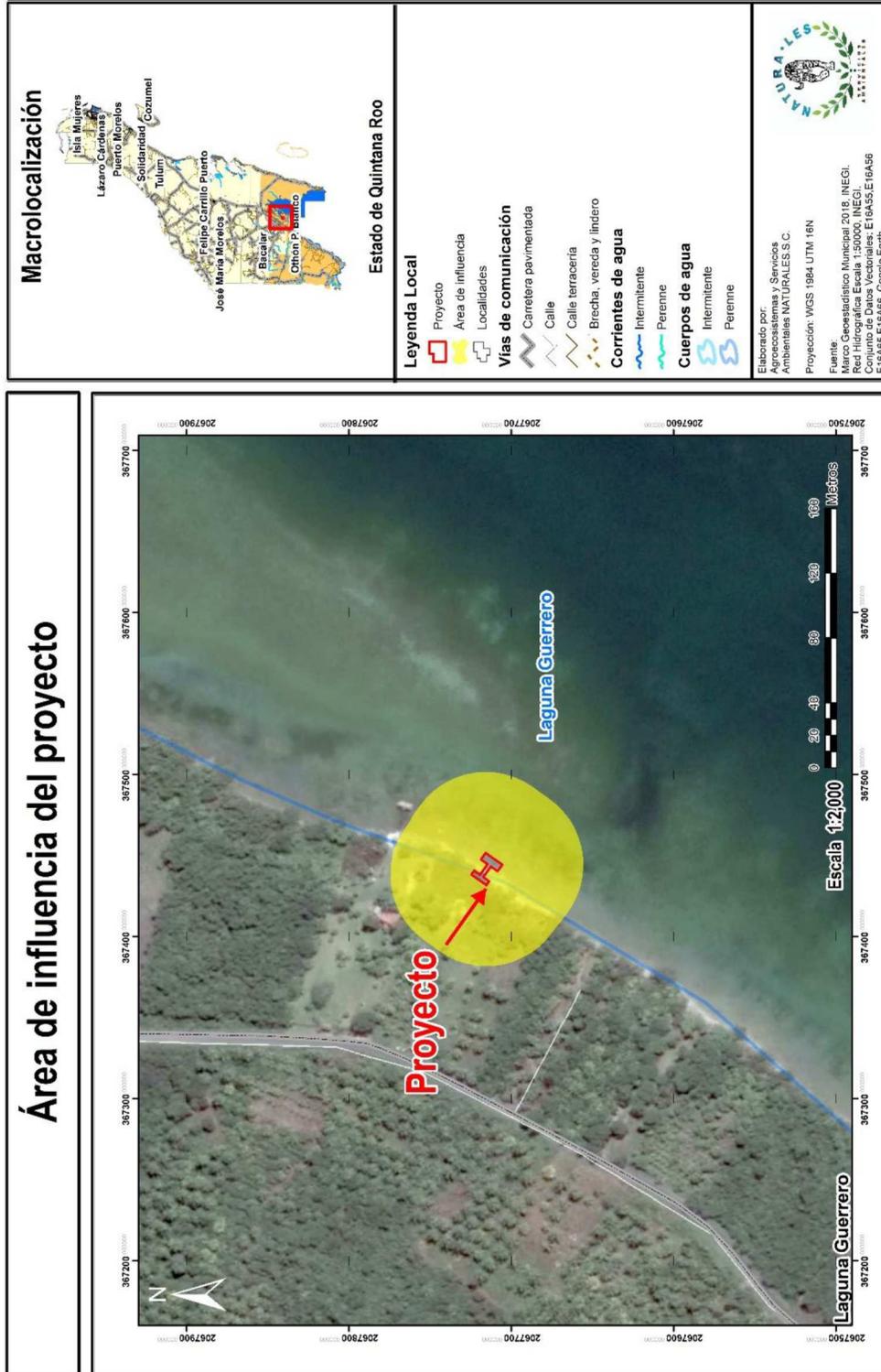
Tal como se ha mencionado el proyecto se encuentra en una Zona Federal y parte en la Laguna Guerrero, sin embargo en visitas de campo se consideró un área donde no hay existencia de especies arbóreas, arbustivas o de manglar, encontrándose en el área de influencia, sin embargo debido a las características del proyecto se consideró un área de 50 m a la redonda.

#### Socioeconómicos

El área de influencia de este factor será la localidad de Laguna Guerrero, es importante mencionar que habrá una influencia mínima en el comportamiento de índice de turismo debido a que no se contempla el proyecto como un área de turismo masivo sino de bajo impacto

Por lo que atendiendo a los criterios ambientales, el área de influencia del proyecto será de 50 metros a la redonda del proyecto.

**Carta 17. Delimitación del área de influencia**



## **IV.2 Delimitación del Sistema Ambiental**

El criterio que se utilizó para la delimitación del sistema ambiental fue obtenido del Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA), que es un Sistema de Información Geográfica vía Internet, que la SEMARNAT ofrece para que a través de mapas se identifiquen las condiciones ambientales generales de cualquier sitio de la República Mexicana.

Con este sistema es posible conocer si en el sitio donde se desarrollará un proyecto se encuentra total o parcialmente dentro de algún área de importancia ambiental, como por ejemplo: Áreas naturales protegidas (Regionales, Locales y Municipales), Regiones prioritarias (Terrestres, Hidrológicas y Marinas), Ordenamientos Ecológicos (Regionales, Locales y Marinos), Uso de suelo y vegetación y otros (Sitios Ramsar, AICAS, UMAS Y manglares). Además proporciona información adicional como: Estados, Municipios, Microcuencas Suelos.

Por lo que la microcuenca establecida por el SIGEIA, se propondrá como Sistema Ambiental en el presente proyecto, a continuación se describen sus características: El concepto de la microcuenca debe considerar desde un inicio ámbitos de organización social, económica y operativa, además de las perspectivas territorial e hidrológica tradicionalmente consideradas.

Asimismo, es en la microcuenca donde ocurren interacciones indivisibles entre los aspectos económicos (bienes y servicios producidos en su área), sociales (patrones de comportamiento de los usuarios directos e indirectos de los recursos de la cuenca) y ambientales (relacionados al comportamiento o reacción de los recursos naturales frente a los dos aspectos anteriores).

La cuenca hidrográfica es una unidad morfográfica superficial, delimitada por divisorias (parteaguas) desde las cuales escurren aguas superficiales. Al interior, las cuencas se pueden delimitar o subdividir en sub-cuencas o micro cuencas, asimismo se pueden diferenciar zonas

caracterizadas por una función primordial (cabecera-captación y (transporte-emisión) o por su nivel altitudinal (cuenca alta, media y baja).

La delimitación de cuencas implica una demarcación de áreas de drenaje superficial, donde las precipitaciones (principalmente las pluviales) que caen sobre éstas tienden a ser drenadas hacia un mismo punto de salida. De acuerdo con Norberto Alatorre Monroy, del Centro de Estudios en Geografía Humana:

*“La microcuenca se define como una pequeña cuenca de primer orden, en donde vive un cierto número de familias (Comunidad) utilizando y manejando los recursos del área, principalmente el suelo, agua, vegetación, incluyendo cultivos y vegetación nativa, y fauna.”*

Por lo que se debe entender inequívocamente que la microcuenca es el espacio donde ocurren las interacciones más fuertes entre el uso y manejo de los recursos naturales (acción antrópica) y el comportamiento de estos mismos recursos (acción del ambiente). Ningún otro ámbito de trabajo que pudiera ser considerado guarda esta relación de forma tan estrecha y evidente.

Esta reflexión se da a partir de que basta una acción ligada al uso, manejo y degradación de tierras (vulnerabilidad) de una cierta envergadura, para que se suscite un impacto medible (riesgo) a corto o mediano plazo, ¿sobre el suelo; el balance de biomasa y la cobertura vegetal; la cantidad, calidad del agua; la fauna, entre otras variables.

Así pues, también debemos destacar que las microcuencas pueden ser de tres tipos:

**Exorreicas:** Descargan su escorrentía superficial hacia el mar.

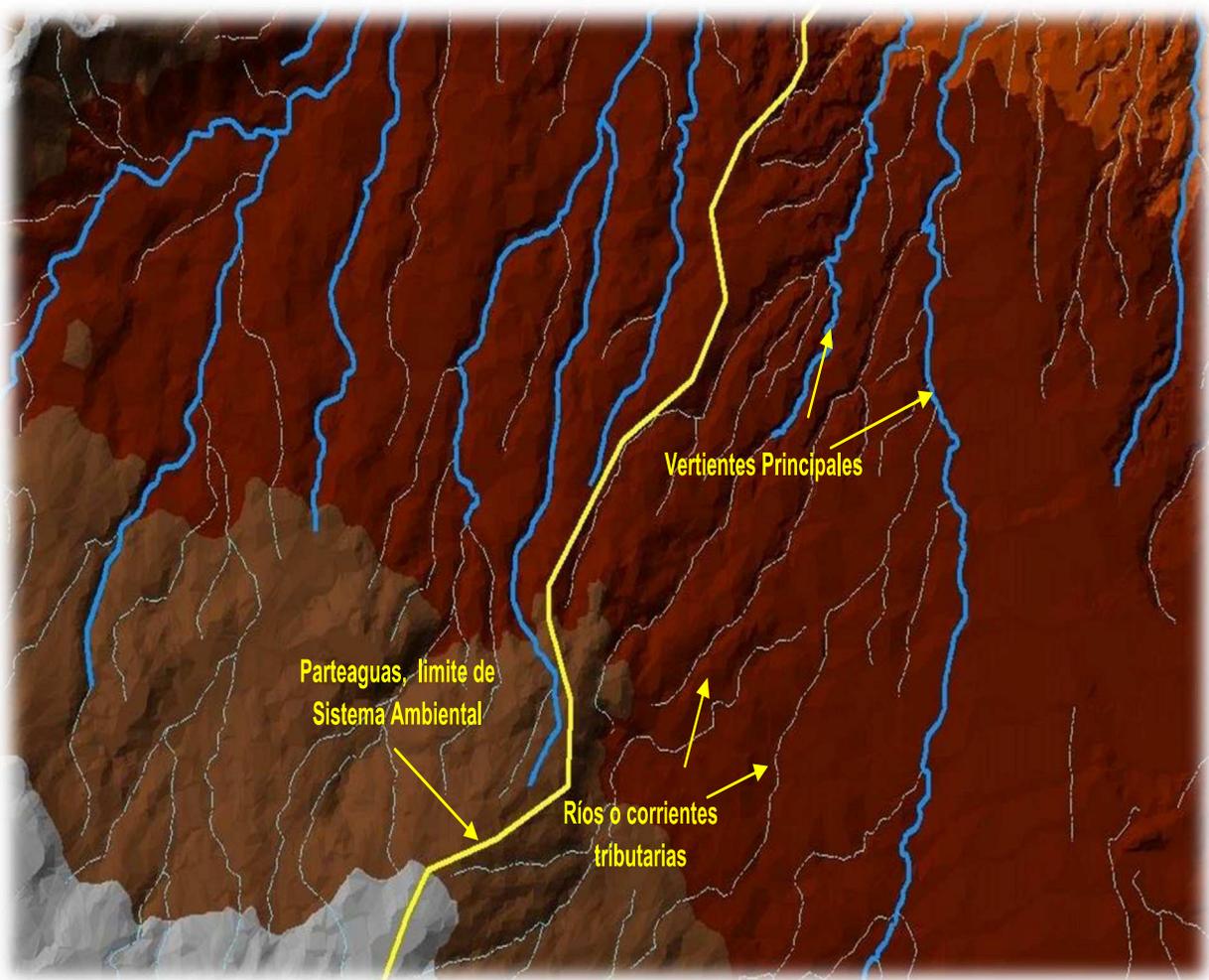
**Endorreicas:** Drenan hacia un cuerpo de agua interior.

**Arreicas:** Presentan un drenaje superficial que se infiltra antes de encontrar un cuerpo colector.

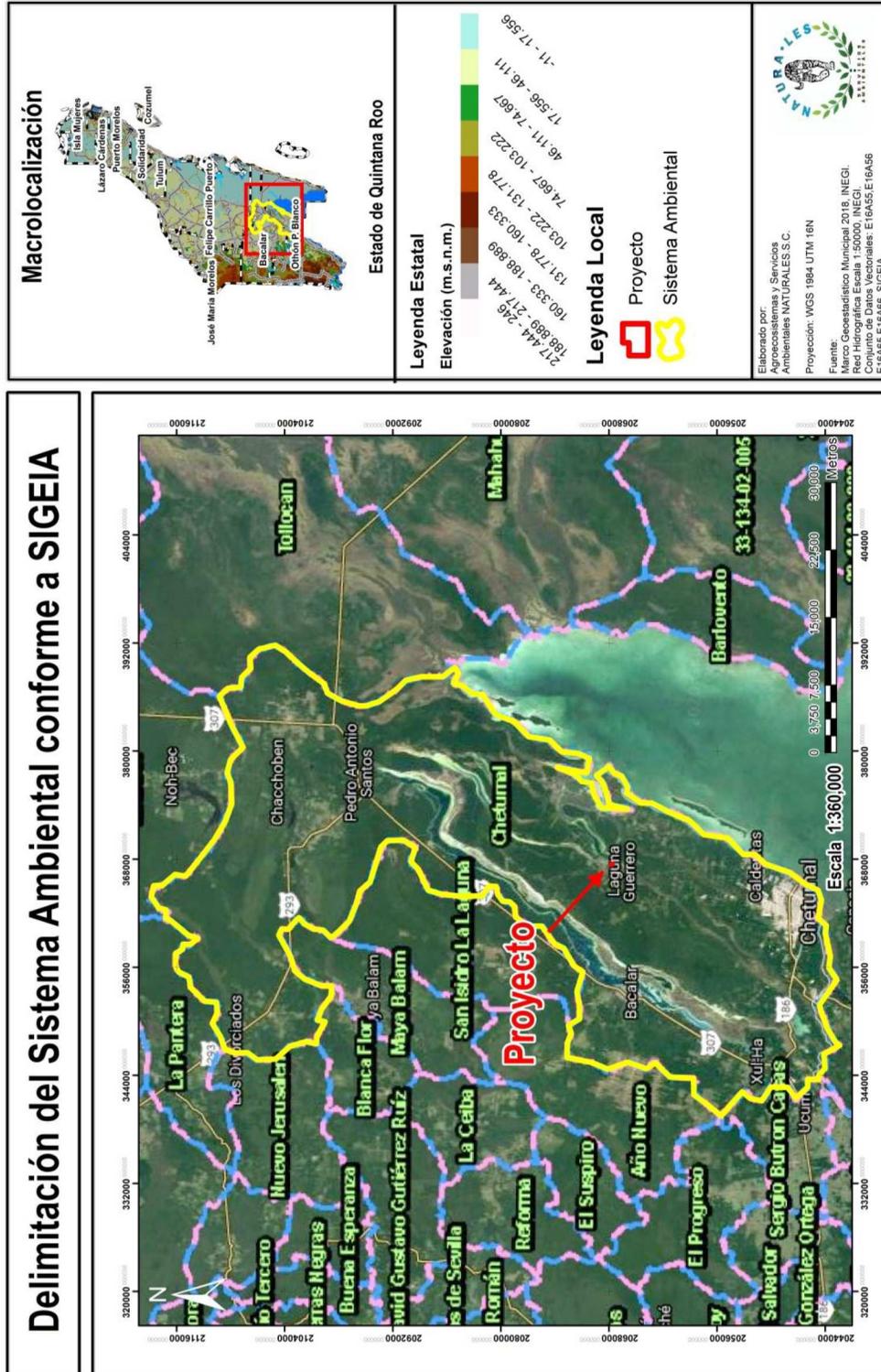
Por último es importante destacar que los criterios y lineamientos técnicos para su determinación son:

- **Parteaguas.** - Es una línea imaginaria que une los puntos de máximo valor de altura relativa entre dos laderas adyacentes, pero de exposición opuesta; desde la parte más alta de la cuenca hasta su punto de emisión, en la zona hipsométricamente más baja.
- **Corrientes tributarias.** - Corrientes de agua generalmente de tipo intermitente, que alimenta a la vertiente principal.
- **Vertiente principal.** - Corriente de agua de tipo perenne.

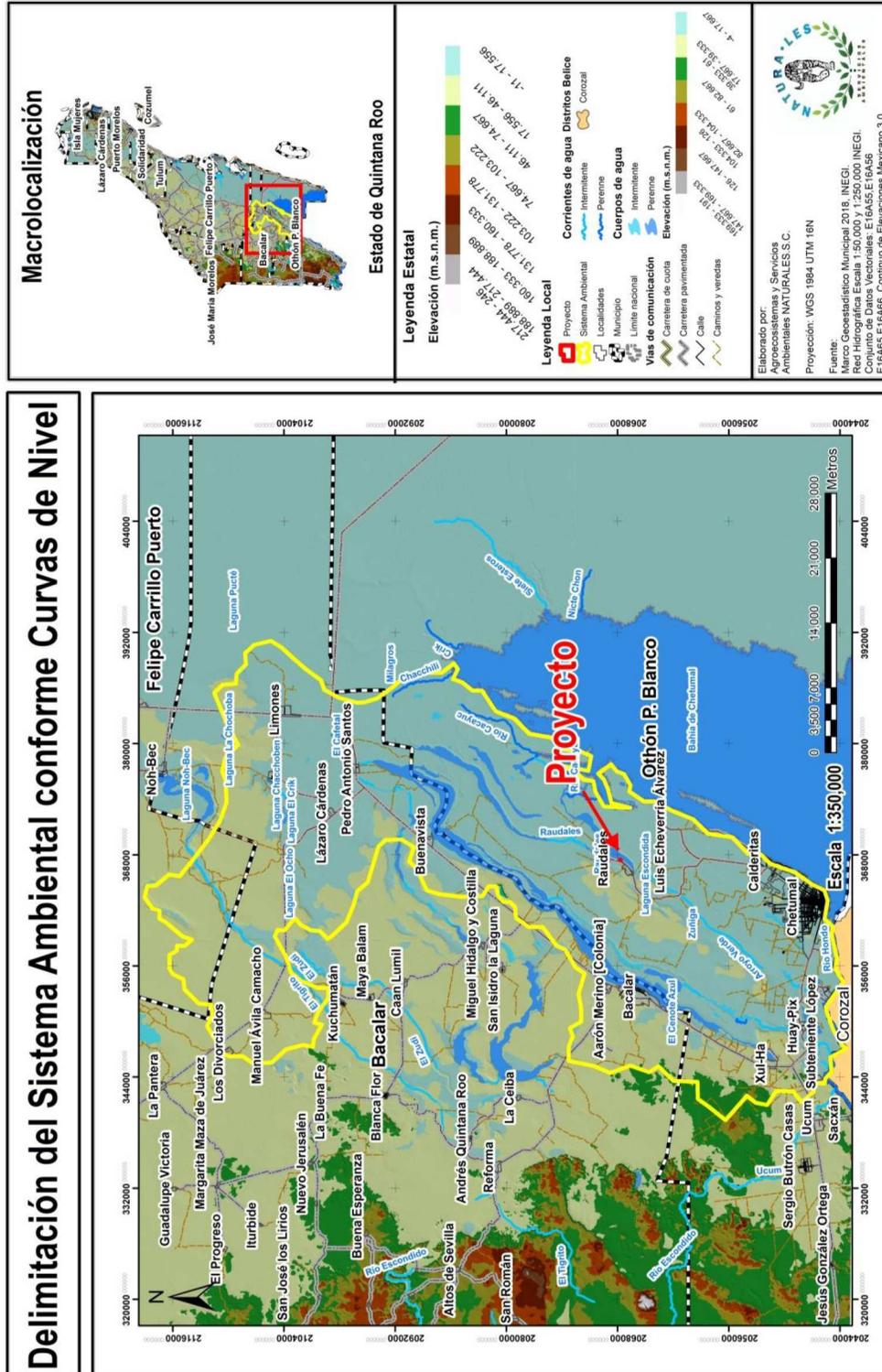
Se puede observar a continuación un ejemplo gráfico de lo dicho anteriormente:



Carta 18. Delimitación del Sistema Ambiental conforme a SIGEIA



Carta 19. Delimitación del Sistema Ambiental conforme a microcuenca



La superficie total del sistema ambiental es de 1,925,656,203.631 m<sup>2</sup>, es decir de 192,565.20 Ha, a continuación, se muestran los puntos principales de coordenadas del Sistema Ambiental

**Tabla 38. Coordenadas Geográficas del Sistema Ambiental**

Punto	Coordenadas UTM		Coordenadas Geográficas	
	Este (x)	Norte (y)	Latitud	Longitud
1-2	363,153.8016	2,119,474.6686	19°9'50.093415" N	88°18'5.018437" W
2-3	363,754.6516	2,119,412.5763	19°9'48.219184" N	88°17'44.436081" W
3-4	364,012.1581	2,119,385.9641	19°9'47.415704" N	88°17'35.615119" W
4-5	364,672.2259	2,119,057.4897	19°9'36.890183" N	88°17'12.938686" W
5-6	364,704.8328	2,118,533.6109	19°9'19.857864" N	88°17'11.690439" W
6-7	365,012.6840	2,118,154.7894	19°9'7.609679" N	88°17'1.058110" W
7-8	365,139.9944	2,117,707.8787	19°8'53.103467" N	88°16'56.588338" W
8-9	365,447.8412	2,117,329.0607	19°8'40.855096" N	88°16'45.956966" W
9-10	366,063.5270	2,116,571.4287	19°8'16.357880" N	88°16'24.695814" W
90-91	386,628.2248	2,092,335.5020	18°55'12.469618" N	88°4'35.776508" W
91-92	387,243.7286	2,091,537.2722	18°54'46.624679" N	88°4'14.572037" W
92-93	387,475.2288	2,091,325.4277	18°54'39.778889" N	88°4'6.615451" W
93-94	387,795.6408	2,090,891.9637	18°54'25.741080" N	88°3'55.574404" W
94-95	387,828.7520	2,090,748.3158	18°54'21.074652" N	88°3'54.413101" W
95-96	387,856.6045	2,090,438.4768	18°54'11.000939" N	88°3'53.397351" W
96-97	387,982.9945	2,090,064.1393	18°53'58.848340" N	88°3'49.000567" W
97-98	388,009.1236	2,089,800.5060	18°53'50.277358" N	88°3'48.053359" W
98-99	388,026.2260	2,089,610.3344	18°53'44.094344" N	88°3'47.429780" W
99-100	388,090.8839	2,089,387.2319	18°53'36.849364" N	88°3'45.174160" W
200-201	377,959.7225	2,073,432.0458	18°44'55.764484" N	88°9'27.862881" W
201-202	377,910.2262	2,073,289.3647	18°44'51.112626" N	88°9'29.521341" W
202-203	377,861.8985	2,073,145.8076	18°44'46.432517" N	88°9'31.139682" W
203-204	377,813.6483	2,073,002.9981	18°44'41.776739" N	88°9'32.755519" W
204-205	377,763.6803	2,072,860.6182	18°44'37.134570" N	88°9'34.430086" W
205-206	377,710.4050	2,072,720.3429	18°44'32.560157" N	88°9'36.218021" W
206-207	377,652.8261	2,072,582.2751	18°44'28.056641" N	88°9'38.153370" W
207-208	377,588.3834	2,072,448.4419	18°44'23.689419" N	88°9'40.323992" W
208-209	377,504.2600	2,072,323.9449	18°44'19.621725" N	88°9'43.168648" W
209-210	377,403.5482	2,072,209.4715	18°44'15.876566" N	88°9'46.581892" W
720-721	345,474.5555	2,071,982.5281	18°44'0.840674" N	88°27'56.634143" W
721-722	345,776.7564	2,072,605.9646	18°44'21.199223" N	88°27'46.491870" W
722-723	346,826.2242	2,072,973.9474	18°44'33.447359" N	88°27'10.765055" W
723-724	348,409.9251	2,072,751.3550	18°44'26.624919" N	88°26'16.634267" W
724-725	349,016.8133	2,072,815.2307	18°44'28.861447" N	88°25'55.932020" W
725-726	350,010.0319	2,072,110.5148	18°44'6.198169" N	88°25'21.830343" W
726-727	350,379.7274	2,071,655.9088	18°43'51.507202" N	88°25'9.085426" W
727-728	351,374.5923	2,071,493.9177	18°43'46.494758" N	88°24'35.077686" W
728-729	352,294.1596	2,071,756.1931	18°43'55.261373" N	88°24'3.754716" W
729-730	353,130.5836	2,071,789.0126	18°43'56.541975" N	88°23'35.208111" W
900-901	361,198.4566	2,102,787.8262	19°0'46.848047" N	88°19'7.647729" W
901-902	361,337.0610	2,103,082.2342	19°0'56.458046" N	88°19'2.983196" W
902-903	361,144.0693	2,103,166.0053	19°0'59.135790" N	88°19'9.604706" W
903-904	361,041.8175	2,103,234.4070	19°1'1.335718" N	88°19'13.119134" W



Punto	Coordenadas UTM		Coordenadas Geográficas	
	Este (x)	Norte (y)	Latitud	Longitud
904-905	360,887.1007	2,103,380.6008	19°1'6.053134" N	88°19'18.447830" W
905-906	360,811.0008	2,103,403.4384	19°1'6.777352" N	88°19'21.056240" W
906-907	360,798.1452	2,103,421.2132	19°1'7.352367" N	88°19'21.500461" W
907-908	360,631.5640	2,103,519.5253	19°1'10.509359" N	88°19'27.222693" W
908-909	360,398.5200	2,103,773.9363	19°1'18.727391" N	88°19'35.258251" W
909-910	360,272.6097	2,103,827.5270	19°1'20.439602" N	88°19'39.578170" W
1050-1051	354,313.8045	2,114,955.7714	19°7'20.900039" N	88°23'6.371390" W
1051-1052	354,495.3101	2,114,944.2771	19°7'20.572913" N	88°23'0.157268" W
1052-1053	354,621.8466	2,115,116.2583	19°7'26.199269" N	88°22'55.873786" W
1053-1054	354,896.8339	2,115,369.3958	19°7'34.503392" N	88°22'46.532143" W
1054-1055	354,988.3360	2,115,950.6580	19°7'53.432854" N	88°22'43.557801" W
1055-1056	355,335.7698	2,116,348.4310	19°8'6.459765" N	88°22'31.775279" W
1056-1057	355,416.4882	2,116,409.0936	19°8'8.453520" N	88°22'29.029255" W
1057-1058	355,978.1564	2,116,552.6035	19°8'13.264739" N	88°22'9.846172" W
1058-1059	356,054.2159	2,116,619.4048	19°8'15.456890" N	88°22'7.261125" W
1059-1060	356,635.8235	2,116,757.8702	19°8'20.108484" N	88°21'47.393870" W

\*DATUM Geodésico ITRF 92 México. Zona UTM 16 Nte.

Una vez determinado el Sistema Ambiental se procede a la sobreposición, con los mapas temáticos, que se consideren destacables de acuerdo al tipo de proyecto, que para nuestro caso fueron, el de uso de suelo y vegetación (para determinar los principales tipos de vegetación existentes en el proyecto), geología (para determinar los tipos de rocas que conforman el proyecto) y edafología (para determinar los tipos de suelo del proyecto). Lo anterior a fin de determinar la variabilidad de los componentes en el sistema y que posteriormente no servirán para establecer los indicadores ambientales, ya que en algunos casos se requiere conocer la superficie total del sistema ambiental, para determinar el grado de deterioro o conservación de los mismos, el análisis de estos componentes se explicara en los puntos posteriores.

### IV.3. Caracterización y análisis del sistema ambiental

#### IV.2.1 Aspectos abióticos

##### a) Clima

*Clima*

Según la clasificación de Köppen, modificada por E. García (Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen, Instituto de Geografía, UNAM, 1983) los tipos de climas que predominan en el Sistema Ambiental son los siguientes:

*Awo(x')*

Clima cálido subhúmedo, menos húmedo, la temperatura media anual es mayor a 22 °C y la temperatura del mes más frío es mayor de 18 °C, pueden llegar a presentar fríos de 10° a 0°C. La precipitación media anual es de 500 a 2,500, en el mes más seco es de entre 0 y 60 mm, *presenta lluvias de verano con un índice P/T (precipitación/temperatura) menor a 43.2*, y su porcentaje de lluvias de verano es del 5 al 10.2 % del total anual.

*Aw1(x')*

Clima cálido subhúmedo, humedad media, la temperatura media anual es mayor a 22 °C y la temperatura del mes más frío es mayor de 18 °C. La precipitación media anual es de 500 a 2,500, en el mes más seco es de entre 0 y 60 mm, presenta lluvias de verano con un índice P/T (precipitación/temperatura) menor a 43.2 y 55.0, y su porcentaje de lluvias de verano son mayores al 10.2 % del total anual.

*Aw1*

Clima cálido subhúmedo con humedad media, la temperatura media anual es mayor a 22 °C y la temperatura del mes más frío es mayor de 18 °C. La precipitación en el mes más seco es de entre 0 y 60 mm, presenta lluvias de verano con un índice P/T (precipitación/temperatura) menor a 43.2 y 55.0, y su porcentaje de lluvias de verano es del 5 al 10.2 % del total anual.

Las características generales se describen a continuación.

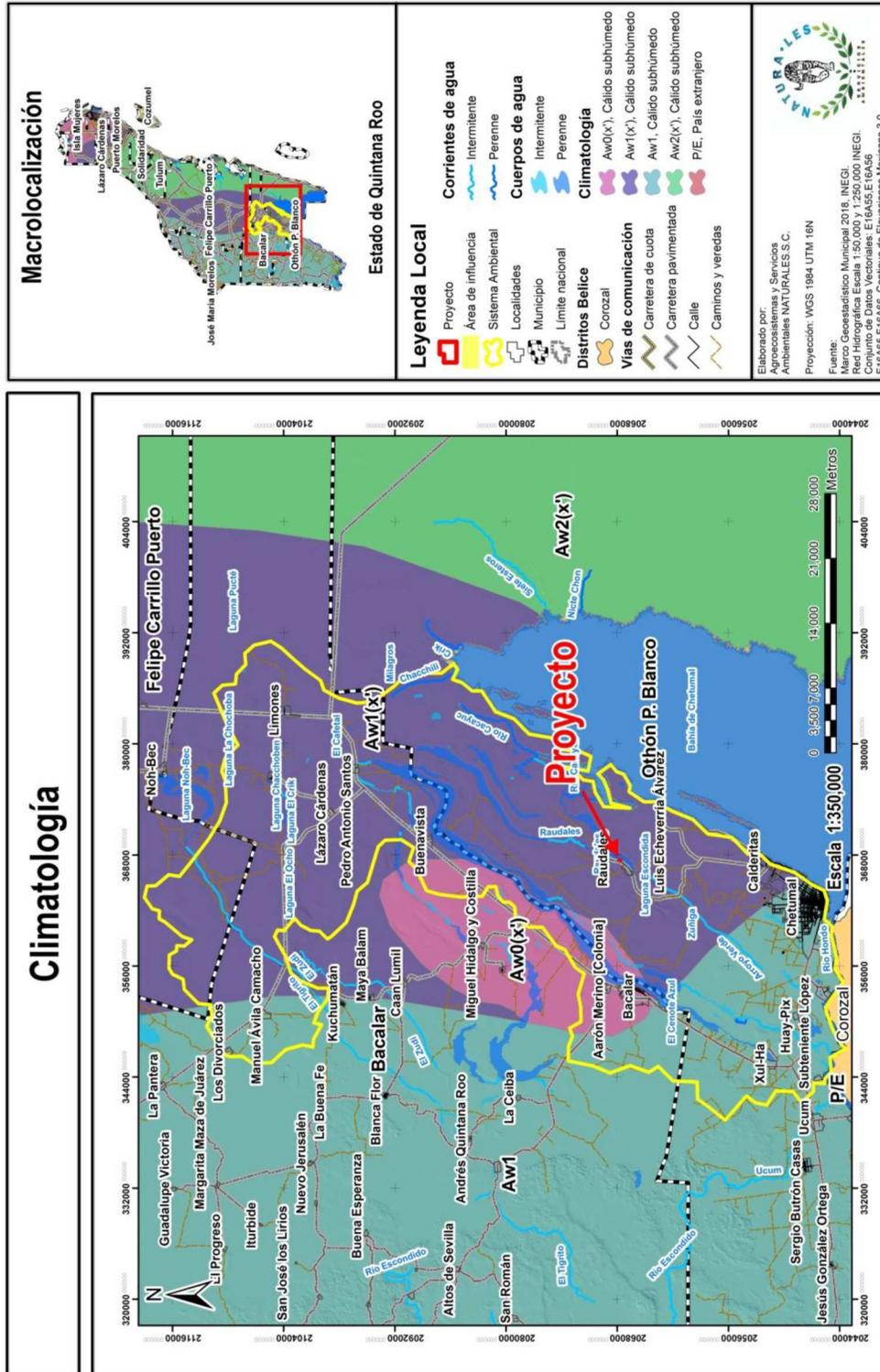
**Climas Cálidos**



Ocupan el segundo lugar con respecto al por ciento de superficie estatal que abarcan (21.34%), corresponden en particular y por orden de abundancia a: cálido subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad, que influye sobre los terrenos del suroeste cuya altitud en general va de 1 000 a 1 500 m; cálido húmedo con abundantes lluvias en verano, en una franja discontinua localizada en el norte y noreste, con altitudes entre 100 y 300 m; cálido húmedo con lluvias todo el año, en el norte, noreste y sureste, sitios que tienen entre 300 y 700 msnm aproximadamente; y cálido subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad, que ocupa parte del extremo norte, donde la altitud es inferior a 300 m. Estos climas presentan temperaturas medias anuales superiores a 22°C, la temperatura media del mes más frío es mayor de 18°C y la precipitación del mes más seco es inferior a 60.0 mm, con excepción del tercero, en el cual es mayor de 60.0 mm.

En el Sistema Ambiental (SA) el tipo de clima predominante es el **Aw1(x')** y cabe mencionar que la ubicación del proyecto se encuentra dentro del mismo tipo de clima, como se observa en la siguiente carta.

Carta 20. Climatología del Sistema Ambiental



### Temperatura promedio anual

Para conocer las condiciones climáticas del sistema ambiental se recurrió al Sistema Meteorológico Nacional y a la información que se encuentra en las distintas estaciones meteorológicas repartidas a lo largo del país, así como a la superposición del sistema ambiental.

La estación meteorológica en operación más cercana a la ubicación del proyecto es número 23043 llamada San Felipe Bacalar, ubicada en el municipio de Bacalar y sus coordenadas son las siguientes

**Tabla 39. Datos de la estación meteorológica**

Datos de la Estación Meteorológica	
<b>Estado:</b>	Quintana Roo
<b>Clave:</b>	23043
<b>Nombre:</b>	San Felipe Bacalar
<b>Latitud:</b>	18°45'32" N
<b>Longitud:</b>	088°20'30" W
<b>Altura:</b>	19.0 MSNM

### Temperatura media

Los valores mensuales y anuales de temperatura para la zona donde se ubicará el proyecto, son los siguientes:

**Tabla 40. Temperatura media**

Indicador	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual
Temperatura Media Normal	23.5	24.4	24.9	26.5	28	27.8	27.5	27.6	27.4	26.9	25.8	24.4	26.2
Años con datos	10	11	12	12	11	10	9	10	10	10	10	9	

### Temperatura Mínima

Los valores de temperaturas máximas y mínimas se muestran a continuación:

**Tabla 41. Temperatura mínima**

Indicador	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anua l
Temperatura Máxima Normal	16.3	17.1	17.9	19.7	21.5	22.4	21.9	21.9	21.9	20.9	19	17.5	19.8
Máxima Mensual	13.2	15.5	15.7	17.7	20	21.8	21.3	21.2	21.3	19.1	17.3	15.8	
Año de Máxima	1981	1989	1986	1986	1987	1990	1986	1986	1986	1987	1981	1980	
Máxima Diaria	7	6.5	7	8.5	15	17.5	19	19	17	14.5	10	8	
Años con datos	10	11	12	12	11	10	9	10	10	10	10	9	

De acuerdo a la superposición de planos que se realizó con base en información proporcionada por el INEGI, la temperatura mínima promedio en el Sistema Ambiental cuenta con los siguientes rangos de temperatura:

- De 16 a 18°C

### Temperatura Máxima

**Tabla 42. Temperatura máxima**

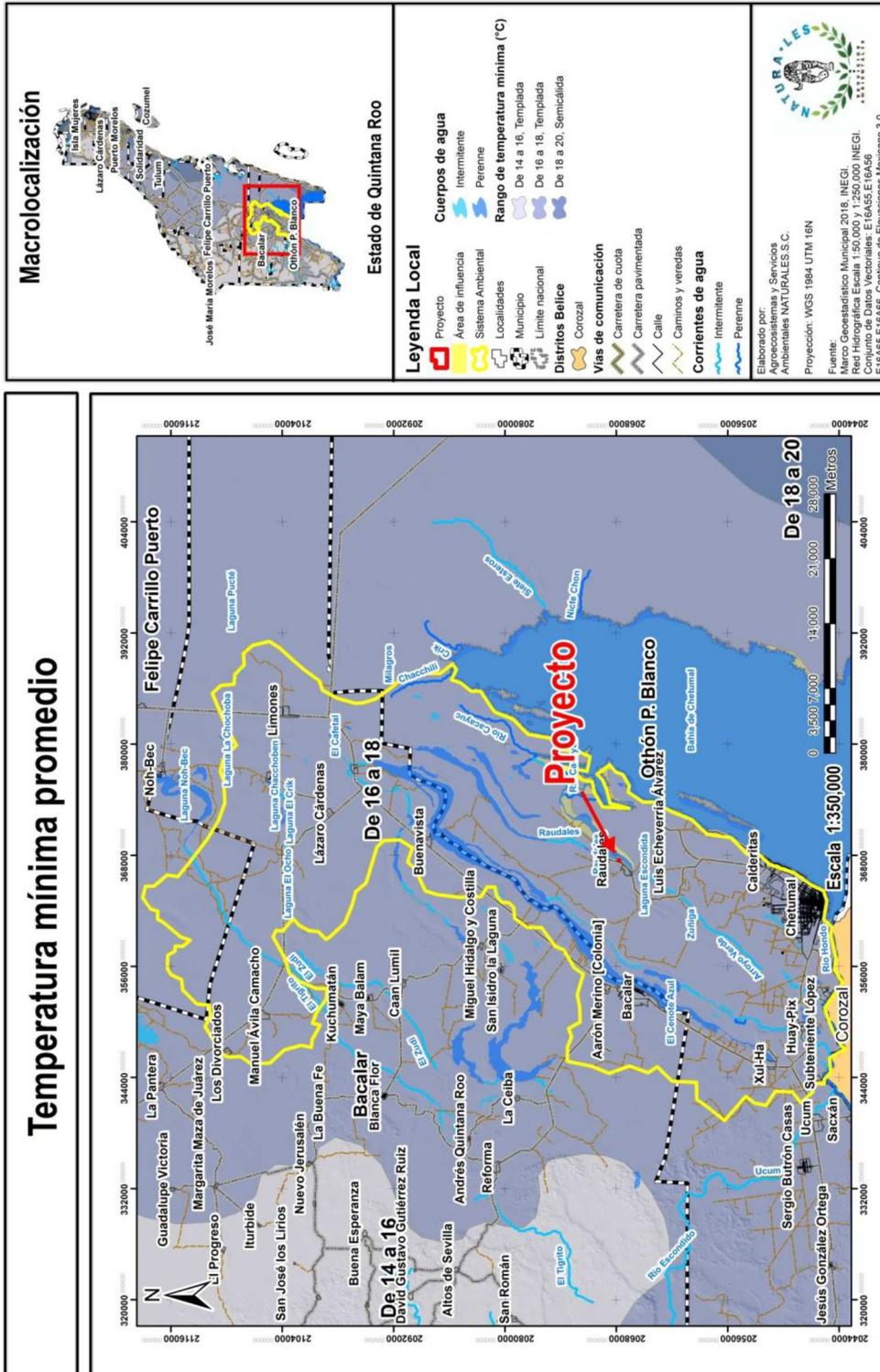
Indicador	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Annual
Temperatura Máxima Normal	30.7	31.6	32	33.3	34.4	33.1	33.1	33.2	33	32.9	32.7	31.2	32.6
Máxima Mensual	32.5	33.4	33.4	34.3	35.8	34.1	34.4	34.5	35.1	34.3	34.3	33.3	
Año de Máxima	1989	1987	1987	1982	1987	1987	1985	1986	1987	1987	1987	1987	
Máxima Diaria	35.5	38.5	40	39.5	39.9	38	39	37	37.5	37.5	39	39	
Años con datos	10	11	12	12	11	10	9	10	10	10	10	9	

De acuerdo con la sobreposición de cartas, se puede observar que en el sistema ambiental se encuentran 3 diferentes rangos de temperatura máxima:

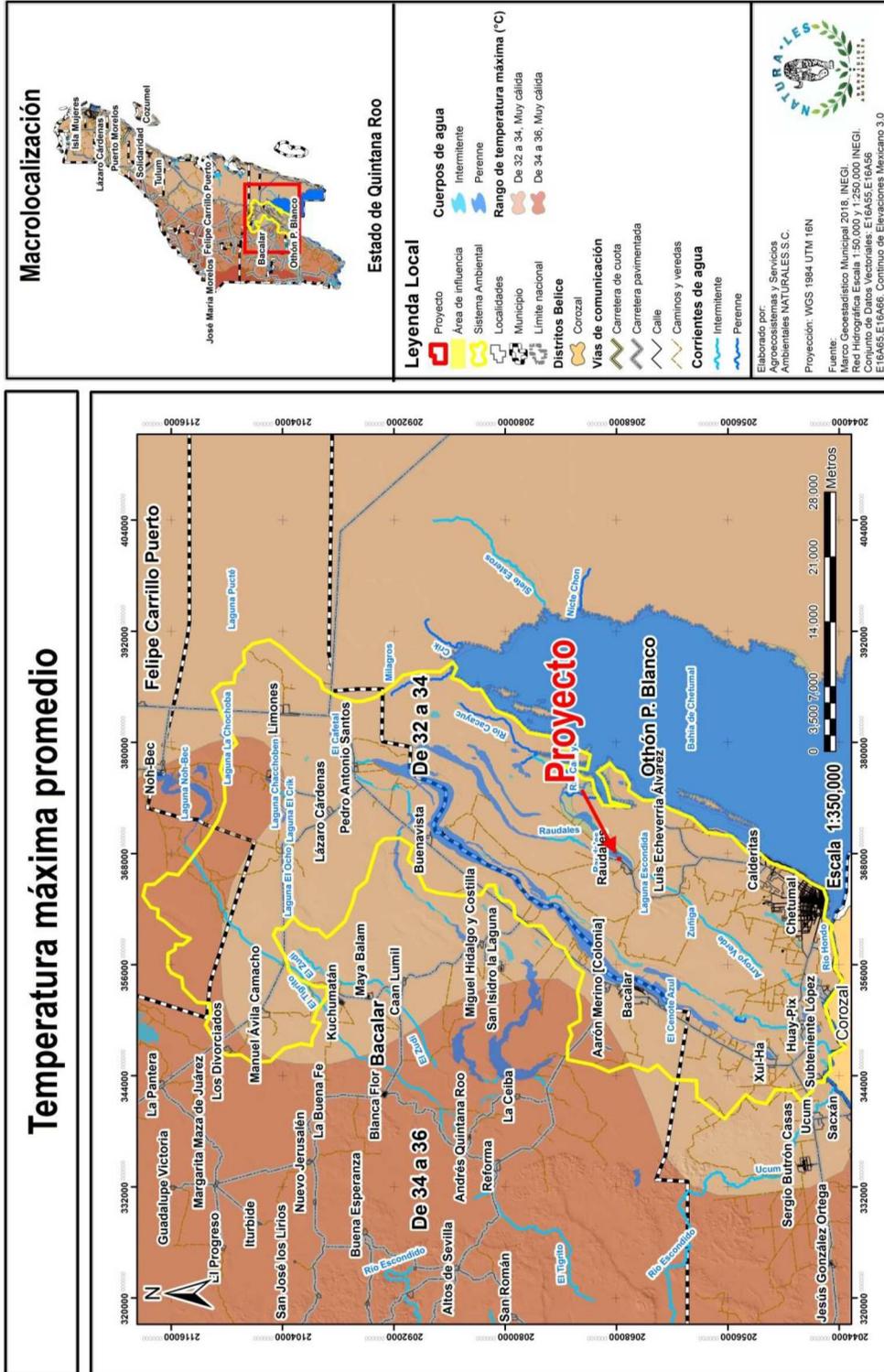
- De 32 a 34°C
- De 34 a 36°C

Siendo el rango de temperatura máxima de 32°C a 34°C la que se encuentra en el área del proyecto

Carta 21. Temperatura Mínima del Sistema Ambiental



Carta 22. Temperatura Máxima del Sistema Ambiental



**Precipitación pluvial (anual, mensual, máxima y mínima)**

Los valores promedios mensuales de precipitación pluvial para la zona donde se ubicará el proyecto y con datos obtenidos de la misma estación climatológica anteriormente descrita.

**Precipitación promedio mensual, anual y extrema (mm).**

En el sistema ambiental, se presentan lluvias durante todo el año, siendo más abundantes entre los meses de mayo a octubre. En la tabla siguiente se muestran los datos recopilados en la estación concernientes a la precipitación. (CONAGUA, 2010)

**Tabla 43. Precipitación del Sistema Ambiental**

Indicador	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual
<b>Precipitación Normal</b>	37.5	27.6	35.1	48.6	85.6	200.9	199.7	133.7	236.1	160.6	87.7	60.3	1,313.40
<b>Máxima Mensual</b>	81.8	78.6	104	132.1	208.1	409.5	446	240.2	550	274.1	167.4	141.8	
<b>Año de Máxima</b>	1989	1983	1990	1989	1984	1981	1983	1988	1982	1980	1986	1985	
<b>Máxima Diaria</b>	46.8	30.2	50.8	75	106.3	181.3	106	100.5	228.1	67.5	88.5	39	
<b>Años con datos</b>	10	12	12	12	11	10	9	10	10	10	10	10	

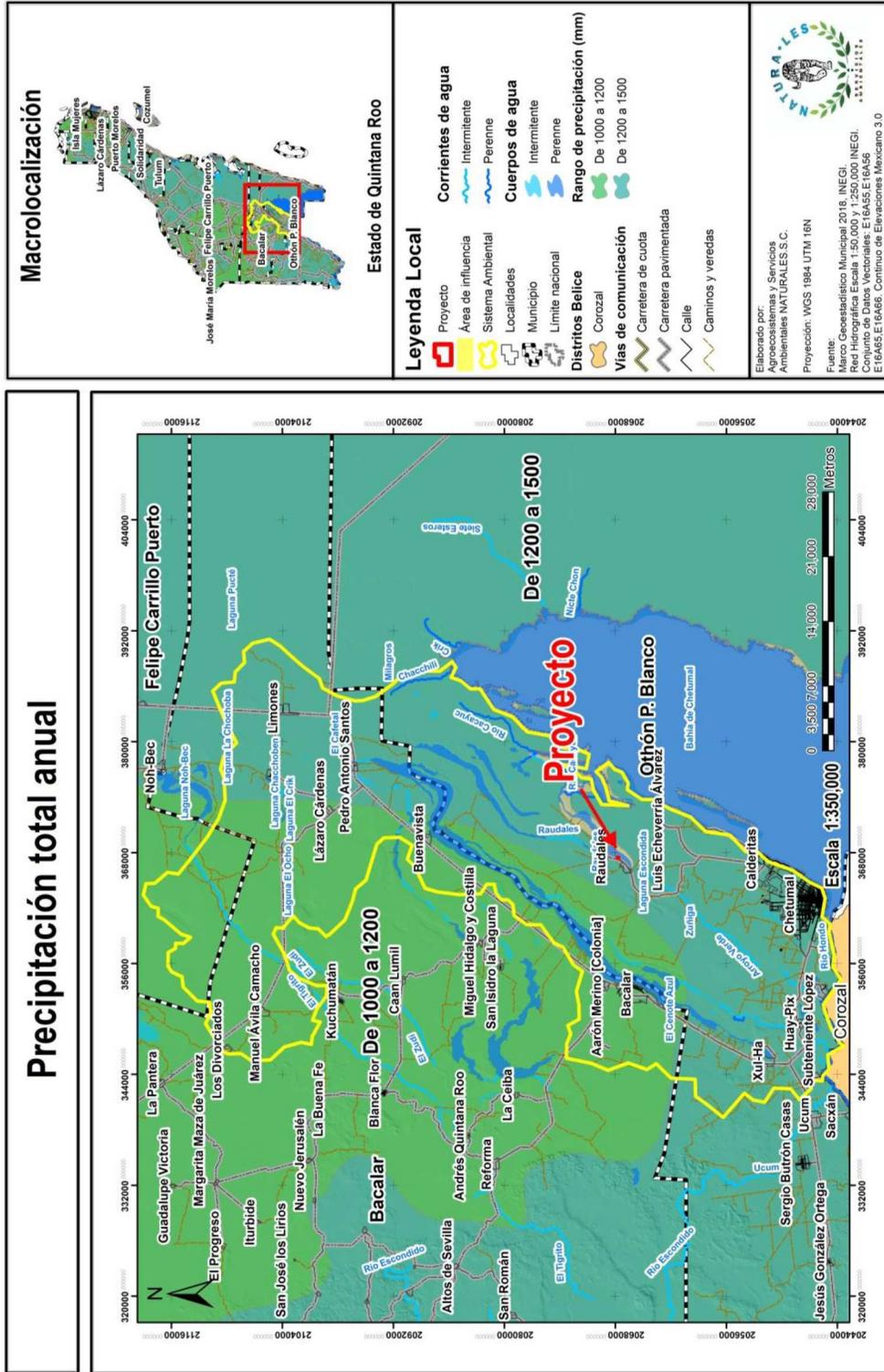
De acuerdo a la carta de precipitación total anual del Sistema Ambiental, se presentan los siguientes rangos:

- De 1,000 a 1,200 mm
- De 1,200 a 1,500 mm

El rango de precipitación en el área del proyecto es de 1,200 a 1,500 mm puede observarse a continuación.



Carta 23. Precipitación del Sistema Ambiental



## Aire

Para este factor es importante establecer que no se tienen reportes de la calidad del aire de la zona, sin embargo, para su análisis, se determinó una calidad de tipo bueno debido a la casi nula existencia de vialidades importantes. Dicha calidad mantiene a los contaminantes de acuerdo al Índice Metropolitano de la calidad del aire por debajo de los 100 IMECAS.

## Intemperismos Severos

De acuerdo a la estación climatológica anteriormente mencionada, la cual recopila información de 1951 al 2010, se presentan los siguientes fenómenos. (CONAGUA)

**Tabla 44. Evaporación total normal**

Indicador	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual
Normal	72.4	87.3	127.9	154.9	188.9	135.5	137.9	138	94	85.5	78.6	65.6	1,366.50
Años Con Datos	10	11	11	12	11	10	7	9	10	10	10	9	

**Tabla 45. Número de días con lluvia**

Indicador	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual
Lluvia	7.4	5.1	4.4	4.4	5.8	12.5	12	11.5	14.6	13.6	10	8.8	110.1
Años Con Datos	10	12	12	12	11	10	9	10	10	10	10	10	

**Tabla 46. Número de días con niebla**

Indicador	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual
Niebla	0.1	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.4
Años Con Datos	10	10	12	11	11	10	9	10	10	10	10	10	

**Tabla 47. Número de días con granizo**

Indicador	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual
Granizo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Años Con Datos	10	11	12	11	11	10	9	10	10	10	10	10	

**Tabla 48. Número de días con tormentas eléctricas**

Indicador	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual
Tormenta Eléctrica	0	0	0	0	0.3	0.1	0.4	0.3	0.2	0	0.1	0.1	1.5
Años Con Datos	10	11	12	11	11	10	9	10	10	10	10	10	

En resumen, se presenta una evaporación total anual normal de 1,365.50 mm., en cuanto a lluvias se observan 110.1 días al año, 0.4 días con niebla, 0 días con presencia de granizo y aproximadamente 1.5 días con tormentas eléctricas.

## **Geomorfología**

La región donde se ubica el Sistema Ambiental pertenece a las:

Provincia XI Península de Yucatán

Subprovincia 62 Carso Yucateco

Subprovincia 63 Carso y Lomeríos de Campeche

Subprovincia 64 Costa Baja de Quintana Roo

Presentando los siguientes sistemas de topoformas:

Sistema de topoformas de Lomerío Bajo con hondonadas,

Llanura rocosa con hondonadas someras de piso rocoso o cementado, Llanura rocosa de transición inundable,

Llanura rocosa de transición inundable y salina y,

Llanura rocosa de piso rocoso o cementado e inundable.

### **Provincia Península de Yucatán**

El terreno es predominantemente plano, su altitud promedio es menor a 50 metros sobre el nivel del mar y solo en el centro-sur pueden encontrarse elevaciones hasta de 350 metros.

La Península es la provincia más joven de México. Localizada en los estados de Yucatán, Quintana Roo y gran parte de Campeche, es, en términos estrictamente fisiográficos, una gran plataforma de rocas calcáreas marinas que ha venido emergiendo de los fondos marinos desde hace millones de años; la parte norte de la península se considera resultado de un periodo más reciente. Existe una pequeña cadena de lomeríos bajos que se extiende

desde Maxcanú hasta Peto (Yucatán), y que se conoce regionalmente como Sierrita de Ticul. En la Península se ha formado una extensa red cavernosa subterránea, por la que escurre el agua hacia el norte; es de destacar también la profusión de cenotes (dolinas) y úvalas que muestran la red de drenaje subterráneo.

En la parte sur de Campeche existen algunos ríos como El Palizada, El Candelaria y El Champotón, y en los límites entre Quintana Roo y Belice, el río Hondo. En el estado de Quintana Roo, existen dos extensas lagunas, la de Bacalar, cerca de los límites con Belice y la de Chichancanab en el noreste del Estado.

Un rasgo topográfico característico de la Península son las “aguadas”, lagunas de aguas someras ordinariamente de pequeño tamaño que se forman a partir de cenotes antiguos que, por erosión, pierden la verticalidad de sus paredes y su fondo se va rellenando por el depósito de arcillas poco permeables, que lo elevan y terminan por colocarlo por encima del nivel de circulación de las aguas subterráneas. En otros casos, el hundimiento de la bóveda de las cavernas no llega al nivel de circulación de las aguas subterráneas formándose un tipo de dolina (cenote), cuyo fondo se va rellenando de suelo rojizo; estos hundimientos en forma de embudo y sin agua en el fondo reciben el nombre de “joyas” (hoyas).

### **Subprovincias Carso Yucateco, Carso y Lomeríos de Campeche y Costa Baja de Quintana Roo.**

Se localiza casi totalmente dentro del estado de Puebla, del cual cubre 7.75%. Los municipios que abarca son: Chigmecatitlán, La Magdalena Tlatlauquitepec, San Juan Atzompa, Altepexi y Zinacatepec; además, comprende parciales de otros, entre ellos Molcaxac, Tepanco de López, Santa Inés Ahuatempan, Tecamachalco y Tochtepec. Limita con las subprovincias: Lagos y Volcanes de Anáhuac en el norte, Sierras Orientales en el este, Sierras Orientales y Mixteca Alta en el sur, Cordillera Costera del Sur y Sierras y Valles Guerrerenses en el occidente. Se extiende desde las poblaciones de Santo Domingo Huehuetlán y Yehualtepec hasta el sureste de San Martín Atexcal y el sur de San José



Miahuatlán, a manera de dos franjas más o menos paralelas que se orientan noroeste-sureste y que están unidas en el norte.

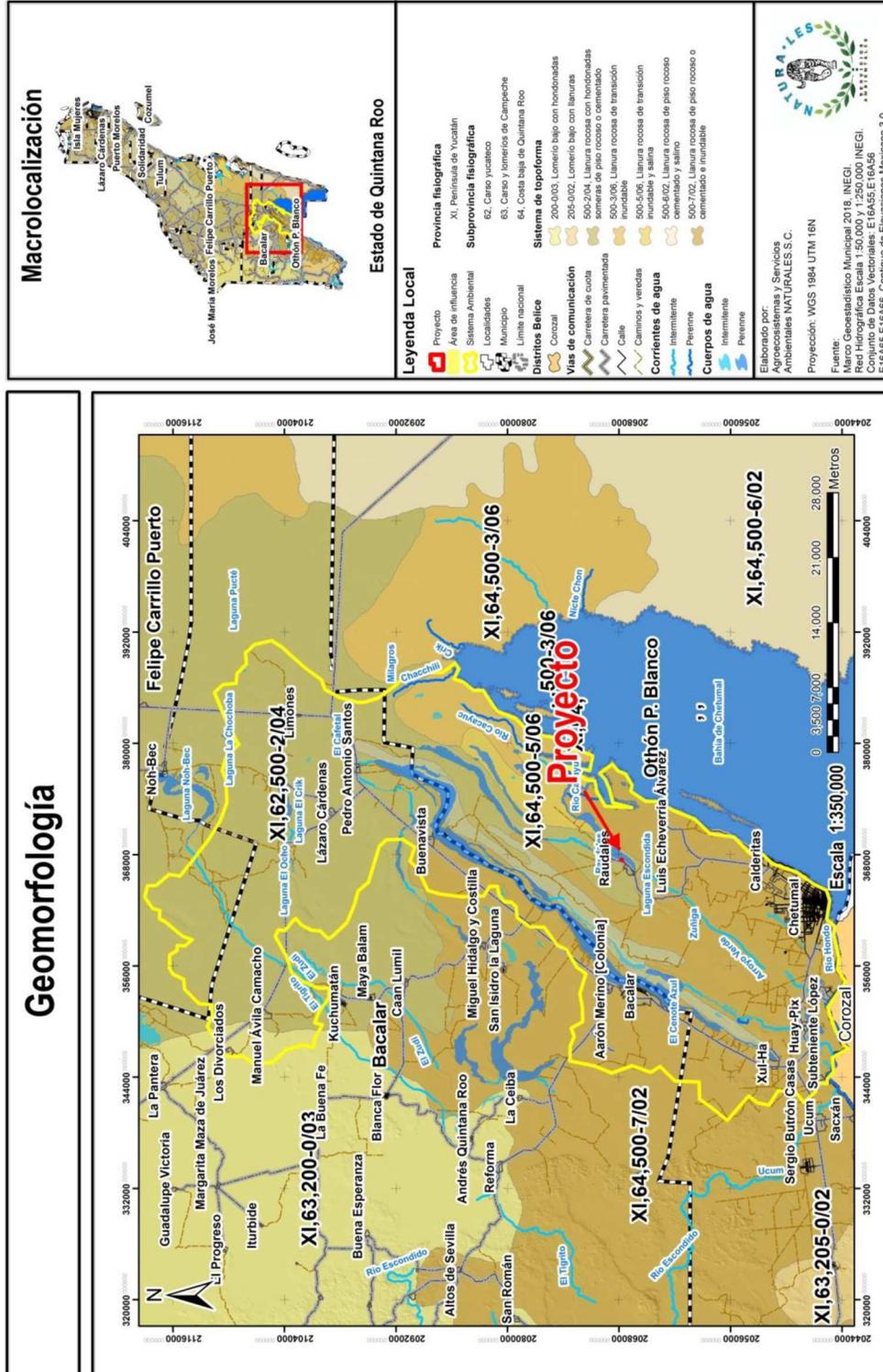
El sistema de topofomas que encontramos en el área del proyecto es el de Sierras. Estas formas del relieve están constituidas principalmente de rocas metafóricas del período paleozoico como la caliza, limolita arenisca, ígnea intrusiva ácida, ígnea exclusiva intermedia, ígnea extrusiva del volcanoclástico ambas del periodo Cenozoico así como de volcánicas y sedimentarias clásticas del Terciario. Climatológicamente se encuentran bajo la clasificación de Cálido Subhúmedo con lluvias en verano, con un Rango de temperatura de 26°-28° y un Rango de precipitación de 800-1100 mm. Geológicamente, tiene relación en un 83.93% con el Neógeno y en un 18.21% con el Cuaternario; la Roca es Sedimentaria, caliza en un 80.97%. Debido a la formación marina que tiene la Península, los suelos son relativamente jóvenes y la mayoría de poca profundidad, por lo que la vegetación que soportan se mantiene debido a las altas precipitaciones, alta temperatura y reciclaje rápido de nutrientes. Se tienen varios tipos de suelo y algunos se mantienen inundados gran parte del año: Leptosol 63.74%, Nitisol 9.72%, Solonchak 7.84%, Phaeozem 6.66%, Luvisol 6.21%, Histosol 4.93% y Regosol 0.04%.

En la siguiente imagen se puede apreciar gráficamente la ubicación del sistema con respecto a las provincias y subprovincias antes descritas.

El proyecto se encuentra en

Provincia	XI, Península de Yucatán
Subprovincia	62 Carso Yucatéco
Topoforma	500-2/04 Llanura rocosa con hondonadas someras de piso rocoso

Carta 24. Geomorfología del Sistema Ambiental



## **Geología**

Al principio del Jurásico la base de la Península de Yucatán, con las tierras del sur y del noroeste de México, incluyendo lo que es actualmente la Baja California, formó parte del sinclinal del Pacífico y hacia el Atlántico, estuvo unida con la América Central y con las Grandes Antillas; sin embargo, hacia la mitad de este período se inició un movimiento de sumersión, de tal manera que, durante todo el Cretácico, incluso dicha base fue cubierta en gran parte por el mar, lo mismo que todo México con excepción del extremo noroeste y del sur. Todavía en la era cenozoica, cuando en el Eoceno se inicia el levantamiento de lo que es actualmente el territorio nacional en su gran masa, Yucatán permanece sumergido.

En el Mioceno, cuando se supone que se hundió el Istmo de Tehuantepec, separando a la América Septentrional de la América del Sur, se inicia la construcción de la Península propiamente dicha en su segmento austral, desde la base hasta el paralelo 20, aproximadamente, de tal modo que sus costas septentrionales corren a lo largo de la vertiente exterior de la Sierrita de Ticul. Ya en el Plioceno se forma la planicie ondulada que va de la Sierrita de Ticul hasta el paralelo 21, aproximadamente. Del Pleistoceno y del Holoeceno incluso, son las calizas que constituyen la costa oriental de la subpenínsula de Chetumal, el Cabo Catoche y la franja de esteros y blanquizales costeros que corre de este a oeste, desde Río Lagartos hasta los 20° lat. N., a unos 20 km. al norte de la ciudad de Campeche; asimismo son calizas muy recientes las que se encuentran en la costa desde Seiba Playa hasta los 19° lat. N., y las de las tierras que rodean la Laguna de Términos entre los 18° y 19° lat. N. y los 90° 45' y 92° 25' long. W. En la Península, sólo parte de la Lengua de Chetumal corresponde al Eoceno.

En resumen, la base de la Península de Yucatán se constituye en el Eoceno tardío o a principios del Mioceno. En el Mioceno mismo queda formada la mitad austral de la Península en tanto que en el Plioceno se levanta la mitad septentrional, cuya periferia sigue su construcción en el Pleistoceno y aun en el Holoeceno. El Sistema Ambiental presenta las siguientes unidades:

- Cuaternario, N/A Unidad de rocas Ígneas del Período Cenozoico.
- N/A, N/A. Unidad de rocas Ígneas de los Períodos Paleozoico y Precámbrico.
- Neógeno, Caliza Rocas Sedimentarias formadas al menos con un 50% de carbonato de calcio del Periodo Neógeno.
- Terciario, Caliza Rocas Sedimentarias formadas al menos con un 50% de carbonato de calcio del Periodo Terciario.

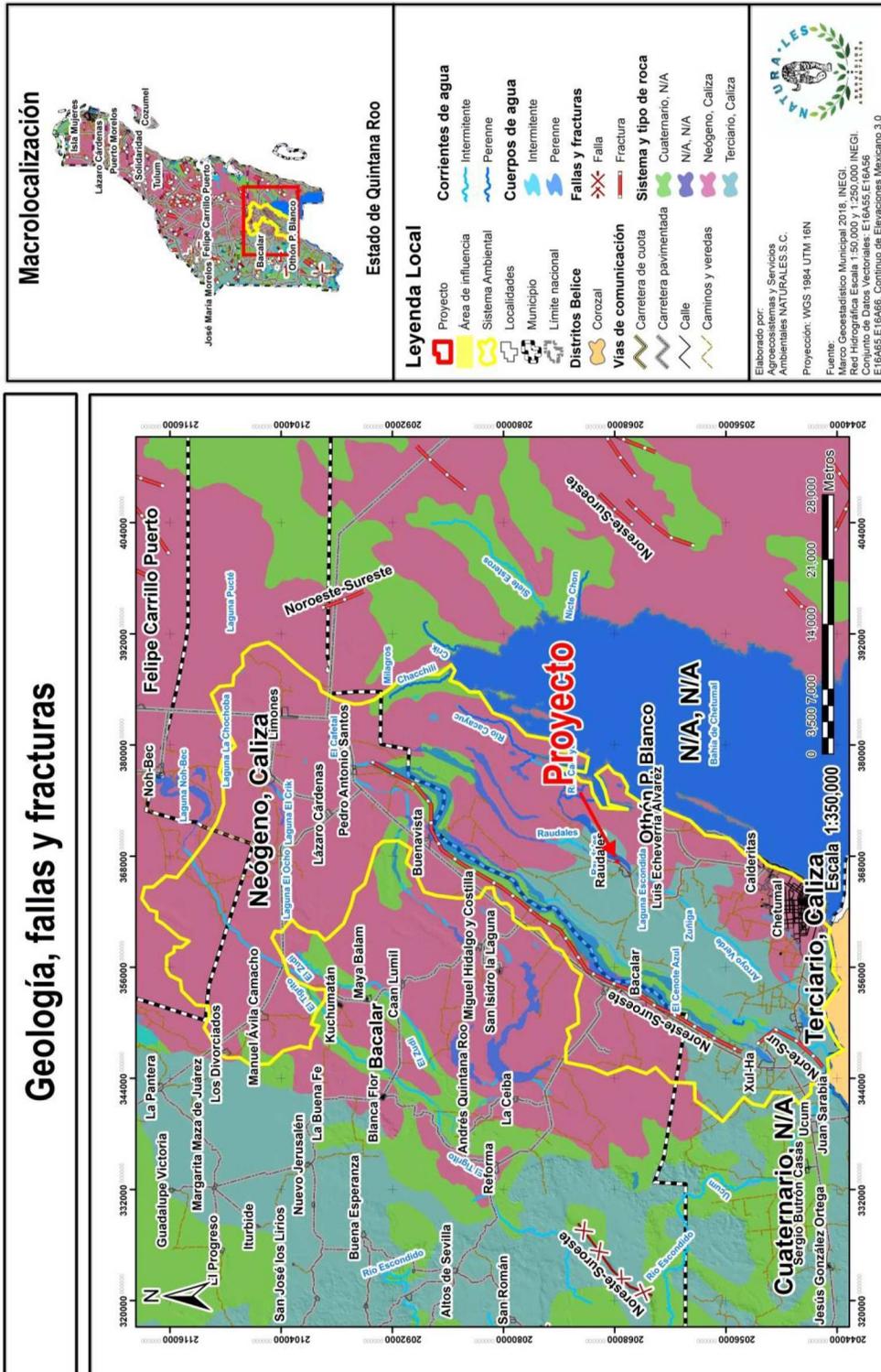
### **Presencia de fallas y fracturas**

En el sitio del proyecto no se tiene fallas ni fracturas, aunque dentro del Sistema Ambiental se observa una fractura al oeste del proyecto, que corresponde a una parte de la Laguna de Bacalar, como se puede apreciar en la siguiente carta.

El proyecto se encuentra en el Sistema y Tipo de Roca **Terciario Caliza** cuyas características se mencionan a continuación:

Rocas Sedimentarias formadas principalmente en ambientes marinos (aunque también ocurre en ambientes continentales) al menos con un 50% de carbonato de calcio del Periodo Terciario y el mineral que la forma es la calcita. Contiene con frecuencia restos fósiles. Y cuando están constituidas por lodos calcáreos de grano extremadamente fino se les denomina calizas micríticas.

Carta 25. Geología del Sistema Ambiental



## **Sismicidad**

La República Mexicana se encuentra dividida en cuatro zonas sísmicas creadas con fines de diseño antisísmico. Para realizar esta división, se utilizaron los catálogos de sismos de la República Mexicana generados desde inicios de siglo pasado con base en los grandes sismos que aparecen en los registros históricos y los registros de aceleración del suelo de algunos de los grandes temblores ocurridos en el mismo siglo.

Estas zonas reflejan la frecuencia de los sismos en las diversas regiones y la máxima aceleración del suelo a esperar durante un siglo.

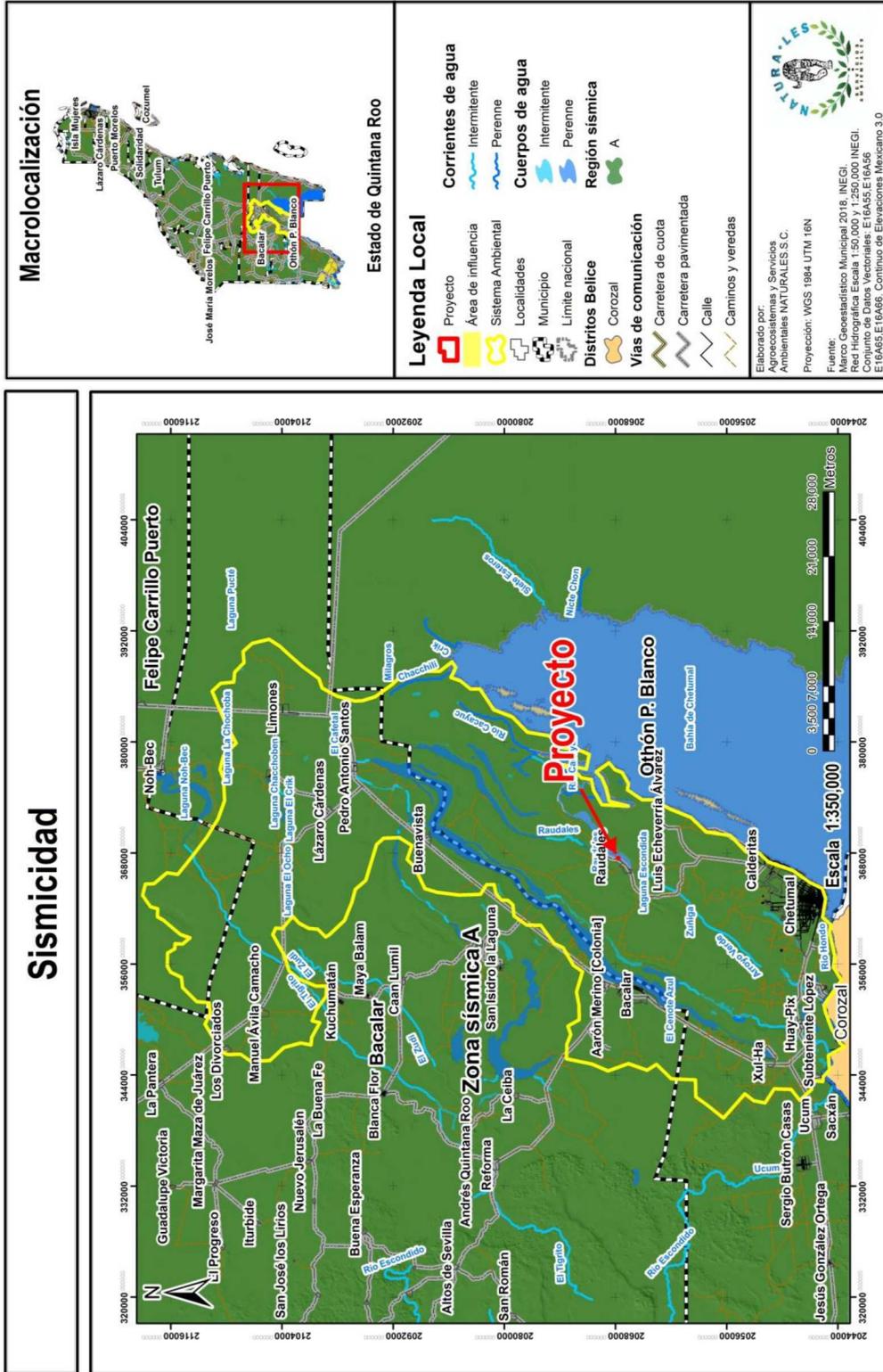
La zona A es una zona donde no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores.

Las zonas B y C son zonas intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.

La zona D es una zona donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad.

De acuerdo al Servicio Sismológico Nacional, el proyecto se encuentra en una zona A. En la siguiente carta se presenta de una manera gráfica la información anterior.

Carta 26. Sismicidad del Sistema Ambiental



## **Edafología**

La edafología es la rama de la ciencia que se especializa en el estudio del suelo y sus características, entendiendo que éste medio es sumamente importante para el desarrollo de la relación entre la fauna y flora. Las unidades de los diferentes tipos de suelo existentes en el Sistema Ambiental son las siguientes:

- VP, vertisol pélico
- Rc, Regosol calcárico
- E, Rendzina

### **Vertisol pélico**

Del latín vertere, voltear. Literalmente, suelo que se revuelve o que se voltea. Suelos de climas templados y cálidos, especialmente de zonas con una marcada estación seca y otra lluviosa. La vegetación natural va de selvas bajas a pastizales y matorrales. Se caracterizan por su estructura masiva y su alto contenido de arcilla, la cual es expandible en húmedo formando superficies de deslizamiento llamadas facetas y que por ser colapsables en seco pueden formar grietas en la superficie o a determinada profundidad. Su color más común es el negro o gris oscuro en la zona centro a oriente de México y de color café rojizo hacia el norte del país. Su uso agrícola es muy extenso, variado y productivo. Ocupan gran parte de importantes distritos de riego en Sinaloa, Sonora, Guanajuato, Jalisco, Tamaulipas y Veracruz. Son muy fértiles pero su dureza dificulta la labranza. En estos suelos se produce la mayor parte de caña, cereales, hortalizas y algodón. Tienen baja susceptibilidad a la erosión y alto riesgo de salinización. Su símbolo es (V).

Los Vertisoles son suelos muy arcillosos, que se mezclan, con alta proporción de arcillas expandibles. Estos suelos forman grietas anchas y profundas desde la superficie hacia abajo cuando se secan, lo que ocurre la mayoría de los años. Contienen elevada proporción de arcillas expandibles, o arcillas expandibles producidas por neoformación a partir de

meteorización de rocas. La característica particular del vertisol pélico es que es muy oscuro, son suelos arcillosos al menos dentro de 50 cm de profundidad, con microrrelieve en forma de montículos, grietas de por lo menos 1 cm de ancho, y superficies pulidas por la fricción de los agregados.

### **Regosol calcárico**

Del griego reghos: manto, cobija o capa de material suelto que cubre a la roca. Suelos ubicados en muy diversos tipos de clima, vegetación y relieve. Tienen poco desarrollo y por ello no presentan capas muy diferenciadas entre sí. En general son claros o pobres en materia orgánica, se parecen bastante a la roca que les da origen. En México constituyen el segundo tipo de suelo más importante por su extensión (19.2%). Muchas veces están asociados con Litosoles y con afloramientos de roca o tepetate. Frecuentemente son someros, su fertilidad es variable y su productividad está condicionada a la profundidad y pedregosidad.

Se incluyen en este grupo los suelos arenosos costeros y que son empleados para el cultivo de coco y sandía con buenos rendimientos. En Jalisco y otros estados del centro se cultivan granos con resultados de moderados a bajos. Para uso forestal y pecuario tienen rendimientos variables. El símbolo cartográfico para su representación es (R).

Los regosoles calcáricos, son suelos ricos en cal y nutrientes para las plantas.

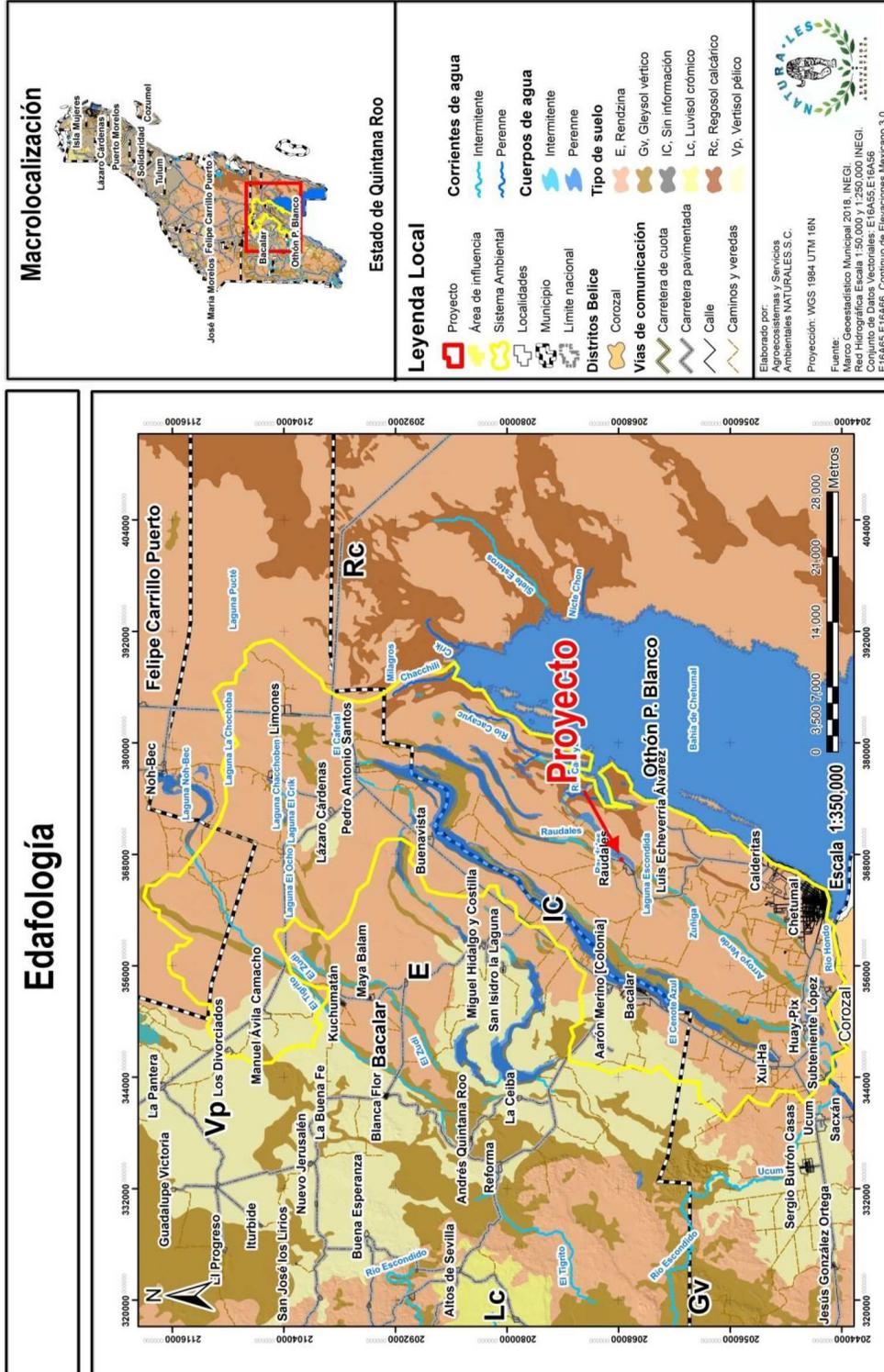
### **Rendzina**

Del polaco rzedzic: ruido. Connotativo de suelos someros que producen ruido con el arado por su pedregosidad. Estos suelos se presentan en climas semiáridos, tropicales o templados. Se caracterizan por tener una capa superficial abundante en materia orgánica y muy fértil que descansa sobre roca caliza o materiales ricos en cal. Generalmente las rendzinas son suelos arcillosos y poco profundos -por debajo de los 25 cm- pero llegan a soportar vegetación de selva alta perennifolia. En el estado de Yucatán se utilizan también para la siembra de henequén con buenos rendimientos y para el maíz con rendimientos bajos. Si se desmontan se pueden usar en la ganadería con rendimientos bajos a moderados, pero

con gran peligro de erosión en laderas y lomas. El uso forestal de estos suelos depende de la vegetación que presenten. Son moderadamente susceptibles a la erosión, no tienen subunidades y su símbolo es (E).

El sitio donde se ubica el proyecto presenta el tipo de suelo **E, Rendzina**. A continuación, se presenta la carta donde se puede observar de manera gráfica la información anterior.

Carta 27. Edafología del Sistema Ambiental



## **Hidrología superficial y subterránea**

El Sistema Ambiental y el área del proyecto se localizan en la región hidrológica 33 Yucatán Este, Cuenca 134 Bahía de Chetumal y otras, Subcuenca 03 Chetumal, Microcuenca 003 Chetumal, Código de microcuenca 33-134-03-003.

### **Región Hidrológica (RH-33) Yucatán Este**

Esta Región Hidrológica considera 38,308 km<sup>2</sup> de extensión territorial continental con una precipitación normal anual de 1,243 mm, con una sola cuenca, se encuentra dentro de la Región hidrológica-administrativa XII Península de Yucatán.

La Región Hidrológico-Administrativa XII Península de Yucatán (RHA XII PY) comprende la totalidad de los estados de Quintana Roo, Yucatán y Campeche. Se localiza en la porción sureste de la República Mexicana; colinda al norte y al poniente con el Golfo de México, al sur con la República de Guatemala, al oriente con el Mar Caribe, al suroeste con el estado de Tabasco y al sureste con Belice, país con el que comparte la cuenca del río Hondo. Cuenta con una extensión territorial total de 139,897 km<sup>2</sup> (INEGI, 2010) que representa 7% de la superficie terrestre de la República Mexicana.

Esta región hidrológica se extiende desde la zona de los Chenes en la Proción Centro-septentrional del Estado, hasta el sector meridional de la entidad hacia los límites con Guatemala y comprende las cuencas cerradas y la bahía de Chetumal. Es de gran importancia mencionar que el litoral del Estado de Campeche, incluyendo la laguna de términos, tiene una longitud aproximada de 600 km, en la cual se localizan importantes yacimientos de hidrocarburos.

El territorio de la Región se describe como una superficie plana y de baja altitud; sus principales rasgos fisiográficos son la Sierrita de Ticul y el Cerro Champerico. La primera tiene una extensión de 110 km y elevación hasta de 300 msnm, y separa la topografía de la Región



en dos; al sur existe una serie de lomeríos con pequeños valles hasta de 150 msnm. En el extremo sureste del estado de Campeche, cercano a la frontera con Guatemala, se encuentra el Cerro Champerico, perteneciente a la Meseta de Zoh-Laguna, que con sus 390 msnm es la mayor elevación de dicho estado. Hacia el norte de la Región se observa una extensa planicie con pendiente mínima que va desde la elevación de 50 metros hasta el nivel medio del mar.

### **Hidrología Subterránea**

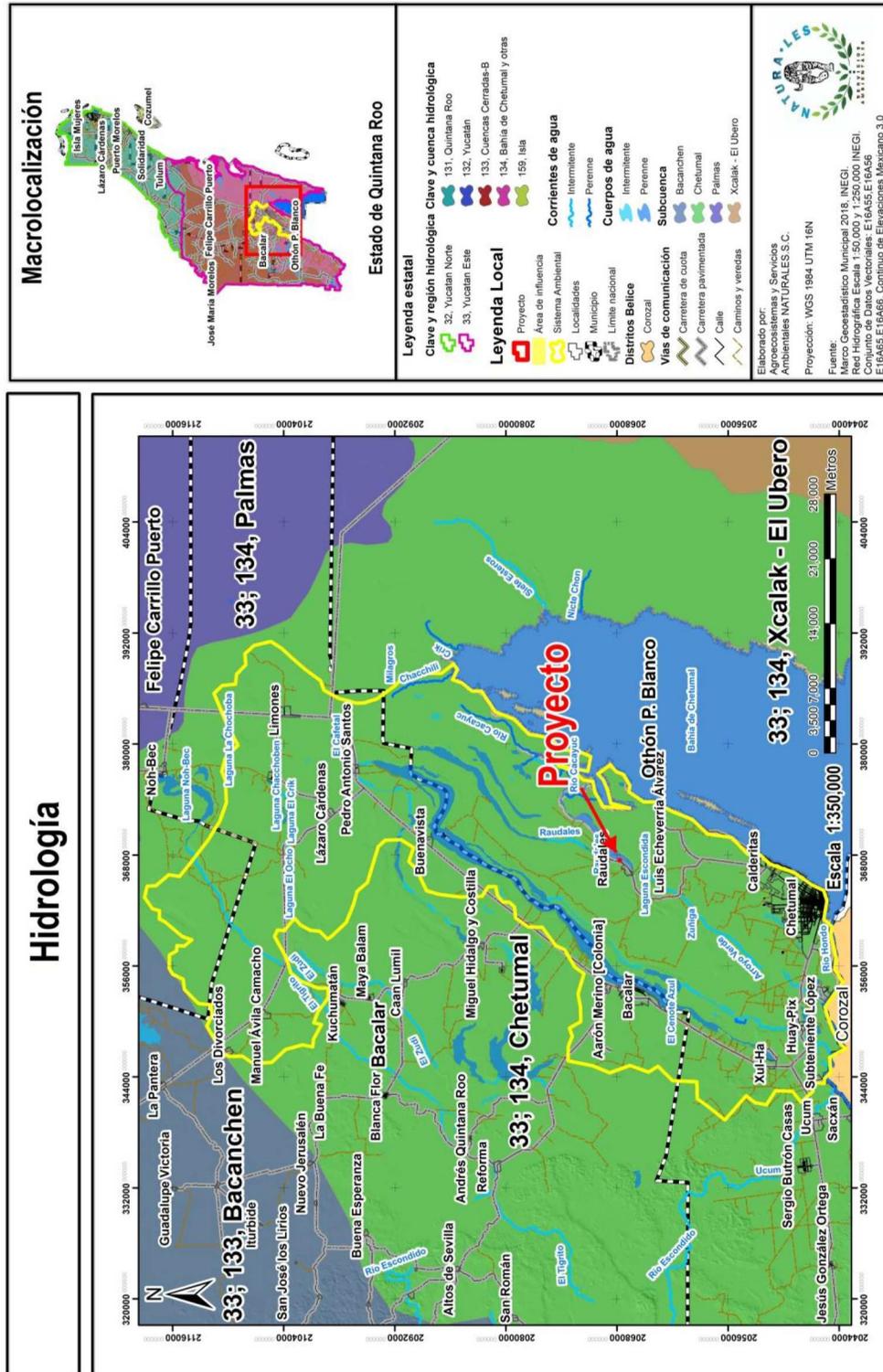
En la RHA XII PY las aguas subterráneas son la principal fuente de abastecimiento de agua dulce y parte fundamental, junto con la precipitación, en la práctica de la agricultura. Además, sustenta el desarrollo de los principales sectores usuarios como lo es el público-urbano, múltiple, de servicios y el industrial, entre otros. Gracias a la abundante precipitación pluvial y a las peculiares características topográficas y geológicas de la Península, el volumen renovable del acuífero es muy superior a las demandas generadas en todos los usos, incluso las esperadas a mediano y largo plazos. Se estima que el agua renovable es de 29,645 hm<sup>3</sup> por año. El agua renovable per cápita es de 7,294 m<sup>3</sup> /hab/año, valor muy superior al de 1,700 m<sup>3</sup> que se considera como estrés hídrico, por lo que en esta Región existe suficiencia de disponibilidad hídrica per cápita.

El escurrimiento natural de la RHA XII PY es muy diferente al resto del país, ya que no aparecen montañas ni grandes elevaciones de terreno, y los escurrimientos superficiales son escasos. Se considera que el escurrimiento superficial total en esta Región es de 4,330 hm<sup>3</sup> por año.

El aprovechamiento del agua salobre de los acuíferos costeros constituye un recurso alternativo para obtener agua y contribuye al abastecimiento para el uso público-urbano, sobre todo en zonas costeras donde los usuarios son prestadores de servicios turísticos, industria azucarera, salineras, congeladoras y empresas embotelladoras.

En la costa norte de Quintana Roo se tiene una extracción estimada de agua salobre de 136 hm<sup>3</sup>, volumen que es desalinizado debido a los beneficios fiscales de que son sujetos los usuarios de aguas nacionales mediante la obtención del certificado de aguas salobres, a través del cual, si se comprueba la explotación de aguas de más de 2,500 miligramos de sólidos disueltos totales por litro, quedan exentos del pago de derecho por uso, aprovechamiento o explotación de dichas aguas. El uso del agua salobre se ha incrementado, en la actualidad se tiene que el volumen autorizado de extracción por usuarios que cuentan con certificados de agua salobre en la Región es de 152.8 hm<sup>3</sup>, que representan 7.2% del volumen total concesionado en la Región.

Carta 28. Hidrología del Sistema Ambiental



## **Permeabilidad**

La permeabilidad se define como la capacidad que tienen los diversos materiales geológicos (rocas y suelos) de permitir el paso de fluidos a través de ellos, que aunque pueden llegar a ser petróleo, en el presente estudio se enfoca en el agua.

Para determinar la capacidad de los materiales geológicos para permitir el paso de fluidos, se agruparon a las rocas o suelos en tres categorías o rangos de permeabilidad, según la capacidad de estos materiales para transmitir y almacenar el agua subterránea. Se hace también una distinción entre materiales consolidados (roca coherente) y no consolidados (materiales sueltos). La clasificación se basa en las características físicas de los materiales, como son: porosidad, grado y carácter del fracturamiento, grado de alteración, tamaño de las partículas, cementación, compacidad, y grado de disolución, entre otros. Los rangos manejados son: BAJA, MEDIA y ALTA, tanto para materiales consolidados como no consolidados.

La superficie del proyecto se ubica dentro de la Unidad Geohidrológica de Permeabilidad Baja que implica un flujo lento y muy lento, mientras que el sistema ambiental cuenta con permeabilidad media y baja lo que implica que permite el paso moderado del recurso hídrico al subsuelo.

### **Permeabilidad Baja**

La permeabilidad baja se da sobre todo en materiales como

Rocas sedimentarias marinas calcáreas (calizas y areniscas)

Las rocas sedimentarias se forman en la superficie de la tierra por procesos de erosión y alteración de rocas preexistentes, lo que supone su disgregación, la formación de detritus y la disolución de componentes en soluciones acuosas, el transporte de los mismos, el depósito de fragmentos de rocas, de organismos o material de precipitación (bio)(geo)química en zonas

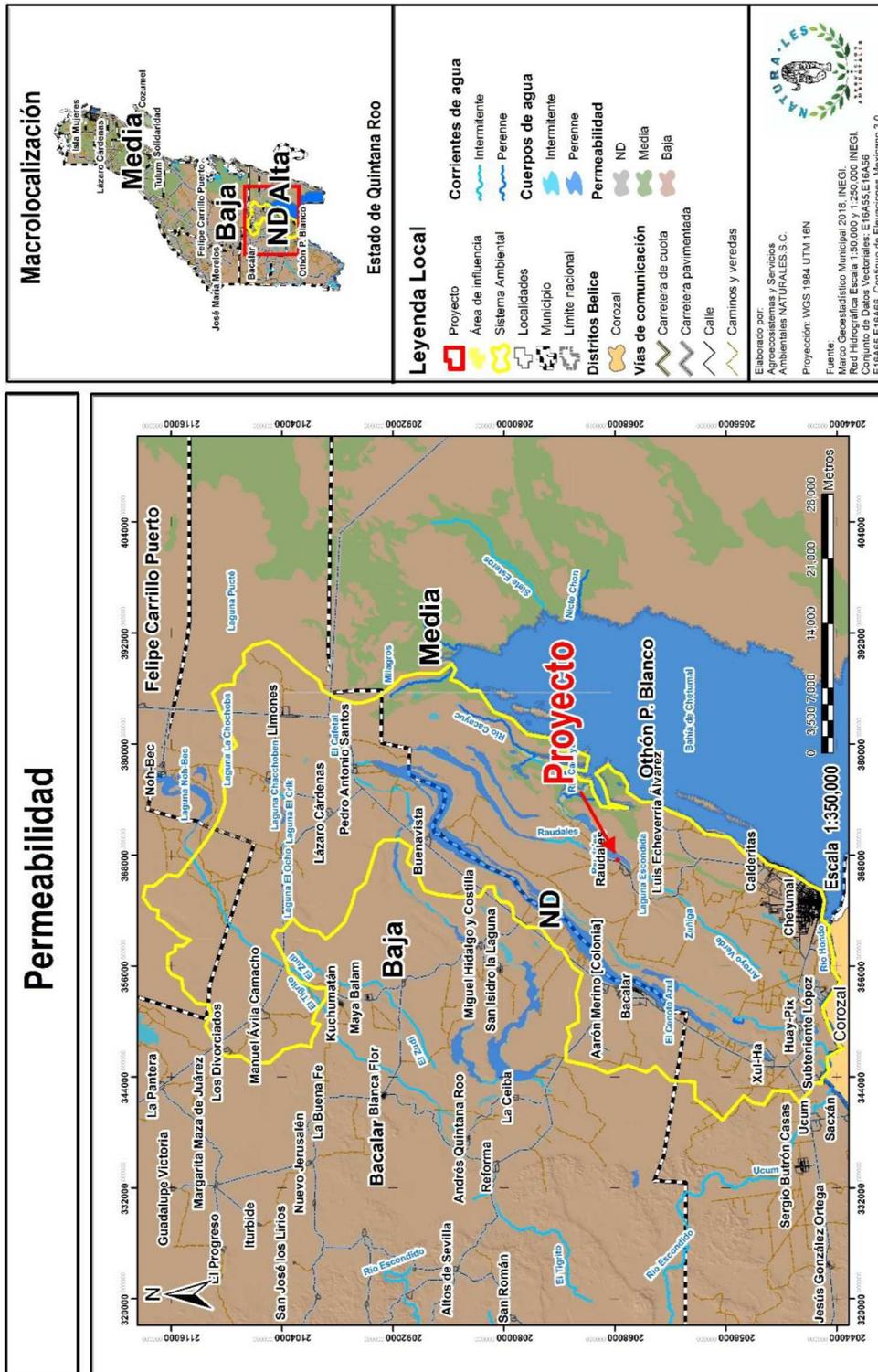
apropiadas (cauces de ríos, lagos, mares, etc) y transformaciones originadas en el ambiente sedimentario o una vez enterradas por debajo de la superficie atmosférica o acuosa (transformaciones diagenéticas). Por esta razón, suelen presentar una disposición en capas denominada estratificación.

Las areniscas son materiales de porosidad y permeabilidad altas si el grado de cementación es bajo, las más compactas y cementadas sólo pueden almacenar agua en fisuras.

Las calizas son materiales de permeabilidad inalteradas es baja, aunque la porosidad puede ser mayor del 25%, la disolución del  $\text{CaCO}_3$  por las aguas de recarga con  $\text{CO}_2$  disuelto favorece la formación de canales que aumentan la permeabilidad.

En la siguiente carta se muestra gráficamente la distribución de la permeabilidad dentro del Sistema Ambiental.

Carta 29. Permeabilidad del Sistema Ambiental



## Degradación del Suelo

La degradación del suelo se define como los procesos, a veces inducidos por las actividades humanas, que disminuyen su productividad biológica, así como su capacidad actual y/o futura para sostener la vida.

Según el estudio más reciente y con mayor resolución sobre la degradación de los suelos del país, en el año 2002, el 44.9% de superficie nacional mostraba algún signo de degradación, siendo la degradación química y la erosión hídrica los procesos más importantes. Con respecto al nivel de degradación, el ligero y moderado alcanzan el 42.8% de la superficie del país y el 2.1% restante se divide entre los niveles fuerte y extremo. Las principales causas asociadas con la degradación son las actividades agrícolas y pecuarias y la deforestación. (SEMARNAT, 2009) El suelo en el sistema ambiental presenta las siguientes características:

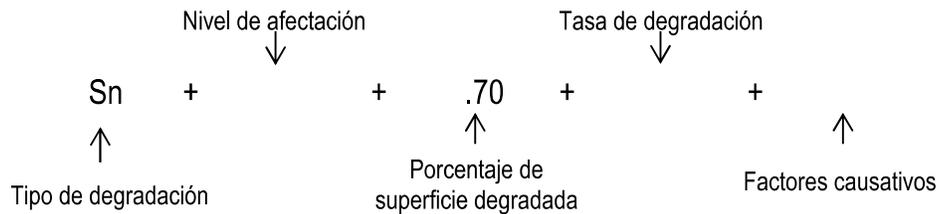
- SN.95
- SN.75
- SN.65
- SN.70
- SN.80
- SN.90
- Fc1.65(+)<sub>g</sub>
- Fu4.100(+)<sub>u</sub>

En el área del proyecto se presenta una degradación **SN.70**, estable bajo condiciones naturales.

La clave de degradación de suelos se integra por los siguientes elementos: tipo de degradación, nivel de afectación, porcentaje de superficie degradada aproximada, tasa de la

degradación (rapidez o la velocidad de la degradación en los últimos 5 o 10 años o su tendencia) y las causas, tal como se muestra a continuación:

La clave de degradación de suelos se integra por los siguientes elementos: tipo de degradación, nivel de afectación, porcentaje de superficie degradada aproximada, tasa de degradación (rapidez o la velocidad de la degradación en los últimos 5 o 10 años o su tendencia) y las causas, tal como se muestra a continuación:

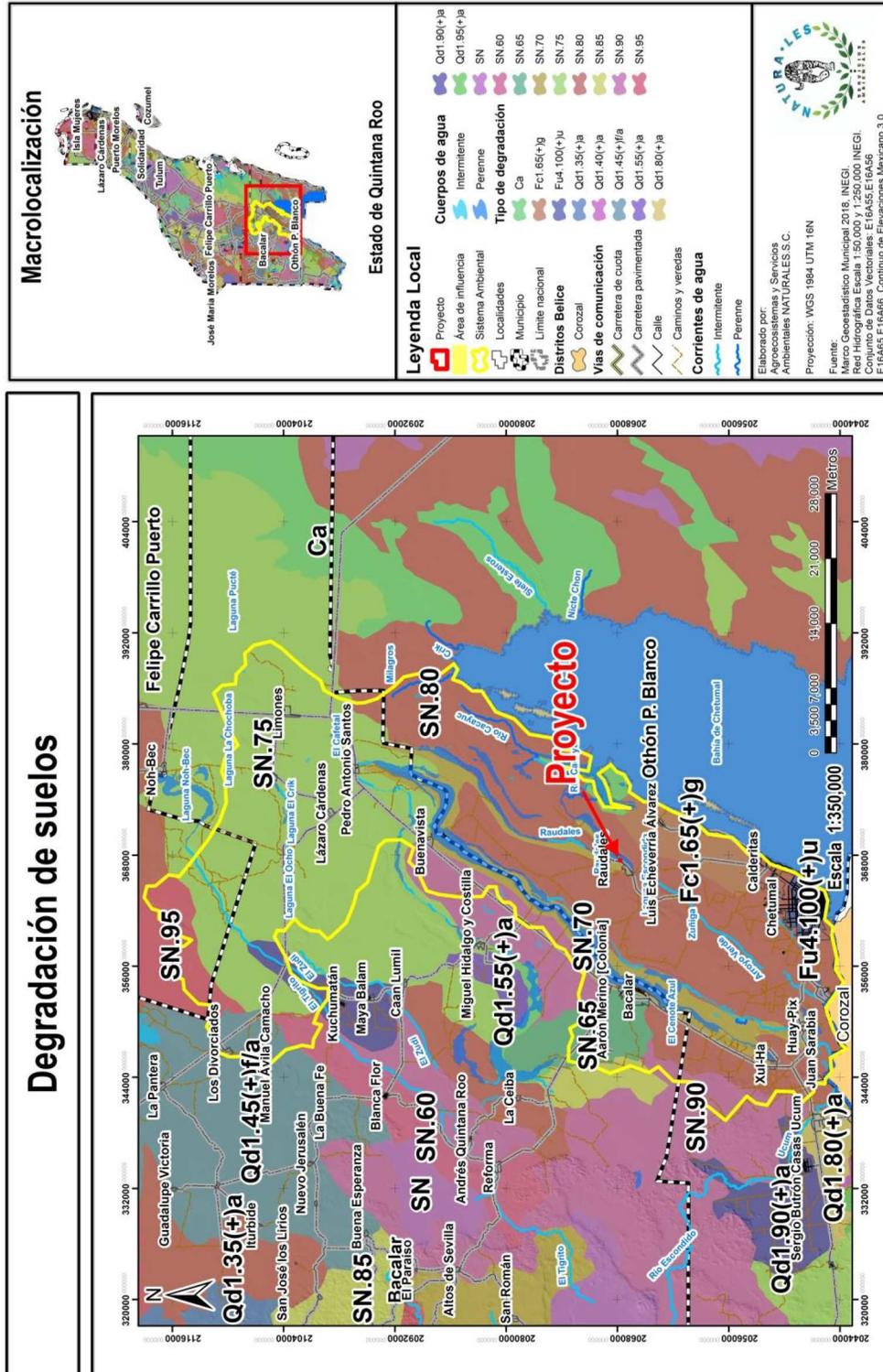


Siguiendo este orden, la degradación que presenta el suelo del proyecto es dada por las siguientes variables:

**SN: Influencia humana (casi) ausente** sobre la estabilidad del suelo y gran cobertura de vegetación no disturbada.

**0.70: 70%** de la unidad fisiográfica a la que pertenece el proyecto se encuentra afectada

Carta 30. Degradación de Suelo del Sistema Ambiental



**IV.2.2 Aspectos bióticos**

**a) Vegetación terrestre**

De acuerdo al mapa “Uso de Suelo y Vegetación serie V versión 2012 escala 1:250,000, cobertura preparada para el análisis de cambio de uso del suelo” elaborado por el Instituto Nacional de Ecología de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y el Instituto de Geografía de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), el tipo de uso de suelo y vegetación del área donde se ubica el Sistema Ambiental es:

**Tabla 49. USV Serie V en el Sistema Ambiental**

Clave	Uso de suelo y vegetación	Área de ocupación (Km2)	% respecto al Sistema Ambiental
AH	Asentamientos humanos	24.25	1.26%
DV	Sin vegetación aparente	1.06	0.06%
IAPF	Agrícola-pecuaria-forestal	198.16	10.29%
SMQ	Selva mediana subperennifolia	36.33	1.89%
VM	Manglar	127.88	6.64%
VSa/SBQ	Selva baja espinosa subperennifolia arbustiva	89.27	4.64%
VSA/SBQ	Selva baja espinosa subperennifolia arbórea	79.61	4.13%
VSa/SMQ	Selva mediana subperennifolia arbustiva	88.74	4.61%
VSA/SMQ	Selva mediana subperennifolia arbórea	1055.85	54.83%
VT	Tular	60.28	3.13%
ZU	Zona urbana	26.85	1.39%
H2O	Cuerpo de agua	137.38	7.13%

En comparación con el mapa “Uso de Suelo y Vegetación serie VI edición 2017 escala 1:250,000, cobertura preparada para el análisis de cambio de uso del suelo” elaborado por las mismas instituciones, podemos observar que los usos de suelo presentes en el Sistema Ambiental son:

**Tabla 50. USV Serie VI en el Sistema Ambiental**

Clave	Uso de suelo y vegetación	Área de ocupación (Km2)	% respecto al Sistema Ambiental
ADV	Desprovisto de vegetación	0.13	0.01%
AH	Asentamientos humanos	52.18	2.71%
DV	Sin vegetación aparente	1.06	0.05%
PC	Pastizal cultivado	125.97	6.54%



Clave	Uso de suelo y vegetación	Área de ocupación (Km2)	% respecto al Sistema Ambiental
RA	Agricultura de riego anual	0.64	0.03%
RP	Agricultura de riego permanente	3.51	0.18%
RS	Agricultura de riego semipermanente	3.28	0.17%
SMQ	Selva mediana subperennifolia	33.32	1.73%
TA	Agricultura de temporal anual	52.02	2.70%
TP	Agricultura de temporal permanente	23.06	1.20%
TS	Agricultura de temporal semipermanente	2.69	0.14%
VM	Manglar	127.05	6.60%
VSa/SBQ	Vegetación secundaria arbustiva de selva baja espinosa subperennifolia	87.42	4.54%
VSA/SBQ	Vegetación secundaria arbórea de selva baja espinosa subperennifolia	77.22	4.01%
VSa/SMQ	Vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subperennifolia	43.81	2.28%
VSA/SMQ	Vegetación secundaria arbórea de selva mediana subperennifolia	1090.71	56.64%
VT	Tular	63.83	3.31%
H2O	Cuerpo de agua	137.76	7.15%

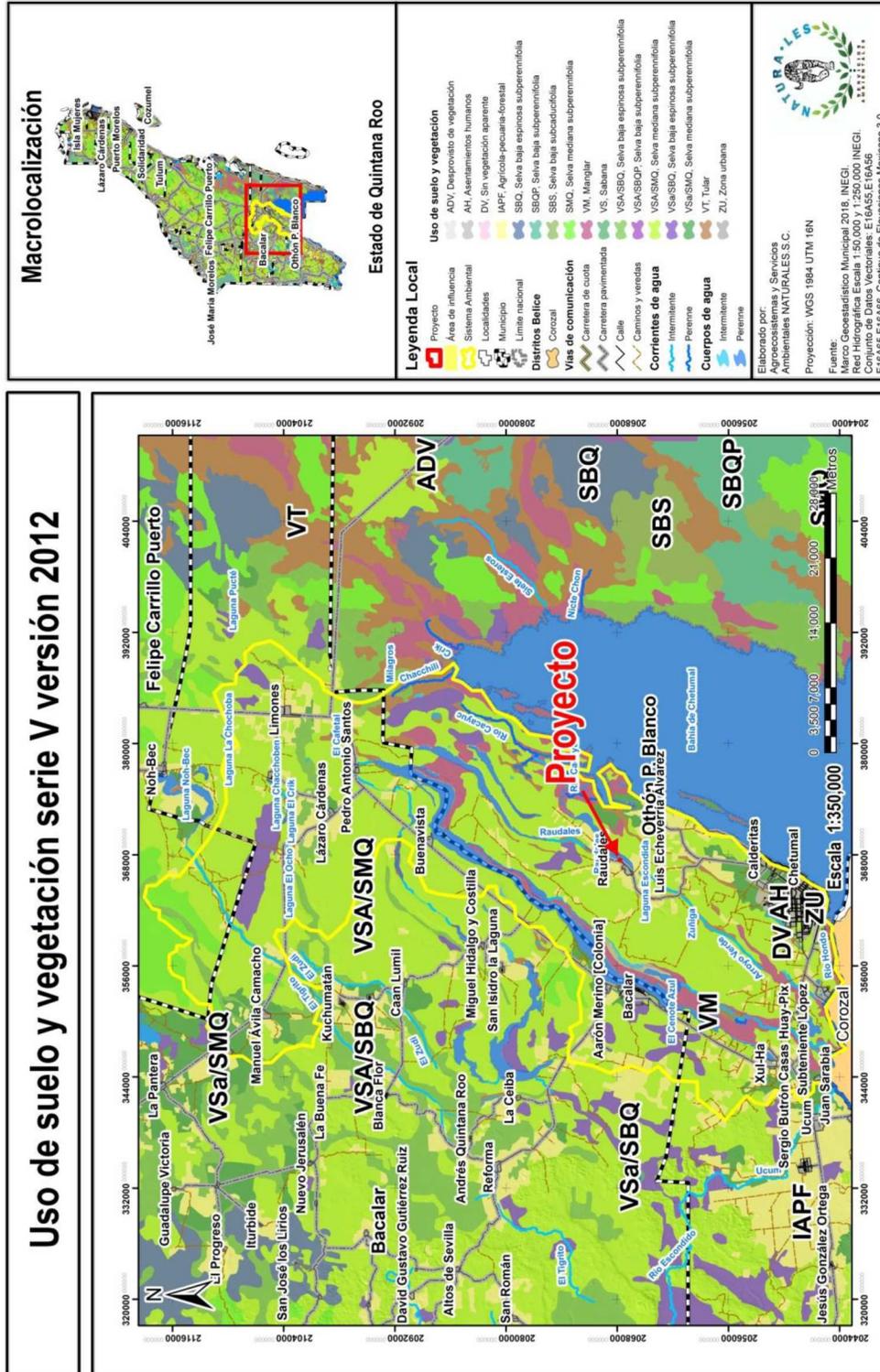
El área del proyecto se encuentra (tomando como base la carta más reciente) en el siguiente uso de suelo y vegetación TP Agricultura de temporal permanente, describiendo las características de este:

### **Agricultura de temporal permanente**

Se clasifica como tal al tipo de agricultura en donde el ciclo vegetativo de los cultivos que se siembran depende del agua de lluvia, por lo que su éxito depende de la precipitación y de la capacidad del suelo para retener el agua, su clasificación es independiente del tiempo que dura el cultivo en el suelo, que puede llegar a más de diez años, en el caso de los frutales, o bien son por periodos dentro de un año como los cultivos de verano. Incluye los que reciben agua invernal como el garbanzo.

Estas zonas, para ser clasificadas como de temporal, deberán permanecer sembradas al menos un 80% del ciclo agrícola. Pueden ser áreas de monocultivo o de policultivo y pueden combinarse con pastizales o bien estar mezcladas con zonas de riego, lo que conforma un mosaico complejo, difícil de separar, pero que generalmente presenta dominancia de los cultivos cuyo crecimiento depende del agua de lluvia.

Carta 31. Uso de suelo y Vegetación serie V 2012 del Sistema Ambiental





### **Especies vegetales en el sistema ambiental**

Para tener información específica sobre la vegetación que se encuentra presente en el sistema ambiental, se consultó el Programa de Desarrollo Urbano de Chetumal-Calderitas-Subteniente López-HuayPix y Xulhá. Municipio de Othón P. Blanco, Estado de Quintana Roo (Versión amplia). De acuerdo a esto, la cobertura vegetal natural en la zona ha sido reemplazada por las construcciones, las vialidades en sus diferentes jerarquías, la estructura e infraestructura urbana. Sin embargo, en los terrenos no ocupados en la periferia del área urbana, como en algunos baldíos interiores, el tipo de asociación vegetal presente es la selva mediana subperennifolia altamente modificada, donde se observa la presencia de algunos árboles de los estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo originales.

En la región que incluye el sistema ambiental, se encuentran ecosistemas como la selva mediana subperennifolia ubicada en el norte y centro oeste del municipio de Othón P. Blanco, con árboles de 22 a 35 m de altura, que mayormente permanecen verdes en la sequía. Transición entre la selva mediana y alta. Presentan estratos en el subdosel y epífitas muy abundantes. Selva baja perennifolia (inundable) en la parte centro y sureste del municipio con sitios de suelo húmedo gran parte del año y árboles que permanecen verdes en la época de sequía. Los humedales, son el ecosistema de sitios inundables a lo largo de la zona costera, especialmente en la península este de la bahía de Chetumal, su vegetación es baja y mediana poco diversa con epífitas que alberga principalmente fauna de aves. Los manglares se encuentran a lo largo de la costa de la bahía de Chetumal y sus sitios se unen a través de agua dulce y salada con una gran producción biótica. Finalmente, los palmares se encuentran en las dunas costeras y en las sabanas del centro y este del municipio con plantas exóticas sujetas a explotación frecuente por su belleza, sus hojas, fibras, tallos y frutos (H. Ayuntamiento de Othón p. Blanco (2005): Programa Parcial de Desarrollo Urbano de Subteniente López, municipio de Othón P. Blanco, Quintana Roo. México p.37)

A continuación, se presenta un listado de las especies vegetales que se encuentran en el sistema ambiental de acuerdo con el Programa de Desarrollo Urbano de Chetumal-



Calderitas-Subteniente López-Huay Pix y Xul Há. Municipio de Othón P. Blanco, Estado de Quintana Roo (versión amplia).

**Tabla 51. Especies vegetales en el Sistema Ambiental**

No. De Especie	Nombre común	Nombre científico
1	Habin	<i>Piscidia piscipula</i>
2	Guaya	<i>Talisia olivaeformis</i>
3	Caracolillo	<i>Sideroxylon foetidissimum</i>
4	Kanisté	<i>Poteria campechiana</i>
5	Katalox	<i>Swartzia cubensis</i>
6	Guano	<i>Sabal yapa</i>
7	Ramón	<i>Brosimum alicastrum</i>
8	Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i>
9	Chichibe	<i>Sida acuta</i>
10	Zapote	<i>Manilkara Zapota</i>
11	Uva de mar	<i>Coccoloba uvifera</i>
12	Mangle botoncillo	<i>Conocarpus erectus</i>
13	Mangle blanco	<i>Laguncularia racemosa</i>
14	Cocotero	<i>Cocos nucifera</i>
15	Guaya	<i>Talisia olivaeformis</i>
16	Kuka	<i>Pseudophoenix saygentii</i>
17	Bromelia	<i>Tillandsia flexulosa</i>
18	Chiat	<i>Chamaedora erumpens</i>
19	Chiat	<i>Chamaedora seifrizii</i>
20	Nakax	<i>Coccothrinax seifrizii</i>
21	Palma chit	<i>Thrinax radiata</i>
22	K'ulimche	<i>Astronium graveolens</i>
23	Siricote	<i>Cordia dodecandra</i>
24	Nopal de árbol	<i>Epiphyllum sp.</i>
25	Supte	<i>Acacia dolichostachya</i>
26	Orquídea	<i>Encyclia boothiana</i>
27	Orquídea	<i>Encyclia alata</i>
28	Orquídea	<i>Beltia purpurea</i>
29	Orquídea nudosa	<i>Brassavola cucullata</i>
30	Orquídea	<i>Encyclia cochlaeta</i>
31	Orquídea	<i>Maxillaria tenuifolia</i>
32	Orquídea, puts'che	<i>Oncidium spacelatum</i>
33	Orquídea	<i>Rhyncholaelia digbyana</i>

**Especies vegetales presentes en la zona del proyecto y Área de Influencia.**

Para determinar las especies vegetales en la zona del proyecto, se realizó un muestreo vegetal el día 15 de mayo del 2020. El muestreo abarcó la zona de demasía y zona federal marítimo terrestre del proyecto como se señala en los planos del proyecto que se anexan al



presente estudio. Lo anterior debido a que la construcción del muelle rústico pretende conservar las especies vegetales que se encuentran en la zona del proyecto.

Es importante mencionar que el muestreo se realizó solo en las áreas mencionadas debido a que el resto del predio no cuenta con vegetación nativa sino con pasto introducido como lo es el pasto chino (*Zoysia japonica*) y una plantación de cocos enano malayo (*Cocos nucifera* L.) o coco amarillo de Malacia, cocotero.

La metodología utilizada para el muestreo se realizó por medio de la metodología de Mostacedo y Fredericksen (2000) en cuadrantes de 10 m<sup>2</sup>, utilizando cinta métrica, GPS y cámara fotográfica, realizando lo siguiente:

1. Determinación de un polígono de estudio
2. Elaboración de una cuadrícula que permita el conteo y georreferenciación de las especies.
3. Conteo, medición de D.A.P. (Diámetro a la altura del pecho y de acuerdo a la especie) y ubicación de individuos.
5. Captura de la información y elaboración de planos
6. Análisis de información.

En el muestreo realizado, fueron censados un total de 41 ejemplares y seis especies diferentes. A continuación, se presenta el listado de especies en la zona del proyecto (se anexan imágenes).

**Tabla 52. Especies vegetales en el Área de Influencia del proyecto**

ID consecutivo	ID de identificación	Nombre común	Nombre científico	Coordenadas decimales		Coordenadas UTM	
				Latitud	Longitud	Este (X)	Norte (Y)
1	P1	Pucté	<i>Bucida buceras</i>	18.6966588036526	-88.2573448490914	367418.12640	2067730.33700
2	P2	Pucté	<i>Bucida buceras</i>	18.6966554341934	-88.2573387612209	367418.76580	2067729.95960
3	P3	Pucté	<i>Bucida buceras</i>	18.6966452908802	-88.2573529325653	367417.26340	2067728.84760
4	P4	Pucté	<i>Bucida buceras</i>	18.6966183994125	-88.2573543583439	367417.09210	2067725.87270
5	PC1	Palma Chit	<i>Trinax radiata</i>	18.6966295147108	-88.2573681319248	367415.64820	2067727.11300
6	PC2	Palma Chit	<i>Trinax radiata</i>	18.6966179867547	-88.2573047163256	367422.32700	2067725.79020
7	PC3	Palma Chit	<i>Trinax radiata</i>	18.6966182514959	-88.2573055280698	367422.24160	2067725.82010
8	Ch1	Chicozapote	<i>Manilkara zapota</i>	18.6966491582281	-88.2573463528916	367417.96030	2067729.27070
9	P5	Pucté	<i>Bucida buceras</i>	18.6966986274966	-88.2572935991198	367423.56220	2067734.70610



10	Gu1	Guano	<i>Cryosophila argentea</i>	18.6965880273814	-88.2573845960365	367413.87960	2067722.53400
11	Gu2	Guano	<i>Cryosophila argentea</i>	18.6965574419663	-88.2573670090525	367415.71050	2067719.13620
12	Ch2	Palma Chit	<i>Trinax radiata</i>	18.6965682290062	-88.2573440258147	367418.14270	2067720.31290
13	Bo1	Botoncillo	<i>Conocarpus erectus</i>	18.6966149709119	-88.2573334909027	367419.29010	2067725.47780
14	Bo2	Botoncillo	<i>Conocarpus erectus</i>	18.6966099099665	-88.2573337228357	367419.26170	2067724.91790
15	Bo3	Botoncillo	<i>Conocarpus erectus</i>	18.6965935380534	-88.2573306311537	367419.57500	2067723.10380
16	Bo4	Botoncillo	<i>Conocarpus erectus</i>	18.6965219786021	-88.2573342200549	367419.14080	2067715.18730
17	Bo5	Botoncillo	<i>Conocarpus erectus</i>	18.6965193580751	-88.2573300446115	367419.57910	2067714.89420
18	Gu3	Guano	<i>Cryosophila argentea</i>	18.6965192225908	-88.2574111685622	367411.02370	2067714.93940
19	Gu4	Guano	<i>Cryosophila argentea</i>	18.6964926056207	-88.2574041343469	367411.74480	2067711.98860
20	Gu5	Guano	<i>Cryosophila argentea</i>	18.6964763977556	-88.2574250928993	367409.52190	2067710.21050
21	Gu6	Guano	<i>Cryosophila argentea</i>	18.6964509784814	-88.2574356543594	367408.38830	2067707.40530
22	Gu7	Guano	<i>Cryosophila argentea</i>	18.6964473647022	-88.2574306959300	367408.90840	2067707.00170
23	Bo6	Botoncillo	<i>Conocarpus erectus</i>	18.6964775372419	-88.2574073011258	367411.39910	2067710.32340
24	Bo7	Botoncillo	<i>Conocarpus erectus</i>	18.6964248328047	-88.2573591382466	367416.43730	2067704.45510
25	Bo8	Botoncillo	<i>Conocarpus erectus</i>	18.6964329765407	-88.2573519538913	367417.20130	2067705.35100
26	Chi3	Chicozapote	<i>Manilkara zapota</i>	18.6964614026445	-88.2574209711684	367409.94490	2067708.54800
27	Bo9	Botoncillo	<i>Conocarpus erectus</i>	18.6964475716670	-88.2573358118199	367418.91500	2067706.95420
28	Bo10	Botoncillo	<i>Conocarpus erectus</i>	18.6964649155192	-88.2573218406262	367420.40190	2067708.86320
29	MR1	Mangle rojo	<i>Rhizophora mangle</i>	18.6964371602029	-88.2572612647212	367426.76860	2067705.74670
30	Bo11	Botoncillo	<i>Conocarpus erectus</i>	18.6964134355171	-88.2572756923228	367425.22860	2067703.13190
31	Bo12	Botoncillo	<i>Conocarpus erectus</i>	18.6964232379231	-88.2573178945679	367420.78560	2067704.24800
32-35	MR2-5	Mangle rojo	<i>Rhizophora mangle</i>	18.6964218761790	-88.2572649230000	367426.37090	2067704.05800
36-39	MR6-9	Mangle rojo	<i>Rhizophora mangle</i>	18.6964392081776	-88.2572443624592	367428.55270	2067705.96080
40	Bo13	Botoncillo	<i>Conocarpus erectus</i>	18.6964535339923	-88.2572423764208	367428.77330	2067707.54470
41	MR10	Mangle rojo	<i>Rhizophora mangle</i>	18.6964569180159	-88.2572310615126	367429.96920	2067707.91080
42-44	MR11-13	Mangle rojo	<i>Rhizophora mangle</i>	18.6964784551972	-88.2571833149396	367435.02130	2067710.25880
45	Bo14	Botoncillo	<i>Conocarpus erectus</i>	18.6966230019859	-88.2571279916074	367440.96820	2067726.21410
46	Bo15	Botoncillo	<i>Conocarpus erectus</i>	18.6965939366557	-88.2570908263714	367444.86500	2067722.97000
47	Bo16	Botoncillo	<i>Conocarpus erectus</i>	18.6966136898550	-88.2572386981200	367429.28590	2067725.26570
40	MR14	Mangle rojo	<i>Rhizophora mangle</i>	18.6965836658612	-88.2571093245137	367442.90620	2067721.84710
41	MR15	Mangle rojo	<i>Rhizophora mangle</i>	18.6965859984874	-88.2571040117236	367443.46830	2067722.10130

DATUM WGS 84 16N

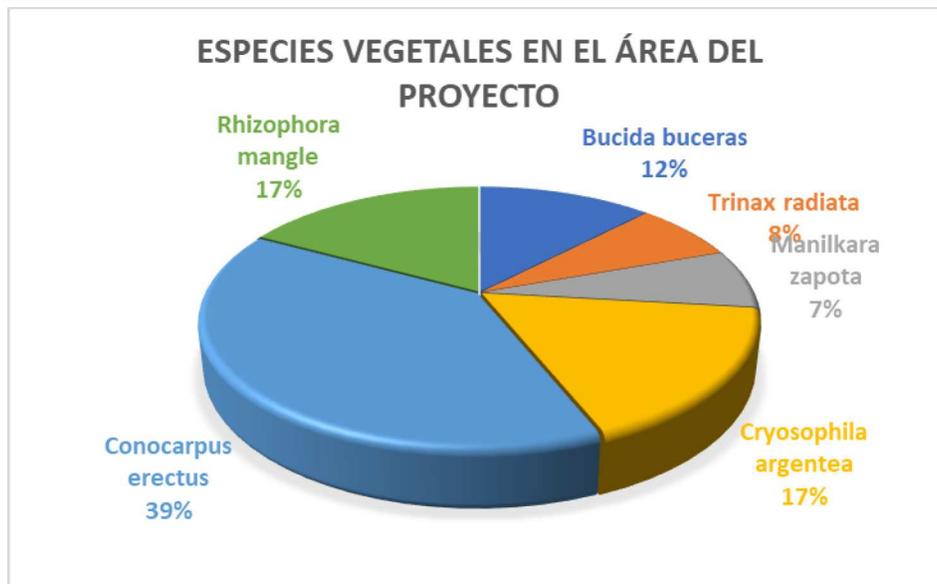
Es importante mencionar que en la zona de demasía y federal marítimo terrestre se encontró el pasto navajuela (*Cyperus ochraceus*) que no se encuentra en ninguna categoría de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Derivado del análisis de las especies encontradas se observa que en el área de influencia del proyecto se tiene un total de especies con la siguiente distribución.

**Tabla 53. Especies vegetales en el Área de Influencia del proyecto**

No	Nombre común	Nombre científico	Cantidad	Porcentaje
1	Pucté	<i>Bucida buceras</i>	5	12%
2	Palma Chit	<i>Trinax radiata</i>	3	8%
3	Chicozapote	<i>Manilkara zapota</i>	3	7%
4	Guano	<i>Cryosophila argentea</i>	7	17%
5	Botoncillo	<i>Conocarpus erectus</i>	16	39%
6	Mangle rojo	<i>Rhizophora mangle</i>	7	17%

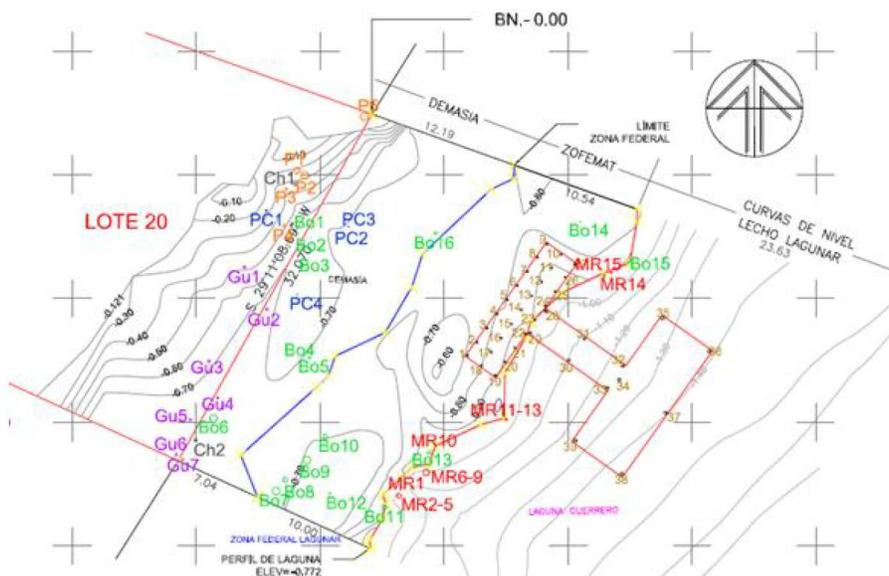




Con base en lo anterior, la especie con mayor distribución es *Conocarpus erectus* con 16 individuos, *Rhizophora mangle* y *Cryosophila argentea* con siete individuos cada una.

En las siguientes cartas, se puede apreciar la ubicación de los diferentes tipos de suelo a lo largo del Sistema Ambiental y en la zona del proyecto.

Es importante mencionar que en la zona de muestreo de vegetación la distribución de las especies permite la colocación del muelle rústico sin hacer intersección con ninguno de los ejemplares como se muestra en la siguiente imagen (Se anexa plano).



De acuerdo con lo anterior y con base en la cartografía, se puede apreciar la ubicación de los diferentes tipos de uso de suelo y vegetación en el sistema ambiental y el proyecto que ya fue presentada en la cartografía anterior

### **b) Fauna**

De acuerdo con el Programa de Desarrollo Urbano de Chetumal-Calderitas-Subteniente López-HuayPix y Xulhá. Municipio de Othón P. Blanco, Estado de Quintana Roo (versión amplia), al desaparecer o modificarse la cobertura vegetal, también desaparece o se modifica la fauna, pues aquella representa su hábitat. En ese contexto, la fauna nativa de lo que ahora es la zona de estudio, se ha visto desplazada o de plano desaparece, quedando remanentes, y apareciendo fauna urbana asociada directamente a los humanos.

A partir de información proporcionada por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Diversidad (CONABIO), se han identificado las especies de mamíferos que están o deben estar presentes en la porción aledaña a las localidades del área que aún conservan restos de selva o aún dentro de las zonas habitacionales. La CONABIO le da la mayor importancia al grupo mastozoológico debido a que estas especies no presentan migración frecuente, y si en cambio tienden a perecer por cambios ambientales extremos, por lo que funcionan como indicadores de la estabilidad metabólica.

De acuerdo con información del H. Ayuntamiento, existen determinadas especies de fauna nativa que han logrado adaptarse y sobrevivir dentro del entorno urbano, gracias a la presencia de jardines que en muchos casos conservan arbolado mayor, así como de baldíos intraurbanos grandes y pequeños. Las especies que tienen un modo de vida completamente adaptado dentro de la ciudad son entre otras: ardillas, zarigüeyas o tlacuaches (denominadas localmente como “zorros”), ratas y ratones, algunos murciélagos, aves como el zanate, tórtolas, palomas, algunos búhos, colibríes, loros, etc.

**Especies de fauna silvestre en el área del sistema ambiental.**

De acuerdo con lo anterior, el sistema ambiental del proyecto presenta las siguientes especies de fauna.

**Tabla 54. Ubicación de fauna silvestre en el área del Sistema Ambiental**

<b>No. De especie</b>	<b>Nombre común</b>	<b>Nombre científico</b>
1	Temazate	<i>Mazama americana</i>
2	Venado cola blanca	<i>Odocoileus virginianus</i>
3	Pecarí	<i>Tayassu pecari</i>
4	Jabalí de collar	<i>Tayassu tajacu</i>
5	Nutria	<i>Lontra longicaudis</i>
6	Zorrillo	<i>Conepatus semistriatus</i>
7	Zorrillo manchado	<i>Spilogale putorius</i>
8	Viejo de monte	<i>Eira barbara</i>
9	Grisón	<i>Galictis vittata</i>
10	Comadreja	<i>Mustela frenata</i>
11	Martucha	<i>Potos flavus</i>
12	Tejón	<i>Bassariscus sumichrasti</i>
13	Coatí	<i>Nasua narica</i>
14	Mapache	<i>Procyon lotor</i>
15	Onza	<i>Herpailurus yagouaroundi</i>
16	Tigrillo, Ocelote	<i>Leopardus pardalis</i>
17	Tigrillo, Margay	<i>Leopardus wiedii</i>
18	Jaguar	<i>Panthera onca</i>
19	Murciélago bigotón	<i>Pteronotus parnellii</i>
20	Murciélago	<i>Pteronotus personatus</i>
21	Murciélago	<i>Natalus stramineus</i>
22	Murciélago pescador	<i>Noctilio leporinus</i>
23	Murciélago	<i>Diaemus youngi</i>
24	Murciélago	<i>Glossophaga soricina</i>
25	Murciélago frutero	<i>Artibeus jamaicensis</i>
26	Murciélago	<i>Chrotopterus auritus</i>
27	Murciélago	<i>Trachops cirrhosus</i>
28	Murciélago, Falso vampiro	<i>Vampyrum spectrum</i>
29	Murciélago	<i>Thyroptera tricolor</i>
30	Tlacuache dorado	<i>Caluromys derbianus</i>
31	Tlacuache común	<i>Didelphis marsupialis</i>
32	Tlacuache cola pelada	<i>Didelphis virginiana</i>
33	Ratón tlacuache	<i>Marmosa mexicana</i>
34	Tlacuache cuatro ojos	<i>Philander opossum</i>

No. De especie	Nombre común	Nombre científico
35	Musaraña	<i>Cryptotis nigrescens</i>
36	Tapir	<i>Tapirus bairdii</i>
37	Mono aullador	<i>Alouatta pigra</i>
38	Mono araña	<i>Ateles geoffroyi</i>
39	Paca, Agutí	<i>Agouti paca</i>
40	Tepezcuintle	<i>Dasyprocta mexicana</i>
41	Puerco espín	<i>Sphiggurus mexicanus</i>
42	Tuza	<i>Orthogeomys hispidus</i>
43	Ratón de abazones	<i>Heteromys desmarestianus</i>
44	Ratón de abazones	<i>Heteromys gaumeri</i>
45	Ratón de campo	<i>Oligoryzomys fulvescens</i>
46	Rata arborícola	<i>Otonyctomys hatti</i>
47	Rata arborícola	<i>Otodylomys phyllotis</i>
48	Ratón de campo	<i>Peromyscus yucatanicus</i>
49	Ratón de campo	<i>Reithrodontomys gracilis</i>
50	Rata cañera	<i>Sigmodon hispidus</i>
51	Ardilla negra	<i>Sciurus deppei</i>
52	Ardilla arborícola	<i>Sciurus yucatanensis</i>
53	Armadillo	<i>Dasybus novemcinctus</i>
54	Oso hormiguero	<i>Tamandua mexicana</i>
<b>Aves</b>		
55	Chorlito nevado	<i>Charadrius alexandrinus</i>
56	Zopilote	<i>Cathartes aura</i>
57	Pájaro carpintero	<i>Centurus aurifrons</i>
58	Tortolita	<i>Columbina talpacoti</i>
59	Colibrí	<i>Dorichia eliza</i>
60	Cenzontle	<i>Mimus gilvus</i>
61	Chachalaca	<i>Ortalis vetula</i>
62	Azulejo	<i>Passerina cyanea</i>
63	Zanate	<i>Quiscalus mexicanus</i>

**Especies de fauna silvestre en el área del proyecto.**

De acuerdo con la información referente a la fauna silvestre del sistema ambiental, se realizó un muestreo de fauna el día 15 de mayo del 2020. El muestreo abarcó la zona de demasía y zona federal marítimo terrestre del proyecto como se señala en los planos del proyecto que se anexan al presente estudio.

Se programaron muestreos para reptiles por medio de la metodología de visualización y captura de individuos. Para las especies de aves se programaron muestreos por medio de conteos indirectos en cuadrantes por, visualización, huellas, nidos, heces, etc. Para obtener una media de la densidad relativa en el área. Para el muestreo de mamíferos se programaron muestreos de conteos indirectos, por medio de visualización, heces, huellas, signos de ramoneo, madrigueras, etc.

Sin embargo, debido a que la zona se encuentra antropizada por las actividades de sustento para el hombre, durante los recorridos de muestreo no se visualizaron especies de fauna silvestre

#### **IV.2.3.Paisaje**

En los estudios de evaluación del impacto ambiental (EIA) hay que abordar cada factor ambiental o característica del entorno del proyecto de la forma más completa y precisa posible. Por tanto, se han de analizar minuciosamente los parámetros que definen a los factores ambientales más representativos, y cuantificar, siempre que sea posible, el cambio que implicaría en los mismos la realización del proyecto.

El paisaje es uno de los factores ambientales a considerar tal y como recoge la normativa europea en su definición de Medio Ambiente (Directiva 11/97 CE). Además es un factor que ha adquirido en los últimos años una gran importancia debido al fuerte grado de intervención humana sobre el territorio en los países industrializados, llegando a considerarse como parte del patrimonio natural de un país (Gómez Orea, 1985).

En poco tiempo se ha considerado la concepción clásica del paisaje, pasando de ser considerado como simple trasfondo estético de las actividades humanas a ser un recurso y patrimonio cultural del hombre.

Esta nueva concepción del paisaje como recurso natural exige una tendencia cada vez mayor a objetivarlo, valorándolo tanto estéticamente como ambientalmente, y ello implica conservarlo en unos lugares y reproducirlo en otros, con la finalidad de mantener un equilibrio con el hombre.

### **Definiciones del paisaje**

Definir el paisaje es una tarea compleja, ya que es difícil aunar los distintos puntos de vista desde los que se ha abordado este tema (pintores, poetas, geógrafos, ecólogos, paisajistas, arquitectos, etcétera). Por ello, tendríamos de hablar como mínimo de tres enfoques del concepto del paisaje:

#### **Paisaje estético**

Hace referencia a la armoniosa combinación de las formas y colores del territorio: incluso podría referirse a la representación artística de él.

#### **Paisaje como término ecológico o geográfico**

Estudio de los sistemas naturales que lo configuran. Según Dunn (1974) el paisaje sería "complejo de interrelaciones derivadas de la interacción de las rocas, agua, aire, plantas y animales".

#### **Paisaje cultural**

Según Laurie (1970) es el "escenario de la actividad humana". El hombre es el agente modelador del paisaje que lo rodea.

Integrando todos estos enfoques, podríamos citar la definición que dio González Bernáldez en 1978. Según él, un sistema natural está formado por un fenosistema o paisaje

(componentes perceptibles) y por un criptosistema (componentes no perceptible, difíciles de observar).

A pesar de todas estas acepciones, la ambigüedad de la palabra paisaje no debe confundir y por ello lo más adecuado sería diferenciar su significado puramente artístico de armonía y belleza, de su significado científico, compaginado criterios subjetivos con criterios objetivos a la hora de su valoración.

### **Elementos y componentes del paisaje**

Partiendo de los dos enfoques prioritarios del paisaje, artístico y científico, a la hora de describir y estudiar el paisaje es necesario considerar unos elementos visuales básicos que lo definen estéticamente y unos componentes intrínsecos que determinaran sobre todo la calidad de una unidad paisajista y la fragilidad de ese paisaje a determinadas actuaciones.

Los elementos visuales básicos del paisaje son la forma, la línea, el color y la textura.

*Forma:* Hace referencia al volumen o a la superficie de un objeto u objetos que por la propia configuración o emplazamiento aparecen unificados. Se acentúa con el relieve, y viene caracterizado fundamentalmente por la vegetación, la geomorfología y las láminas de agua.

*Línea:* Trazado real o imaginario que marca diferencias entre elementos visuales (línea del horizonte, límite entre tipos de vegetación, cursos de agua, carreteras, etcétera).

*Textura:* Hace referencia a las irregularidades de una superficie continua, por diferentes formas y colores principalmente. Viene caracterizada por el grano (tamaño relativo de las irregularidades), densidad (grado de dispersión), regularidad (ordenación y distribución espacial de las irregularidades), y contraste, (diversidad de colorido y luminosidad).

*Color:* Los componentes intrínsecos del paisaje son los factores del medio físico y biológico en que pueden degradarse un territorio, perceptibles a la vista (Escribano, 1987). Más concretamente, son los aspectos del territorio diferenciables a simple vista y que lo

configuran (Aguiló et al., 1993). Estos componentes paisajísticos se suelen agrupar en las siguientes categorías (González Alonso et al., 1995):

- *Relieve y forma del terreno*, su disposición y naturaleza (llanuras colinas, valles etcétera).
- *Formas de agua superficial* (mares, ríos, lagunas etcétera).
- *Vegetación* (distintas formas de tipos vegetales, distribución densidad, etcétera).
- *Estructuras o elementos artificiales introducidos* (cultivos, carreteras, tendidos eléctricos, núcleos urbanos, etcétera).

### **Entorno adyacente**

Cada uno de estos componentes o factores pueden ser diferenciados por el observador por sus características básicas visuales (forma, color, etcétera).

A continuación pasaremos a definir brevemente cada uno de ellos y a justificar su contribución en la calidad intrínseca del paisaje.

### **Relieve y geomorfología**

El relieve constituye la base sobre la que se asientan los demás componentes del paisaje, por lo que ejerce una fuerte influencia sobre la percepción del paisaje, induciendo además cambios notables en la composición y amplitud de las vistas (Aguiló et al, 1993). Tres parámetros se consideran básicos para definir el relieve y la geomorfología de una unidad paisajista y para valorar su calidad.

*Complejidad topográfica*: a mayor complejidad y variedad topográfica mayor calidad del paisaje, ya que se le imprime más riqueza de formas y mayor posibilidad de obtener vistas distintas en función de la posición del observador.

*Pendiente:* de igual forma, y junto con la complejidad topográfica, se considera que una pendiente pronunciada confiere mayor valor al paisaje que una zona llana o con pendientes muy suaves, que resulta más homogénea.

*Formaciones geológicas relevantes:* la presencia de una de estas formaciones (acantilados, agujas, grandes formaciones rocosas, etcétera), cualquiera que sea su tipo y extensión, confiere al paisaje un cierto rasgo de singularidad.

## **Vegetación**

La vegetación desempeña un papel fundamental en la caracterización del paisaje visible, ya que constituye la cubierta del suelo, determina en gran medida la estructura espacial, e introduce diversidad y contraste en el paisaje (González Alonso et al, 1995). Para valorar de forma global su calidad se analizan los parámetros siguientes:

*Grado de cubierta:* se atribuye más calidad vegetal y por lo tanto paisajista a los mayores porcentajes de superficie cubiertos por la vegetación. La valoración de este parámetro puede realizarse de forma global para el conjunto de la vegetación o atribuyendo un valor global medio según los distintos estratos o especies presentes en la zona en cuestión.

*Densidad de la vegetación:* una mayor densidad de vegetación contribuye de modo positivo a la calidad. En este caso, al referirse la densidad al número de individuos presentes de una especie se realizara la valoración en función de las especies más importantes, obteniendo finalmente un valor global conjunto para todas ellas.

*Distribución horizontal de la vegetación:* se considera que la vegetación cerrada ofrece mayor calidad visual al paisaje que a la vegetación dispersa, en la que hay gran cantidad de terreno sin vegetación entre los individuos.

*Altura del estrato superior:* siguiendo la estratificación vertical en función de la altura según Cain y Castro (1959), se considera mayor calidad del paisaje a mayores alturas de estrato.

*Diversidad cromática entre especies:* cuanta mayor riqueza cromática exista en una formación, mayor será la calidad visual.

*Contraste cromático entre especies:* El contraste cromático está producido por la presencia de colores complementarios o de características opuestas.

### **Afectación paisajística**

Para la valoración de la afectación paisajística es necesario el análisis cualitativo y cuantitativo de los elementos del paisaje para determinar de esta forma la calidad intrínseca visual del paisaje dichos criterios se muestran en la **tabla 21** y es necesario una vez determinados los valores a dichos criterios, aplicar la fórmula N° 1 relativizando la valoración de los elementos y de la singularidad, al valor máximo de calidad del paisaje (84 unidades, correspondientes a 21 criterios o parámetros considerados en la valoración, por 4 unidades o valor máximo de calidad cada uno de ellos.

Los elementos o componentes básicos del paisaje (relieve, vegetación, agua, elementos antrópicos, etcétera) se han puntuado a una escala de 0 a 4 unidades de calidad según criterios propuestos por diversos expertos, así como la singularidad de los elementos que ha sido puntuada de la misma forma.

#### **Fórmula N° 1 Calidad Intrínseca visual del paisaje**

$$CL = \frac{Ve + Vs}{Valoracion\ maxima\ de\ calidad} \times 100$$

(Formula N°1) (0 < CI < 100).

Dónde:

CI= Calidad intrínseca visual del paisaje

Ve = Elementos o componentes básicos del paisaje.

Vs = Singularidad de los elementos del paisaje.

### **Factor de visibilidad**

El cambio que se produce en la calidad intrínseca del paisaje por la realización de un proyecto o de una actividad se verá agravado por el grado de visibilidad de la actuación. Este factor de visibilidad vendrá determinada por las condiciones visibles de las obras como los puntos de observación, la distancia de la observación, la frecuencia de la observación y la cuenca visual para ello es necesario aplicar la siguiente formula:

**Fórmula N° 2 Factor de visibilidad**

$$Fv = A + B + C + D$$

Donde

Fv = Factor de visibilidad

A= Puntos o zonas de observación

B= Distancia del punto de observación, al área de actuación

C=Frecuencia de observación

D= Cuenca visual de la actuación

De forma general los cuatro parámetros tomarán mayores valores cuando permitan una mayor y mejor observación del punto.

Finalmente es necesario calcular el índice de afectación paisajística para determinar así la categoría del impacto visual generado que va desde mínimo, ligero, medio y notable para ello se aplica la siguiente fórmula

**Fórmula N° 3 Índice de afectación paisajística**

$$IP = CI \times Fv$$

Donde



IP= Índice de afectación paisajística

CI= Calidad visual intrínseca del paisaje

Fv= Factor de visibilidad

**Tabla 55. Criterios de categorización del paisaje**

Índice de afectación paisajística	Categorización del paisaje
1 a 33	Mínimo (MI)
34 a 66	Ligero (L)
67 a 100	Medio (M)
100 a 200	Notable (N)

A continuación, se muestran los criterios de valoración de la calidad intrínseca del paisaje, así como la singularidad de los mismos.

**Tabla 56. Criterios de valoración**

A. Complejidad Topográfica						0	1	2	3	4	Valor
Muy Alta					!						0
Alta				!							
Media			!								
Baja		!									
Muy Baja	!										
B. Pendiente						0	1	2	3	4	Valor
Muy escarpada: >50 %					!						0
Fuerte: 30 - 50 %				!							
Moderada: 20 - 30 %			!								
Suave: 10 - 20 %		!									
Llana o muy suave: < 10 %	!										
C. Formaciones Geológicas						0	1	2	3	4	Valor
Presencia de formaciones geológicas relevantes					!						0
Ausencia de formaciones geológicas relevantes	!										
D. Grado de Cubierta de la vegetación						0	1	2	3	4	Valor
75 - 100%					!						3
50 - 75%				!							
25 - 50 %			!								
5 - 25 %		!									
< 5 %	!										
E. Densidad de la vegetación						0	1	2	3	4	Valor
Especie muy abundante					!						3
Especie abundante				!							
Especie frecuente			!								
Especie escasa		!									
Especie muy escasa	!										
F. Distribución horizontal de la vegetación						0	1	2	3	4	Valor
Vegetación cerrada					!						2

Vegetación abierta			!			
Vegetación dispersa			!			
Ausencia de vegetación	!					
<b>G. Altura del estrato superior de la vegetación</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>Valor</b>
Estrato de árboles altos: > 15 m					!	3
Estrato de árboles intermedios: 8 - 15 m				!		
Árboles bajos y/o matorral alto: 3 - 8 m			!			
Matorrales bajos y/o estrato herbáceo alto: < 3 m		!				
Ausencia casi total de vegetación	!					
<b>H. Densidad Cromática de la Vegetación</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>Valor</b>
Muy alta					!	2
Alta				!		
Media			!			
Baja		!				
Muy baja	!					
<b>I. Contraste Cromático de la Vegetación</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>Valor</b>
Muy acusado: ricas combinaciones, variedad de colores fuertes					!	2
Acusado: variaciones de color acusadas				!		
Medio: alguna variación, pero no dominante			!			
Bajo: Tonos apagados, poca variedad de colores		!				
Muy bajo: no hay variaciones ni contraste de color	!					
<b>J. Estacionalidad de la Vegetación</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>Valor</b>
Formación vegetal mixta, con fuertes contrastes cromáticos estacionales					!	1
Formación vegetal mixta, con contrastes cromáticos estacionales no muy acusados				!		
Formación uniforme, con fuerte variación estacional (caducifolias, herbáceas anuales)			!			
Vegetación monocromática uniforme, con contraste estacional nulo o muy bajo		!				
Ausencia casi total de vegetación	!					
<b>K. Superficie de Agua Vista</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>Valor</b>
Presencia de agua en láminas superficiales (lagos, pantanos, etc.)					!	4
Presencia de agua en formas lineales (arroyos, ríos, etc.)				!		
Presencia puntual de agua (fuentes, manantiales, etc.)			!			
No presencia de agua	!					
<b>L. Estacionalidad del caudal</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>Valor</b>
Caudal permanente					!	4
Caudal estacional, presente más de 6 meses al año				!		
Caudal estacional, presente menos de 6 meses al año			!			
<b>M. Apariencia subjetiva del agua</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>Valor</b>
Aguas de apariencia limpia y clara					!	3
Aguas algo turbias, poco transparentes, pero no sucias				!		
Aguas muy turbias, sucias de apariencia poco agradable		!				
<b>N. Existencia de puntos singulares</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>Valor</b>
Presencia de varios puntos singulares o muy perceptibles					!	3
Presencia de pocos puntos singulares o poco perceptibles				!		
Ausencia de puntos singulares		!				
<b>O. Actividades agrícolas y ganaderas</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>Valor</b>
Vegetación natural o formas de explotación racional ancestrales					!	2
Explotaciones extensivas tradicionales o naturalizadas				!		
Superficie parcialmente dedicada a actividades de poca intensidad			!			

Cultivos recientemente abandonados o condicionados por anterior actividad intensiva		!					
Superficie totalmente ocupada por explotaciones intensivas		!					
<b>P. Densidad Viaria</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>Valor</b>	
No hay vías de comunicación interiores ni próximas					!		
Vías de tráfico bajo en las cercanías de la unidad				!			
Vías de tráfico intenso en las cercanías de la unidad			!				1
Vías de tráfico bajo atravesando la unidad		!					
Vías de tráfico intenso atravesando la unidad		!					
<b>Q. Construcción / Infraestructura</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>Valor</b>	
Ausencia de construcciones e infraestructuras					!		
Construcciones tradicionales, integradas en el paisaje o con valor artístico				!			3
Construcciones no tradicionales, de carácter puntual o lineal (líneas eléctricas, repetidores)		!					
Construcciones no tradicionales extensivas (núcleos urbanos, industriales)		!					
<b>R. Explotaciones industriales y mineras</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>Valor</b>	
Ausencia de explotaciones en la unidad y sus cercanías					!		
Presencia cercana de explotaciones, pero sin incidencias en la unidad			!				4
Presencia en la unidad o sus cercanías, con fuerte incidencia ambiental en la unidad		!					
<b>S. Rasgos Históricos Culturales</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>Valor</b>	
Presencia de valores tradicionales únicos, frecuentados o en uso					!		4
Presencia de algún valor poco relevante, no tradicional o en desuso			!				
Ausencia de cualquier valor		!					
<b>T. Escenario Adyacente</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>Valor</b>	
Realzan notablemente los valores paisajísticos del espacio					!		
Son inferiores a las del territorio, pero no lo realzan de forma notable				!			
Similares a las del espacio estudiado			!				4
Superiores a las del espacio estudiado, pero sin desvirtuarlo		!					
Notablemente superiores a las del espacio estudiado		!					
<b>U. Rasgos paisajísticos singulares</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>Valor</b>	
Presencia de uno o varios elementos paisajísticos únicos o excepcionales					!		
Presencia de uno o varios elementos paisajísticos poco frecuentes				!			
Rasgos paisajísticos característicos, aunque similares a otros en la región			!				4
Elementos paisajísticos bastante comunes en la región		!					
Ausencia de elementos singulares relevantes		!					
<b>TOTAL</b>							<b>52</b>
<b>Valor máximo</b>							<b>84</b>

**Tabla 57. Criterios de valoración del factor de visibilidad**

<b>1. Puntos Observados</b>	<b>0.2</b>	<b>0.3</b>	<b>0.4</b>	<b>0.5</b>	<b>1</b>	<b>Valor</b>
Área no visible desde zonas transitadas					!	1
Área visible desde puntos o zonas transitadas				!		
<b>2. Distancia de observación</b>	<b>0.2</b>	<b>0.3</b>	<b>0.4</b>	<b>0.5</b>	<b>1</b>	<b>Valor</b>
Lejana (>800 m)		!				0.4
Media (200-800 m)			!			
Próxima (0-200 m)				!		
<b>3. Frecuencia de Observación</b>	<b>0.2</b>	<b>0.3</b>	<b>0.4</b>	<b>0.5</b>	<b>1</b>	<b>Valor</b>
Zonas observación escasamente transitadas	!					0.2
Zonas observación poco frecuentadas, de forma esporádica		!				

Zonas de observación frecuentadas periódicamente			!			
Zonas muy frecuentadas de forma continua				!		
<b>4. Cuenca Visual</b>	0.2	0.3	0.4	0.5	1	Valor
0 a 25%	!					0.3
26 a 50%		!				
51 a 75%			!			
76 a 100%				!		
Factor de visibilidad						1.9
Valor máximo						2.5

Las siguientes tablas muestran la evaluación intrínseca del paisaje, el factor de visibilidad y el índice de afectación del presente proyecto.

**Tabla 58. Índice de calidad paisajística**

Índice de calidad paisajística	Puntos de observación
Calidad intrínseca del paisaje	52
Factor de visibilidad	1.9
Índice de calidad paisajística	98.8
Valoración	Medio (M)

De acuerdo al análisis de los elementos del paisaje como relieve, vegetación, agua, elementos antrópicos y el entorno; así como su singularidad fue posible determinar la calidad intrínseca visual del paisaje además de establecer los valores a los criterios del factor de visibilidad y finalmente calcular la afectación paisajística generada por el presente proyecto obteniendo un valor de 99.8 que se encuentra en el intervalo de 67-100 que corresponde a una afectación paisajística MEDIA (M) sin embargo es importante destacar la implementación de medidas de mitigación para contrarrestar la afectación que podría causar el proyecto.

#### **IV.2.4 Medio Socioeconómico**

##### Demografía

Según datos del Sistema Nacional de Información Municipal, la población total en el año 2010 en municipio de Othón P. Blanco, 244,553 habitantes, siendo la población total masculina de 121 906 y femenina de 122 647 con una proporción entre hombres y mujeres de 49.6 hombres por cada 100 mujeres. (INEGI, 2010).



En el municipio habitan un total de 21,859 personas que hablan alguna lengua indígena según los resultados que presenta el II Censo de Población y Vivienda del 2010. (Catálogo de localidades, Sistema de apoyo para la planeación del PDZP, 2010).

#### Índice de pobreza (según CONEVAL)

De acuerdo a datos obtenidos por el CONEVAL correspondientes al año 2012, el porcentaje de población en situación de pobreza es del 42.9 %, en el núcleo poblacional de influencia del proyecto es decir el Municipio de Othón P. Blanco. El porcentaje de pobreza extrema para el municipio es de 8.6%. La siguiente tabla muestra algunos datos de la medición de la pobreza.

Pobreza	Porcentaje	Número de Personas	Número promedio de carencias
<b>Municipio OPB</b>			
Población en situación de pobreza	42.9	109,361	2.5
Población en situación de pobreza extrema	8.6	21,980	3.6
<b>Estado de Quintana Roo</b>			
Porcentaje	Miles de personas	Número promedio de carencias	
Población vulnerable por carencias sociales	30.4	441.7	1.9
Población vulnerable por ingresos	6.2	89.9	--
Población no pobre y no vulnerable	24.6	357.2	--

#### Índice de Marginación (según CONAPO)

En cuanto al índice de marginación el núcleo poblacional del área de influencia del proyecto se encuentra en una zona considerada con un grado bajo de marginación. Ocupando el lugar número 6 a nivel estado y el 2,052 a nivel nacional.

#### Vivienda y Equipamiento

En el municipio de Othón P. Blanco, el total de viviendas particulares es de 64,977, las cuales presentan un promedio de ocupantes de 223,510. En la siguiente tabla se presentan las características que muestran dichas viviendas particulares habitadas para el año 2010 (INEGI, 2015):

Tipo de servicio	% de Viviendas
Con piso diferente de tierra	2.73
Disponen de agua de la red pública en el ámbito de la vivienda	42.98
Disponen de drenaje	98.15
Disponen de energía eléctrica	98.85
Disponen de refrigerador	84.18
Aire acondicionado	27.44
Disponen de lavadora	71.98
Disponen de automóvil	36.03

### Educación

El municipio de Othón P. Blanco contó con infraestructura educativa en los siguientes niveles para el ciclo escolar de 2014-2015:

Preescolar: 375 docentes y 136 planteles.

Primaria: 978 docentes y 159 planteles.

Secundaria: 2,936 alumnos egresados, 870 docentes y 80 planteles.

Bachillerato: 1,015 alumnos egresados, ND docentes y ND planteles.

### Salud

El servicio de salud se proporciona a través de Instituciones del Sector Oficial, que tienen una cobertura descentralizada de aproximadamente 22,4080 usuarios de servicios, como por ejemplo: el IMSS tiene 29.3% de los usuarios, ISSSTE e ISSSTE Estatal 22.21% de los usuarios, PEMEX, Defensa o Marina con un total de 2.95%, Seguro Popular con 49.88% de usuarios, servicios por Institución Privada con 1.33% de usuarios y otras instituciones con 0.46% de usuarios. (INEGI, 2016)



Población Económicamente Activa por Sector

La actividad económica de Othón P. Blanco por sector se distribuye de la siguiente forma, como se puede observar, las principales fuentes de ingreso son derivadas de la actividad primaria (INEGI,2016; SADER, 2018):

<b>Actividades Primarias 2014-2015</b>	<b>Cantidad</b>
<b>Superficie sembrada total (Hectáreas)</b>	56,007
<b>Superficie sembrada de maíz grano (Hectáreas)</b>	16,700
<b>Superficie sembrada de sorgo grano (Hectáreas)</b>	1,309
<b>Superficie cosechada de tomate rojo (Hectáreas)</b>	3
<b>Superficie cosechada de sorgo-grano (Hectáreas)</b>	1,309
<b>Volumen de la producción de maíz-grano (Toneladas)</b>	11,570
<b>Volumen de la producción de sorgo-grano (Toneladas)</b>	4,478
<b>Volumen de la producción de tomate rojo (Toneladas)</b>	63
<b>Volumen de la producción de limón (Toneladas)</b>	5,000
<b>Superficie mecanizada (Hectáreas)</b>	33,381
<b>Volumen de la producción de carne en canal de bovino (toneladas)</b>	700
<b>Volumen de la producción de carne en canal de ovino (toneladas)</b>	434
<b>Volumen de la producción de carne en canal de caprino (cabezas)</b>	4,000
<b>Volumen de la producción de carne en canal de aves (Toneladas)</b>	4,007
<b>Actividades Secundarias 2015</b>	<b>Cantidad</b>
<b>Usuarios de energía eléctrica</b>	64,031.076
<b>Volumen de las ventas de energía eléctrica (Megawatts-hora)</b>	348,586
<b>Valor de las ventas de energía eléctrica (Miles de pesos)</b>	554,201
<b>Personal ocupado dependiente de la razón social. Manufactura</b>	1,354
<b>Actividades Terciarias 2009-2010</b>	<b>Cantidad</b>
<b>Tianguis</b>	6
<b>Mercados públicos</b>	5
<b>Centrales de abasto</b>	1
<b>Centros de acopio de granos</b>	0

b) Factores Socioculturales

El proyecto será una fuente de empleo tanto para los pobladores locales como de las localidades aledañas a Othón P. Blanco, cuya actividad principal es el sector primario, en segundo término el sector secundario y por último el sector terciario.

De acuerdo a datos proporcionados por el INEGI una gran proporción de la población no tiene acceso a fuentes de trabajo ya que su nivel de escolaridad es bajo (sin instrucción primaria o incompleta). Esta situación deriva en un impedimento al acceso a algún trabajo remunerativo. Con el funcionamiento del proyecto, se estarían generando empleos directos e indirectos, que corresponden a personal que no permanecerá todo el tiempo en la instalación y que se contratará en la zona donde se ubica el proyecto.

Es importante destacar que, en la zona del proyecto se aprovechara el carácter de atractivo turístico por lo que es importante para su permanencia el cuidado del mismo hábitat.

#### IV.2.5 Diagnóstico ambiental

##### Integración e interpretación del inventario ambiental.

A continuación, se muestra el análisis de la situación actual del sistema ambiental del lugar donde se lleva a cabo la extracción de grava. Esto con la finalidad de identificar aquellos componentes, recursos o áreas relevantes y/o críticas en el funcionamiento del sistema, además de conocer la calidad ambiental actual.

**Tabla 59. Análisis de la situación actual de los factores ambientales**

Factor	Unidad o componente	Análisis de la situación actual del componente
Aire	Clima	En el Sistema Ambiental y en el sitio del proyecto existe el siguiente tipo de clima: <b>Awo (x')</b> . Clima cálido subhúmedo, la temperatura media anual es mayor a 22 °C y la temperatura del mes más frío es mayor de 18 °C. <b>Aw1(x')</b> Clima cálido subhúmedo, la temperatura media anual es mayor a 22 °C y la temperatura del mes más frío es mayor de 18 °C La precipitación media anual es de 500 a 2,500 y su porcentaje de lluvias de verano es del 5 al 10.2 % del total anual. <b>Aw1</b> Clima cálido subhúmedo con humedad media, la temperatura media anual es mayor a 22 °C y la temperatura del mes más frío es mayor de 18 °C. Presenta lluvias de verano con un índice P/T (precipitación/temperatura) menor a 43.2 y 55.0, y su porcentaje de lluvias de verano es del 5 al 10.2 % del total anual.
	Temperatura	El Sistema Ambiental presenta las siguientes Temperaturas: Temperatura Máxima De 32°C a 34°C De 34°C a 36°C El área del proyecto se encuentra dentro del rango 32°C a 34°C (zona muy calida)



Factor	Unidad o componente	Análisis de la situación actual del componente
		<p>Temperatura Mínima De 16°C a 18°C El área del proyecto se encuentra dentro del rango De 16°C a 18°C (zona templada)</p>
<b>Geología y Geomorfología</b>	Litología del área	<p>El Sistema Ambiental presenta tres unidades cronoestratigráficas y son las siguientes: -Cuaternario, N/A Unidad de rocas Ígneas del Período Cenozoico. -N/A, N/A. Unidad de rocas Ígneas de los Períodos Paleozoico y Precámbrico. -Neógeno, Caliza Rocas Sedimentarias formadas al menos con un 50% de carbonato de calcio del Periodo Neógeno. <b>-Terciario, Caliza Rocas Sedimentarias formadas al menos con un 50% de carbonato de calcio del Periodo Terciario, tipo de roca en el que se encuentra el área del proyecto.</b></p>
	Relieve del área de estudio	<p>La Península es la provincia más joven de México. Localizada en los estados de Yucatán, Quintana Roo y gran parte de Campeche, es, en términos estrictamente fisiográficos, una gran plataforma de rocas calcáreas marinas que ha venido emergiendo de los fondos marinos desde hace millones de años; la parte norte de la península se considera resultado de un periodo más reciente.</p> <p>En el Sistema Ambiental se localiza la siguiente provincia fisiográfica: Provincia Península de Yucatán En consecuencia, se localiza las siguientes subprovincias fisiográficas: Subprovincia Carso Yucateco Subprovincia Carso y Lomeríos de Campeche Subprovincia Costa Baja de Quintana Roo Respecto al sistema de topoformas se encuentran las siguientes características: Lomerío Bajo con hondonadas, Llanura rocosa con hondonadas someras de piso rocoso o cementado, Llanura rocosa de transición inundable, Llanura rocosa de transición inundable y salina y, Llanura rocosa de piso rocoso o cementado e inundable.</p> <p>El área del proyecto pertenece a la Provincia Península de Yucatán y las subprovincias señaladas..</p>
<b>Suelo</b>	Edafología	<p>En el sistema ambiental se identifican los siguientes tipos de suelo: VP, vertisol pélico Rc, Regosol calcárico E, Rendzina</p>
	Degradación	<p>En el sistema ambiental se identifican los siguientes tipos de degradación de suelo: SN.95 SN.75 SN.65 SN.70 SN.80 SN.90 Fc1.65(+) Fu4.100(+) El proyecto se encuentra ubicado sobre: SN.70</p>
<b>Hidrología</b>	Superficial	<p>El Sistema Ambiental y el área del proyecto se localizan en la Región Hidrológica 33 Yucatán Este, Cuenca 134 Bahía de Chetumal y otras, Subcuenca 03 Chetumal, Microcuenca 003 Chetumal, Código de microcuenca 33-134-03-003.</p>
	Subterránea	<p>La permeabilidad existente en el Sistema Ambiental es la siguiente: Permeabilidad baja Rocas sedimentarias marinas calcáreas (calizas y areniscas).</p>

Factor	Unidad o componente	Análisis de la situación actual del componente
<b>Vegetación</b>	Vegetación Terrestre	<p>El uso de suelo dentro del sistema ambiental corresponde a los siguientes tipos.</p> <p>Desprovisto de vegetación Asentamientos humanos Sin vegetación Pastizal cultivado Agricultura de riego semipermanente Selva mediana subperennifolia Agricultura de temporal anual Agricultura de temporal semipermanente Manglar Vegetación secundaria arbustiva de selva baja espinosa subperennifolia Vegetación secundaria arbórea de selva baja espinosa subperennifolia Vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subperennifolia</p> <p>Cabe señalar que el proyecto se encuentra en: Agricultura de temporal permanente</p>
<b>Fauna</b>	Fauna Terrestre	<p>En la zona donde se ubicará el proyecto no se observó ninguna especie de fauna en las visitas de campo y muestreo realizado.</p>
<b>Sector Socioeconómico</b>	Demografía	<p>Según datos del Sistema Nacional de Información Municipal, la población total en el año 2010 en municipio de Othón P. Blanco, 244,553 habitantes, siendo la población total masculina de 121 906 y femenina de 122 647 con una proporción entre hombres y mujeres de 49.6 hombres por cada 100 mujeres. (INEGI, 2010)</p> <p>Cabe mencionar que existen grupos étnicos de origen náhuatl. En el municipio habitan un total de 21,859 personas que hablan alguna lengua indígena según los resultados que presenta el II Censo de Población y Vivienda del 2010. (Catálogo de localidades, Sistema de apoyo para la planeación del PDZP, 2010).</p>

## **V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales**

El impacto ambiental es la transformación, modificación o alteración de cualquiera de los componentes del medio ambiente (biótico, abiótico y humano), como resultado del desarrollo de un proyecto en sus diversas etapas. La información sobre los impactos ambientales potenciales de una acción propuesta forma la base técnica para comparaciones de alternativas, inclusive la alternativa de no acción.

Todos los efectos ambientales significativos, inclusive los beneficiosos, deben recibir atención. Aunque el término de “impacto ambiental” se ha interpretado en el sentido negativo, muchas acciones tienen efectos positivos significativos que deben definirse y discutirse claramente (generación de empleos, beneficios sociales, entre otros).

### **V.I Identificación de impactos**

Se identificaron las principales actividades inherentes al desarrollo del proyecto, así como los principales componentes ambientales susceptibles de afectación, los cuales han sido las siguientes:

- **Actividades del proyecto**

#### **Etapas de Preparación del sitio**

Trazo de la obra

Limpieza y colocación de malla geotextil

#### **Etapas de Construcción**

Hincado de pilotes

Colocación de travesaños y pisos de madera

Construcción de palapa

### **Etapa de Operación y mantenimiento**

Uso de palapa

Mantenimiento de la infraestructura

### **Etapa de abandono.**

Desmantelamiento de la infraestructura

### **Particulares**

Actividades humanas

Uso de maquinaria y vehículos

Generación de Residuos Sólidos Urbanos

Generación de Residuos de Manejo Especial

Generación de Residuos Peligrosos.

- **Componentes ambientales**

Además de mostrar los componentes ambientales se muestra la lista de los indicadores de impacto a considerar

### **Componentes Abióticos**

#### **Aire**

#### **Calidad del Aire (generación de partículas y emisiones a la atmósfera)**

Como indicador, para que la calidad del aire sea buena, deberá emitirse a la atmósfera como máximo los límites establecidos en las siguientes normas:

- NOM-041-SEMARNAT-2015.- 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

- NOM-045-SEMARNAT-2017.-. Protección ambiental. - Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.

### **Generación de ruido**

Para contaminación ambiental originada por la emisión de ruido, ocasionada por automóviles, excavadoras, trituradoras, y motosierras, entre otras, es necesario tomar lo establecido en las siguientes Normas oficiales mexicanas, y compararlo con lo que se genera en el lugar de trabajo. Para que se tenga un efecto mínimo, el ruido producido en el proceso constructivo no se debe rebasar los límites establecidos:

- NOM-080-SEMARNAT-1994 referente a los límites máximos permisibles de ruido provenientes del escape de vehículos automotores.
- NOM-081-SEMARNAT-1994 que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

## **Agua**

### **Generación de aguas residuales**

#### **Afectación a la hidrología lagunar**

Es importante mencionar que no se considera el uso de agua para la construcción y operación del proyecto, sin embargo, en caso de ser utilizada no será extraída en el área del proyecto ya que no será necesaria más que para cubrir las necesidades de los trabajadores, y para éste fin se comprarán garrafones. En caso de ser requerida el agua potable, se comprará por medio de pipas a una empresa que haga una explotación adecuada del recurso.

## **Calidad del Suelo**

### **Suelo terrestre**

## **Lecho marino**

La calidad del suelo puede verse afectada por el trabajo de construcción del muelle debido a un número elevado de personas laborando en el sitio, también por el uso inadecuado de maquinaria para el hincado, también se considera la posibilidad de erosión del lecho marino por el proceso de hincado. Así mismo en las diferentes etapas del proyecto se generarán residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y residuos peligrosos

Los indicativos para determinar la calidad del suelo en el caso del proyecto serán:

- Tipo y volumen de residuos generados
- Disposición y manejo de los residuos generados

### **Componentes Biológicos:**

#### **Flora**

Afectación de la cubierta vegetal

Los indicadores de los impactos en la flora del proyecto serán:

- Superficie de las distintas formaciones vegetales afectadas por las obras y valoración de su importancia en función del área de influencia del proyecto.
- Número de especies protegidas o endémicas afectadas.

#### **Fauna**

Desplazamiento de la fauna

Los indicadores pueden ser parecidos a los de vegetación, aunque debido a su movilidad, debe considerarse también el efecto barrero de la infraestructura, aunque en el caso

del proyecto, se puede considerar inexistente, pues el proyecto no significará una infraestructura que físicamente represente una barrera.

- Superficie de ocupación o de presencia potencial de las distintas comunidades faunísticas directamente afectadas y valoración de su importancia.
- Poblaciones de especies endémicas protegidas o de interés afectadas.

### **Componentes Socioeconómicos**

Generación de empleo

Atractivo turístico

El indicativo más claro para este indicador es el número de empleos generados por el desarrollo del proyecto en sus diferentes etapas y por los servicios conexos.

#### **V.1.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales**

Los métodos utilizados en el presente estudio para la identificación y evaluación de impactos sobre el medio ambiente o sobre alguno de sus componentes son “Matriz Causa-Efecto” y la “Metodología de Domingo Gómez Orea”. Estos son métodos cualitativos y cuantitativos, son muy valiosos para valorar diversas alternativas del mismo proyecto, así como establecer medidas correctas para contrarrestar efectos negativos que pudieran ocasionar un desequilibrio ecológico, a continuación, se explican para su mejor comprensión.

Con el primer método las entradas en filas y columnas se pueden definir las relaciones existentes entre las actividades que se llevarán a cabo y el entorno en el que se pretende realizar el proyecto.

Por otro lado, es necesario recordar que no todas las acciones que pudieran considerarse se aplican en todos los proyectos, y que no todos los componentes ambientales

afectables potencialmente son realmente susceptibles de ser modificados, con lo que la matriz de interacción se reduce notablemente, así como el número de interacciones, hasta el punto de permitir que la información que se obtenga de esta matriz sea manejable.

Además, de acuerdo a las características propias del proyecto, es posible que puedan agregarse otras acciones y parámetros que no estén contenidos en las listas de verificación sugeridas por el método.

El primer paso para la utilización de Matriz de Causa- Efecto consiste en la identificación de las interacciones existentes, para lo cual, se consideran todas las acciones (columnas) que pueden tener lugar dentro del proyecto en cuestión. A continuación, se requiere considerar todos aquellos indicadores ambientales de importancia (filas), trazando una diagonal en la cuadrícula correspondiente a la columna (acción) y a la fila (componente) consideradas.

Una vez hecho esto para todas las acciones, se tendrán marcadas las cuadrículas que representen interacciones o los efectos a tener en cuenta. Después de que se han marcado las cuadrículas que representan los impactos posibles, se procede a una evaluación individual de los más importantes; así cada cuadrícula admite dos valores:

- Magnitud, según el número de 1 a 3, en el que 3 corresponde a la alteración máxima provocada en el componente ambiental considerado, y 1 la mínima.

Los valores de magnitud van precedidos de un signo positivo (+) o negativo (-), según se trate de efectos en provecho o desmedro del medio ambiente, respectivamente, entendiéndose como provecho a aquellos componentes que mejoran la calidad ambiental.

- Importancia (ponderación), que da el peso relativo que el componente ambiental considerado tiene dentro del proyecto, o la posibilidad de que se presenten alteraciones.

La forma como cada acción propuesta afecta a los parámetros ambientales analizados, se puede visualizar a través de los promedios positivos y promedios negativos para cada columna, que no son más que la suma cuadrículas marcadas cuya magnitud tenga el signo positivo y negativo respectivamente.

Con los promedios positivos y negativos no se puede saber que tan beneficiosa es la acción propuesta, para definir esto se recurre al promedio aritmético. Para obtener el valor en el casillero respectivo, sólo basta multiplicar el valor de la magnitud con la importancia de cada casillero, y adicionarlos algebraicamente según cada columna. De igual forma las mismas estadísticas que se hicieron para cada columna deben hacerse para cada fila.

En síntesis, para elaborar la Matriz de Evaluación de Impactos Causa- Efecto se aplicaron los siguientes procedimientos:

1. Determinar el área a evaluar.
2. Determinar las acciones que ejercerá el proyecto sobre el área.
3. Determinar para cada acción, que elementos se afectan, (Indicadores ambientales). Esto se logra mediante el rayado correspondiente a la cuadrícula de interacción.
4. Determinar la importancia de cada elemento en una escala de 1 a 3.
5. Determinar la magnitud de cada acción sobre cada elemento de en una escala de 1 a 3.
6. Determinar si la magnitud, es positiva o negativa.
7. Determinar cuantas acciones del proyecto afectan al ambiente, desglosándolas en positivo o negativas.
8. Establecer los números de impactos positivos y negativos.
9. Determinar cuántos elementos del ambiente son afectados por el proyecto, desglosándolos en positivos y negativos.
10. Establecer las sumatorias totales de los impactos.

Teniendo en cuenta los criterios anteriores, la valoración cualitativa se puede realizar con la siguiente clasificación:

**Compatible.** Cuando la recuperación no precisa las medidas correctoras y la misma es inmediata tras el cese de la actividad.

**Moderado.** La recuperación de las condiciones iniciales requiere cierto tiempo y no se precisan medidas correctoras intensivas.

**Severo.** La recuperación de las condiciones del medio exige la puesta en marcha de medidas correctoras y, a pesar de ello, la recuperación precisa de un tiempo dilatado.

**Crítico.** La magnitud del impacto es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida irrecuperable de las condiciones ambientales originales, incluso con la adopción de medidas correctoras.

A partir de la identificación cualitativa de los impactos ambientales se procede a su evaluación cuantitativa con base en la metodología propuesta por Domingo Gómez Orea que nos permite determinar la importancia del impacto para poder establecer las medidas adecuadas, ya sean preventivas, de mitigación o de compensación, los criterios que se consideran son los siguientes:

- **Naturaleza (NA)** (Si es beneficioso o perjudicial)
- **Acumulación (AC)** (Incremento Progresivo)
- **Relación causa - efecto (EF)** (Relación Causa-Efecto)
- **Extensión (EX)** (Área de Influencia)
- **Intensidad (IN)** (Grado de Destrucción)
- **Momento (MO)** (Plazo de manifestación)
- **Periodicidad (PR)** (Regularidad de la manifestación)
- **Persistencia (PE)** (Permanencia del Impacto)
- **Recuperabilidad (MC)** (Reconstrucción por medios humanos)
- **Reversibilidad (RV)** (Recuperación de condiciones iniciales)

- **Sinergismo (SI)** (Generación de otros impactos)
- **Presencia (PNC)** (Importancia del impacto)

Con dichos criterios se identifica la importancia del impacto misma que está dada por la ecuación:

$$I = (NA) (AC+RCE+EX+IN+MO+PR+PE+MC+RV+SI+PCN)$$

Dónde:

**I** = Importancia del impacto.

### Criterios

Los criterios y escalas de evaluación son:

**Tabla 60. Criterios para la evaluación de los impactos ambientales**

Criterio	Descripción	Clasificación	Valor
Naturaleza	Indica si el impacto mejora o deteriora el ambiente	Beneficioso	+
		Perjudicial	-
Acumulación	Indica si el efecto del impacto se suma a los efectos de los otros elementos ambientales.	Simple	1
		Acumulativo	2
Relación Causa-Efecto	Indica la vía de propagación del impacto	Indirecto	1
		Directo	2
Extensión	Refleja el grado de cobertura de un impacto en el sentido de su propagación espacial	Puntual	1
		Parcial	2
		Extenso	3
		Total	4
		Crítico	5
Intensidad	Refleja el grado de alteración o cambio de una variable ambiental	Baja	1
		Media	2
		Alta	3
		Muy alta	4
		Total	5
Momento	Indica el momento en que ocurre el impacto	Largo plazo	1
		Mediano plazo	2
		Inmediato	3
		Crítico	4
Periodicidad	Refleja el grado de ocurrencia del impacto	Irregular, Discontinuo	1
		Periódico	2
		Continuo	3
Persistencia	Indica el tiempo que permanecerá el efecto a partir de la	Fugaz	1

Criterio	Descripción	Clasificación	Valor
	aparición	Temporal	2
		Permanente	3
Recuperabilidad	Indica la posibilidad de que el elemento afectado alcance o mejore las condiciones originales mediante las medidas correctoras.	De manera inmediata	1
		A medio plazo	2
		Mitigable	3
		Irrecuperable	4
Reversibilidad	Característica que indica la posibilidad de que el componente ambiental afectado recupere su condición base, en forma natural o mediante acciones.	Corto plazo	1
		Mediano plazo	2
		Irreversible	3
Sinergismo	Refleja si el efecto del impacto provoca la generación de nuevos impactos.	Sin sinergismo	1
		Sinérgico	2
		Muy sinérgico	3
Presencia	Refleja la importancia del efecto del impacto ambiental.	Mínima	1
		Notable	2

Considerando los valores que se asignaron a cada criterio se tienen los siguientes rangos de valores para la jerarquización de los impactos.

**Tabla 61. Criterios para la jerarquización de los impactos**

Jerarquización de impactos ambientales para naturaleza Positiva	Jerarquización de impactos ambientales para naturaleza negativa	Rango de valores
Beneficio bajo	Compatible	<12
Beneficio medio	Moderado	12-20
Beneficio alto	Severo	20-28
Beneficio muy alto	Crítico	28-34

Para generar la matriz se tomó en cuenta la información presentada en las siguientes páginas.

## V.2. Caracterización de los impactos

Con base en las condiciones ambientales actuales, con fundamento en el *capítulo IV. Descripción del Sistema Ambiental y Señalamiento de la Problemática Ambiental Detectada en el Área De Influencia Del Proyecto*, se caracterizaron los siguientes impactos.

Para la identificación de los efectos potenciales en el área de estudio, inherentes al desarrollo del proyecto, se consideró la situación actual de los componentes ambientales

(desarrollada en el diagnóstico ambiental), con los que posteriormente se procedió a la identificación de las perturbaciones y efectos.

**Tabla 62. Valoración de los Componentes Ambientales**

<b>Factores Ambientales</b>	<b>Valor</b>
<b>Medio Abiótico</b>	
<b>Aire</b>	
Calidad del aire	1
Generación de ruido	1
<b>Agua</b>	
Generación de aguas residuales	1
Afectación a la hidrología lagunar	2
<b>Suelo</b>	
Suelo terrestre	1
Lecho marino	2
<b>Medio Biótico</b>	
<b>Flora</b>	
Afectación de la cubierta vegetal	2
<b>Fauna</b>	
Desplazamiento de la fauna	2
<b>Medio Socio económico</b>	
Generación de empleos	1
Atractivo turístico	1

En la siguiente matriz de causa-efecto se analizan los efectos ambientales ya generados por las actividades inherentes al desarrollo del proyecto.



(A<sub>i</sub>) =Actividad a realizar

(IA<sub>i</sub>) =Factor ambiental

A través de la fórmula anterior se obtuvo el número de impactos positivos y negativos para cada columna y posteriormente, se calculó el sumatorio total de impactos. De esta forma podemos visualizar la forma como cada actividad del proyecto afecta a los parámetros ambientales analizados.

Los valores que se registran en sumatorio total indican cuan beneficiosa o perjudicial es la actividad de las diferentes etapas del desarrollo del proyecto.

A continuación, se muestran las actividades con los valores obtenidos, para evidenciar cuáles y en qué etapas se muestran impactos negativos y positivos y así poder sustentar el desarrollo del proyecto.

**Tabla 64 Impacto de las Actividades**

Actividad	Valor	Interpretación
<b>Preparación del sitio</b>		
Trazo de la obra	2	No significativo
Limpieza y colocación de la malla geotextil	-2	No significativo
<b>Construcción</b>		
Hincado de pilotes	-11	Significativo
Colocación de travesaños y pisos de madera	-2	No significativo
Construcción de palapa	-1	No significativo
<b>Operación y mantenimiento</b>		
Uso de palapa	-7	Moderado
Mantenimiento de infraestructura	0	No significativo
<b>Abandono del sitio</b>		
Desmantelamiento de la infraestructura	9	Significativo
<b>Particulares</b>		
Actividades humanas	-3	No significativo
Uso de maquinaria y vehículos	0	No significativo
Generación de residuos sólidos urbanos	-3	No significativo
Generación de residuos de manejo especial	0	No significativo
Generación de residuos peligrosos	0	No significativo

Se aplica el mismo criterio para las filas de la matriz y se observa los impactos hacia los factores ambientales:

**Tabla 65. Impactos en los Componentes Ambientales**

Factores Ambientales	Valor	Interpretación
<b>Medio Abiótico</b>		
<b>Aire</b>		
Calidad del aire	-6	Moderado
Generación de ruido	-8	Significativo
<b>Agua</b>		
Generación de aguas residuales	-4	Moderado
Afectación a la hidrología lagunar	-2	No significativo
<b>Suelo</b>		
Suelo terrestre	-4	Moderado
Lecho marino	-8	Significativo
<b>Medio Biótico</b>		
<b>Flora</b>		
Afectación de la cubierta vegetal	-2	No significativo
<b>Fauna</b>		
Desplazamiento de la fauna	-2	No significativo
<b>Medio Socio económico</b>		
Generación de empleos	10	Significativo
Atractivo turístico	8	Significativo

En conclusión, se encuentran efectos adversos al medio ambiente por las etapas de preparación del sitio, construcción y operación. Sin embargo, existen medidas de prevención y mitigación que pueden reducir los efectos en estas etapas.

El número de impacto negativos obtenidos fue de 34, mientras que los impactos positivos obtenidos fueron 22, siendo que en el sumatorio total se obtiene un valor de -18 lo que indica un impacto negativo.

El mayor valor negativo obtenido de la evaluación para las actividades del proyecto es de -11 en el hincado de pilotes, seguido de -7 en el uso de palapa siendo significativo y moderado respectivamente, esto nos indica que, si existirá un aporte de impactos negativos por el desarrollo del proyecto, sin embargo como puede observarse todas las demás actividades representan impactos no significativos, siendo importante mencionar que la aplicación de medidas de prevención y mitigación minimizarán dichos impactos, lo que significa que el proyecto no representa un problema significativo para el medio ambiente.

Por otro lado, se pueden observar impactos en los componentes ambientales negativos siendo el único significativo el realizado al lecho marino con un valor de -11 seguido de impactos en ruido con -8. Se resaltan dos impactos positivos significativos en el área socioeconómica, lo que beneficiará a la población de la zona. El resto de los impactos moderados pueden de igual forma ser prevenidos y mitigados aplicando las medidas adecuadas..

En la siguiente tabla se analizan los impactos ambientales identificados a partir de la matriz de causa-efecto por las actividades inherentes al desarrollo del proyecto.

**Tabla 66. Impactos ambientales identificados**

Indicador Ambiental	Etapa	Actividad	Descripción del impacto identificado
Aire	Construcción	Hincado de pilotes	Impacto en la calidad del aire durante la etapa de construcción debido a la posible generación de partículas suspendidas y emisión de ruido producto del hincado de los pilotes para el muelle
		Colocación de travesaños y pisos de madera	Impacto en la calidad del aire durante la etapa de construcción debido a la posible generación de partículas suspendidas y emisión de ruido producto de la colocación de travesaños y pisos de madera del muelle
		Construcción de palapa	Impacto en la calidad del aire durante la etapa de construcción debido a la posible generación de partículas suspendidas y emisión de ruido producto de la construcción de la palapa sobre el muelle
	Operación y mantenimiento	Uso de palapa	Impacto en la calidad del aire durante la etapa de operación y mantenimiento debido a la emisión de ruido producido por las personas que ocupen el muelle.
		Mantenimiento de infraestructura	Impacto en la calidad del aire durante la etapa de operación debido a la posible generación de partículas suspendidas y emisión de ruido producto del mantenimiento del muelle
	Abandono del sitio	Desmantelamiento de la infraestructura	Impacto en la calidad del aire durante la etapa de operación debido a la posible generación de partículas suspendidas y emisión de ruido producto del desmantelamiento del muelle
	Particulares	Actividades humanas y uso de maquinaria y equipos	Impacto en la calidad del aire durante las etapas constructivas debido a la posible generación de partículas suspendidas y emisión de ruido producto de la construcción del muelle por las actividades humanas y uso de maquinaria y equipo
Agua	Construcción	Hincado de pilotes	Impacto en la calidad del agua durante la etapa de construcción debido a la generación de aguas residuales y posible intervención en la hidrología de la Laguna durante el hincado de pilotes.
		Colocación de travesaños, pisos de madera y construcción de palapa	Impacto en la calidad del agua durante la etapa de construcción debido a la generación de aguas residuales producto del uso sanitario por parte de los trabajadores durante la construcción del muelle.
	Operación y mantenimiento	Uso de palapa	Impacto en la calidad del agua durante la etapa de operación del proyecto debido al movimiento de las aguas cercanas al muelle por parte de las personas que lo usen.

	<b>Abandono del sitio</b>	Desmantelamiento de la infraestructura	Impacto a la calidad del agua durante la etapa de abandono del proyecto debido a la eliminación de fuentes perturbadoras producto del desmantelamiento del muelle.
<b>Suelo</b>	<b>Preparación del sitio</b>	Limpieza y colocación de malla geotextil	Impacto en la calidad del suelo debido a las actividades de limpieza y colocación de malla geotextil afectando la zona federal y el lecho marino
	<b>Construcción</b>	Hincado de pilotes	Impacto en la calidad del suelo debido a la modificación del suelo terrestre y lecho marino debido al hincado de pilotes en ambos sitios.
	<b>Operación y mantenimiento</b>	Uso de palapa	Impacto en la calidad del suelo debido a la modificación del suelo terrestre y lecho marino que podrían provocar los usuarios del muelle debido a las actividades recreativas que allí se realicen durante la operación del muelle
<b>Flora</b>	<b>Construcción</b>	Hincado de pilotes	Impacto en la calidad del medio biótico debido al riesgo de afectación a la flora en el área de influencia debido al hincado de pilotes que podría dañar la vegetación herbácea, aunque no se encuentra en ninguna categoría de protección.
	<b>Operación y mantenimiento</b>	Uso de palapa	Impacto en la calidad del medio biótico debido a la afectación producida en el área de influencia debido al uso del muelle por parte de los usuarios, quienes pueden molestar y dañar la flora sujeta a condición de protección.
	<b>Abandono del sitio</b>	Desmantelamiento de la infraestructura	Impacto en la calidad del medio biótico debido a la restauración producida en el área de influencia debido al desmantelamiento del muelle por parte del promovente disminuyendo el riesgo de afectación de la flora flotante en el área de influencia.
<b>Fauna</b>	<b>Construcción</b>	Hincado de pilotes	Impacto en la calidad del medio biótico debido al riesgo de afectación a la fauna flotante debido al ahuyentamiento provocado por las actividades de hincado de pilotes.
	<b>Operación y mantenimiento</b>	Uso de palapa	Impacto en la calidad del medio biótico debido a la afectación producida en el área de influencia debido al uso del muelle por parte de los usuarios, quienes pueden molestar y dañar la fauna flotante en el proyecto.
	<b>Abandono del sitio</b>	Desmantelamiento de la infraestructura	Impacto en la calidad del medio biótico debido a la restauración producida en el área de influencia debido al desmantelamiento del muelle por parte del promovente disminuyendo el riesgo de afectación de la fauna flotante en el área de influencia.
<b>Socio económico</b>	<b>Diversas etapas del proyecto</b>	Generación de empleos	Impacto en el medio socio económico durante todas las etapas del proyecto debido a la derrama económica directa e indirecta del proyecto que incluye contratación de mano de obra y actividades de mantenimiento continuo.
	<b>Diversas etapas del proyecto</b>	Atractivo turístico	Impacto en el medio socio económico durante todas las etapas del proyecto, principalmente durante la operación, al significar un sitio de apreciación de la naturaleza, que por su bajo impacto proporciona una oportunidad de realizar turismo sustentable.

### V.3. Valoración de los impactos

Una vez identificados los impactos ambientales se prosiguió a su evaluación conforme a la metodología propuesta por Domingo Gómez Orea, a continuación, se muestran los resultados de dicha evaluación

**Tabla 67. Evaluación de los impactos ambientales identificados**

Impactos Significativos Identificados	Criterios de evaluación de impacto ambientales													Jerarquización del impacto
	Naturaleza (NA)	Acumulación (AC)	Relación causa efecto (RCE)	Extensión (EX)	Intensidad (IN)	Momento (MO)	Periodicidad (PR)	Persistencia (PE)	Recuperabilidad (MC)	Reversibilidad (RV)	Sinergismo (SI)	Presencia (PNC)		
Impacto en la calidad del aire durante la etapa de construcción debido a la posible generación de partículas suspendidas y emisión de ruido producto del hincado de los pilotes para el muelle	-1	1	2	1	1	3	1	1	1	1	1	1	-14	Moderado
Impacto en la calidad del aire durante la etapa de construcción debido a la posible generación de partículas suspendidas y emisión de ruido producto de la colocación de travesaños y pisos de madera del muelle	-1	1	2	1	1	3	1	1	1	1	1	1	-14	Moderado
Impacto en la calidad del aire durante la etapa de construcción debido a la posible generación de partículas suspendidas y emisión de ruido producto de la construcción de la palapa sobre el muelle	-1	1	2	2	1	3	1	1	1	1	1	1	-15	Moderado
Impacto en la calidad del aire durante la etapa de operación y mantenimiento debido a la emisión de ruido producido por las personas que ocupen el muelle.	-1	1	2	1	1	3	1	1	1	1	1	1	-14	Moderado
Impacto en la calidad del aire durante la etapa de operación debido a la posible generación de partículas suspendidas y emisión de ruido producto del mantenimiento del muelle	-1	1	2	1	1	3	1	1	1	1	1	1	-14	Moderado
Impacto en la calidad del aire durante la etapa de operación debido a la posible generación de partículas suspendidas y emisión de ruido producto del desmantelamiento del muelle	1	1	1	3	1	2	2	3	1	1	1	1	17	Beneficioso Medio
Impacto en la calidad del aire durante las etapas constructivas debido a la posible generación de partículas suspendidas y emisión de ruido producto de la construcción del muelle por las actividades humanas y uso de maquinaria y equipo	-1	1	2	1	1	2	2	1	1	2	1	1	-15	Moderado
Impacto en la calidad del agua durante la etapa de construcción debido a la generación de aguas residuales y posible intervención en la hidrología de la Laguna durante el hincado de pilotes.	-1	1	2	1	1	3	1	1	1	2	1	1	-15	Moderado
Impacto en la calidad del agua durante la etapa de construcción debido a la generación de aguas residuales producto del uso sanitario por parte de los trabajadores durante la construcción del muelle.	-1	1	2	1	1	3	1	1	3	1	1	2	-17	Moderado
Impacto en la calidad del agua durante la etapa de operación del proyecto debido al movimiento de las aguas cercanas al muelle por parte de las personas que lo usen.	-1	1	1	1	1	2	1	1	3	1	1	2	-15	Moderado
Impacto a la calidad del agua durante la etapa de abandono del proyecto debido a la eliminación de fuentes perturbadoras producto del desmantelamiento del muelle.	1	1	1	1	1	2	2	1	3	1	1	2	16	Beneficioso Medio
Impacto en la calidad del suelo debido a las actividades de limpieza y colocación de malla geotextil afectando la zona federal y el lecho marino	-1	1	2	2	1	3	1	1	3	2	1	1	-18	Moderado

Impacto en la calidad del suelo debido a la modificación del suelo terrestre y lecho marino debido al hincado de pilotes en ambos sitios.	-1	1	1	1	1	3	2	1	1	1	1	2	-15	Moderado
Impacto en la calidad del suelo debido a la modificación del suelo terrestre y lecho marino que podrían provocar los usuarios del muelle debido a las actividades recreativas que allí se realicen durante la operación del muelle	-1	1	1	1	1	3	2	1	1	1	1	2	-15	Moderado
Impacto en la calidad del medio biótico debido al riesgo de afectación a la flora en el área de influencia debido al hincado de pilotes que podría dañar vegetación herbácea.	-1	1	1	1	1	3	2	1	1	1	1	2	-15	Moderado
Impacto en la calidad del medio biótico debido a la afectación producida en el área de influencia debido al uso del muelle por parte de los usuarios, quienes pueden molestar y dañar la flora sujeta a condición de protección.	-1	1	1	1	1	3	2	1	1	1	1	2	-15	Moderado
Impacto en la calidad del medio biótico debido a la restauración producida en el área de influencia debido al desmantelamiento del muelle por parte del promovente disminuyendo el riesgo de afectación de la flora flotante en el área de influencia.	1	1	2	2	2	3	3	3	1	2	1	2	22	Beneficioso Alto
Impacto en la calidad del medio biótico debido al riesgo de afectación a la fauna flotante debido al ahuyentamiento provocado por las actividades de hincado de pilotes.	-1	1	2	2	2	2	2	3	1	2	1	2	-20	Moderado
Impacto en la calidad del medio biótico debido a la afectación producida en el área de influencia debido al uso del muelle por parte de los usuarios, quienes pueden molestar y dañar la fauna flotante del proyecto.	-1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	2	-14	Moderado
Impacto en la calidad del medio biótico debido a la restauración producida en el área de influencia debido al desmantelamiento del muelle por parte del promovente disminuyendo el riesgo de afectación de la fauna flotante en el área de influencia.	1	1	2	2	2	3	1	3	3	2	1	2	22	Beneficioso Alto
Impacto en el medio socio económico durante todas las etapas del proyecto debido a la derrama económica directa e indirecta del proyecto que incluye contratación de mano de obra y actividades de mantenimiento continuo.	1	1	2	1	2	3	1	2	3	2	1	2	20	Beneficioso Medio
Impacto en el medio socio económico durante todas las etapas del proyecto, principalmente durante la operación, al significar un sitio de apreciación de la naturaleza, que por su bajo impacto proporciona una oportunidad de realizar turismo sustentable.	1	1	1	1	2	3	1	3	3	3	1	1	20	Beneficioso Medio

#### V.4. Conclusiones

Tal como puede apreciarse en la tabla anterior existe una serie de impactos que se encuentran catalogados dentro del rango moderado lo que significa que realizando las medidas preventivas correctas se puede disminuir aún más el impacto provocado durante las diferentes etapas de proyecto, es importante señalar como existe un número considerable de impactos positivos,

Dentro de los impactos relevantes y significativos, sobre los que deberá ponerse un análisis más exhaustivo encontramos los relacionados con afectaciones al suelo y lecho marino, así como afectaciones a la flora y fauna del área de influencia.

A pesar de esto se consideran impactos aceptables debido a que existen las condiciones y técnicas que permitan disminuir considerablemente el nivel de afectación, siendo además viables la supervisión en el sitio durante el tiempo construido. I

**VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales**

**VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental**

Para determinar cada una de las medidas de prevención y mitigación, se consideró lo que fueran viables económica y técnicamente, incluyendo las explicaciones de su mecanismo, la forma en que se evaluará su eficiencia, así como y la etapa en la que se implementarán, también las especificaciones de operación y mantenimiento en caso de que la medida implique el empleo de equipo o la construcción de obras.

**Tabla 68. Medidas de prevención y mitigación propuestas**

Indicador Ambiental	Etapa	Actividad	Descripción del impacto identificado	Medida de prevención, mitigación y compensación	Duración de las medidas
Aire	Construcción	Hincado de pilotes	Impacto en la calidad del aire durante la etapa de construcción debido a la posible generación de partículas suspendidas y emisión de ruido producto del hincado de los pilotes para el muelle	Se contará con un programa de mantenimiento a maquinaria y vehículos, en caso de aplicar se garantizará que las unidades móviles de traslado del promovente cuenten con verificación vehicular, se supervisará el uso adecuado de maquinaria instaurando un reglamento de trabajo donde se indique la obligación de apagar equipos cuando no se ocupen, se trabajará sólo en horario diurno	Durante todo el tiempo constructivo del proyecto, 12 semanas
		Colocación de travesaños y pisos de madera	Impacto en la calidad del aire durante la etapa de construcción debido a la posible generación de partículas suspendidas y emisión de ruido producto de la colocación de travesaños y pisos de madera del muelle	Se contará con un programa de mantenimiento a maquinaria y vehículos, en caso de aplicar se garantizará que las unidades móviles de traslado del promovente cuenten con verificación vehicular, se supervisará el uso adecuado de maquinaria instaurando un reglamento de trabajo donde se indique la obligación de apagar equipos cuando no se ocupen, se trabajará sólo en horario diurno, y se ajustarán los tiempos de trabajo para realizar por lotes los cortes requeridos.	Durante todo el tiempo constructivo del proyecto, 12 semanas
		Construcción de palapa	Impacto en la calidad del aire durante la etapa de construcción debido a la posible generación de partículas suspendidas y emisión de ruido producto de la construcción de la palapa sobre el muelle	Se contará con un programa de mantenimiento a maquinaria y vehículos, en caso de aplicar se garantizará que las unidades móviles de traslado del promovente cuenten con verificación vehicular, se supervisará el uso adecuado de maquinaria instaurando un reglamento de trabajo donde se indique la obligación de apagar equipos cuando no se ocupen, se trabajará sólo en horario diurno, y se ajustarán los tiempos de trabajo para realizar por lotes los cortes requeridos.	Durante todo el tiempo constructivo del proyecto, 12 semanas
	Operación y mantenimiento	Uso de palapa	Impacto en la calidad del aire durante la etapa de operación y mantenimiento debido a la emisión de ruido producido por las personas que ocupen el muelle.	Se instaurará un reglamento de uso adecuado del muelle prohibiendo un aforo mayor a 6 personas, además de que las actividades acuáticas serán limitadas solo a kayakismo, nado y práctica de snorkel, es importante mencionar que no se permitirá el uso de transporte acuático motorizado de ningún tipo, o el de embarcaciones de aforo mayor a 2 personas, estas actividades deberán realizarse en horario diurno, prohibiendo las actividades acuáticas en la noche, siendo posible solo utilizar el muelle en su superficie superior durante un periodo no mayor a 4 horas.	Durante todo el tiempo de vida de operación del proyecto



**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR**

**CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN MUELLE RÚSTICO  
PARTICULAR EN LAGUNA GUERRERO, OTHÓN P. BLANCO.**

Indicador Ambiental	Etapa	Actividad	Descripción del impacto identificado	Medida de prevención, mitigación y compensación	Duración de las medidas
		Mantenimiento de infraestructura	Impacto en la calidad del aire durante la etapa de operación debido a la posible generación de partículas suspendidas y emisión de ruido producto del mantenimiento del muelle	Para las actividades de mantenimiento se contará con un programa de mantenimiento a maquinaria y vehículos, en caso de aplicar se garantizará que las unidades móviles de traslado del promovente cuenten con verificación vehicular, se supervisará el uso adecuado de maquinaria instaurando un reglamento de trabajo donde se indique la obligación de apagar equipos cuando no se ocupen, se trabajará sólo en horario diurno, y se ajustarán los tiempos de trabajo para realizar las actividades de restauración fuera del área del muelle..	Durante todo el tiempo de vida de operación del proyecto
	Abandono del sitio	Desmantelamiento de la infraestructura	Impacto en la calidad del aire durante la etapa de operación debido a la posible generación de partículas suspendidas y emisión de ruido producto del desmantelamiento del muelle	Se contará con un programa de desmantelamiento de la infraestructura donde se contemple las actividades necesarias, por lo que se contará con un programa de mantenimiento a maquinaria y vehículos, en caso de aplicar se garantizará que las unidades móviles de traslado del promovente cuenten con verificación vehicular, en las actividades de desmantelamiento se supervisará el uso adecuado de maquinaria instaurando un reglamento de trabajo donde se indique la obligación de apagar equipos cuando no se ocupen, se trabajará sólo en horario diurno, y se ajustarán los tiempos de trabajo para realizar por lotes las actividades que produzcan ruido.	Durante todo el tiempo de desmantelamiento de la infraestructura
	Particulares	Actividades humanas y uso de maquinaria y equipos	Impacto en la calidad del aire durante las etapas constructivas debido a la posible generación de partículas suspendidas y emisión de ruido producto de la construcción del muelle por las actividades humanas y uso de maquinaria y equipo	Se contará con un programa de mantenimiento a maquinaria y vehículos, en caso de aplicar se garantizará que las unidades móviles de traslado del promovente cuenten con verificación vehicular, se supervisará el uso adecuado de maquinaria instaurando un reglamento de trabajo donde se indique la obligación de apagar equipos cuando no se ocupen, se trabajará sólo en horario diurno, y se ajustarán los tiempos de trabajo para realizar por lotes los cortes requeridos.	Durante todo el tiempo constructivo del proyecto, 12 semanas
Agua	Construcción	Hincado de pilotes	Impacto en la calidad del agua durante la etapa de construcción debido a la generación de aguas residuales y posible intervención en la hidrología de la Laguna durante el hincado de pilotes.	Se colocará una malla geotextil aledaña a la zona de hincado de pilotes, se supervisará la colocación del equipo de hincado así como su operación para evitar un movimiento prolongado de oleaje en la zona de trabajo. Se contratará el servicio de sanitario portátil para uso del trabajador, estos serán colocados en la zona del predio del promovente y serán manejados por el personal de la empresa contratada.	2 semanas (semana 3 y 4)
		Colocación de travesaños, pisos de madera y construcción de palapa	Impacto en la calidad del agua durante la etapa de construcción debido a la generación de aguas residuales producto del uso sanitario por parte de los trabajadores durante la construcción del muelle.	Se supervisará el proceso constructivo del muelle con el objetivo de evitar contaminación alguna al cuerpo de agua lagunar, prohibiendo el uso de equipo eléctrico sin previa autorización y el transporte de herramienta no necesaria para el proceso constructivo. Se contratará el servicio de sanitario portátil para uso del trabajador, estos serán colocados en la zona del predio del promovente y serán manejados por el personal de la empresa contratada.	9 semanas (3 a 11)
	Operación y mantenimiento	Uso de palapa	Impacto en la calidad del agua durante la etapa de operación del proyecto debido al movimiento de las aguas cercanas al muelle por parte de las personas que lo usen.	Se instaurará un reglamento de uso adecuado del muelle prohibiendo un aforo mayor a 6 personas, además de que las actividades acuáticas serán limitadas solo a kayakismo, nado y práctica de snorkel estableciendo las áreas prohibidas, delimitando las mismas como una distancia mínima de 5 metros a cualquier vegetación, es importante mencionar que no se permitirá el uso de transporte acuático motorizado de ningún tipo, o el de embarcaciones de aforo	Durante todo el tiempo de vida de operación del proyecto



**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR**

**CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN MUELLE RÚSTICO  
PARTICULAR EN LAGUNA GUERRERO, OTHÓN P. BLANCO.**

Indicador Ambiental	Etapa	Actividad	Descripción del impacto identificado	Medida de prevención, mitigación y compensación	Duración de las medidas
				mayor a 2 personas, estas actividades deberán realizarse en horario diurno, prohibiendo las actividades acuáticas en la noche, siendo posible solo utilizar el muelle en su superficie superior durante un periodo no mayor a 4 horas, se prohibirá cualquier micción en la zona del proyecto, por lo que se contará con sanitario portátil o en caso de construirse alguna vivienda en el predio del promovente deberá contar con las disposiciones establecidas en el uso de suelo.	
	Abandono del sitio	Desmantelamiento de la infraestructura	Impacto a la calidad del agua durante la etapa de abandono del proyecto debido a la eliminación de fuentes perturbadoras producto del desmantelamiento del muelle.	Se supervisará el proceso de desmantelamiento del muelle con el objetivo de evitar contaminación alguna al cuerpo de agua lagunar, prohibiendo el uso de equipo eléctrico sin previa autorización y el transporte de herramienta no necesaria para el proceso	Durante todo el tiempo de desmantelamiento de la infraestructura
Suelo	Preparación del sitio	Limpieza y colocación de malla geotextil	Impacto en la calidad del suelo debido a las actividades de limpieza y colocación de malla geotextil afectando la zona federal y el lecho marino	Se supervisará la colocación de la malla con el objetivo de garantizar su utilidad y evitar sea instalada en alguna zona donde se ubique vegetación, dentro del reglamento para el trabajador se prohibirá la deambulacion en zonas que no sean esenciales para el trabajo, reduciendo el desplazamiento solo a la zona delimitada para el proyecto.	2 semanas (semana 1 y 2)
	Construcción	Hincado de pilotes	Impacto en la calidad del suelo debido a la modificación del suelo terrestre y lecho marino debido al hincado de pilotes en ambos sitios.	Se supervisará la colocación del equipo de hincado para garantizar sea colocado en un área sin vegetación, para el proceso de hincado será necesaria la supervisión del representante de obra, dentro del reglamento para el trabajador se prohibirá la deambulacion en zonas que no sean esenciales para el trabajo, reduciendo el desplazamiento solo a la zona delimitada para el proyecto	2 semanas (semana 3 y 4)
	Operación y mantenimiento	Uso de palapa	Impacto en la calidad del suelo debido a la modificación del suelo terrestre y lecho marino que podrían provocar los usuarios del muelle debido a las actividades recreativas que allí se realicen durante la operación del muelle	Se instaurará un reglamento de uso adecuado del muelle prohibiendo un aforo mayor a 6 personas, además de que las actividades acuáticas serán limitadas solo a kayakismo, nado y práctica de snorkel estableciendo las áreas prohibidas, delimitando las mismas como una distancia mínima de 5 metros a cualquier vegetación, así mismo se prohibirá cualquier contacto con la vegetación del área de influencia del proyecto, por lo que se deberá solo señalar el área por el que podrán acceder al muelle, es importante mencionar que no se permitirá el uso de transporte acuático motorizado de ningún tipo, o el de embarcaciones de aforo mayor a 2 personas, estas actividades deberán realizarse en horario diurno, prohibiendo las actividades acuáticas en la noche, siendo posible solo utilizar el muelle en su superficie superior durante un periodo no mayor a 4 horas. Se prohibirá el depósito de residuos sólidos en cualquier sitio diferente a los que serán colocados en la zona del predio donde habrá una separación primaria.	Durante todo el tiempo de vida de operación del proyecto
Flora	Construcción	Hincado de pilotes	Impacto en la calidad del medio biótico debido al riesgo de afectación a la flora en el área de influencia debido al hincado de pilotes que podría dañar flora sujeta a condición de protección.	Se supervisará la colocación del equipo de hincado para garantizar sea colocado en un área sin vegetación, para el proceso de hincado será necesaria la supervisión del representante de obra, dentro del reglamento para el trabajador se prohibirá la deambulacion en zonas que no sean esenciales para el trabajo, reduciendo el desplazamiento solo a la zona delimitada para el proyecto	2 semanas (semana 3 y 4)
	Operación y mantenimiento	Uso de palapa	Impacto en la calidad del medio biótico debido a la afectación producida en el área de influencia	Se instaurará un reglamento de uso adecuado del muelle prohibiendo un aforo mayor a 6 personas, además de que las actividades acuáticas serán limitadas solo a kayakismo,	Durante todo el tiempo de vida de



Indicador Ambiental	Etapa	Actividad	Descripción del impacto identificado	Medida de prevención, mitigación y compensación	Duración de las medidas
			debido al uso del muelle por parte de los usuarios, quienes pueden molestar y dañar la flora sujeta a condición de protección.	nado y práctica de snorkel estableciendo las áreas prohibidas, delimitando las mismas como una distancia mínima de 5 metros a cualquier vegetación, así mismo se prohibirá cualquier contacto con la vegetación del área de influencia del proyecto, por lo que se deberá solo señalar el área por el que podrán acceder al muelle, es importante mencionar que no se permitirá el uso de transporte acuático motorizado de ningún tipo, o el de embarcaciones de aforo mayor a 2 personas, estas actividades deberán realizarse en horario diurno, prohibiendo las actividades acuáticas en la noche, siendo posible solo utilizar el muelle en su superficie superior durante un periodo no mayor a 4 horas. Se propone la aplicación de un programa de conservación de la flora del área de influencia.	operación del proyecto
	Abandono del sitio	Desmantelamiento de la infraestructura	Impacto en la calidad del medio biótico debido a la restauración producida en el área de influencia debido al desmantelamiento del muelle por parte del promovente disminuyendo el riesgo de afectación de la flora adyacente en el área de influencia..	Se supervisará el correcto retiro de toda la infraestructura.	Durante todo el tiempo de desmantelamiento de la infraestructura
	Construcción	Hincado de pilotes	Impacto en la calidad del medio biótico debido al riesgo de afectación a la fauna en el área de influencia debido al ahuyentamiento provocado por las actividades de hincado de pilotes.	Se supervisará la colocación del equipo de hincado para garantizar sea colocado en un área sin vegetación, para el proceso de hincado será necesaria la supervisión del representante de obra, dentro del reglamento para el trabajador se prohibirá la deambulacion en zonas que no sean esenciales para el trabajo, reduciendo el desplazamiento solo a la zona delimitada para el proyecto	2 semanas (semana 3 y 4)
Fauna	Operación y mantenimiento	Uso de palapa	Impacto en la calidad del medio biótico debido a la afectación producida en el área de influencia debido al uso del muelle por parte de los usuarios, quienes pueden molestar y dañar la fauna sujeta a condición de protección.	Se instaurará un reglamento de uso adecuado del muelle prohibiendo un aforo mayor a 6 personas, además de que las actividades acuáticas serán limitadas solo a kayakismo, nado y práctica de snorkel estableciendo las áreas prohibidas, delimitando las mismas como una distancia mínima de 5 metros a cualquier vegetación, así mismo se prohibirá cualquier contacto con la vegetación del área de influencia del proyecto, por lo que se deberá solo señalar el área por el que podrán acceder al muelle, tampoco se permitirá el uso de megáfonos, silbatos o el contacto de cualquier tipo con especies faunísticas, es importante mencionar que no se permitirá el uso de transporte acuático motorizado de ningún tipo, o el de embarcaciones de aforo mayor a 2 personas, estas actividades deberán realizarse en horario diurno, prohibiendo las actividades acuáticas en la noche, siendo posible solo utilizar el muelle en su superficie superior durante un periodo no mayor a 4 horas.	Durante todo el tiempo de vida de operación del proyecto
	Abandono del sitio	Desmantelamiento de la infraestructura	Impacto en la calidad del medio biótico debido a la restauración producida en el área de influencia debido al desmantelamiento del muelle por parte del promovente disminuyendo el riesgo de afectación de la fauna adyacente en el área de influencia..	Se supervisará el correcto retiro de toda la infraestructura.	Durante todo el tiempo de desmantelamiento de la infraestructura

Indicador Ambiental	Etapas	Actividad	Descripción del impacto identificado	Medida de prevención, mitigación y compensación	Duración de las medidas
Socio económico	Diversas etapas del proyecto	Generación de empleos	Impacto en el medio socio económico durante todas las etapas del proyecto debido a la derrama económica directa e indirecta del proyecto que incluye contratación de mano de obra y actividades de mantenimiento continuo.	Se recomienda realizar la contratación de personal habitante de las comunidades cercanas del proyecto tanto para las etapas constructivas como para la etapa de mantenimiento.	Durante todo el tiempo constructivo y de mantenimiento del proyecto.
	Diversas etapas del proyecto	Atractivo turístico	Impacto en el medio socio económico durante todas las etapas del proyecto, principalmente durante la operación, al significar un sitio de apreciación de la naturaleza, que por su bajo impacto proporciona una oportunidad de realizar turismo sustentable..	Se realizará un reglamento de uso del muelle, indicando además la importancia del cuidado del sitio, en caso de ser solicitado existe la posibilidad de brindar pláticas de concientización al visitante para ayudar en la divulgación de la conservación del ANP estatal y pláticas cotidianas para reducir el impacto ambiental.	No aplica

## VI.2. Programa de vigilancia ambiental

### Programa de Vigilancia Ambiental

*Objetivos:*

General:

Garantizar la protección y conservación de los recursos naturales, a través de la verificación oportuna y eficaz del cumplimiento de medidas de mitigación y compensación que se establecen en el presente estudio.

Específicos:

- Dar seguimiento a las medidas de mitigación, compensación y preventivas que se aplicarán durante y después de la vida útil del proyecto para evitar impactos ambientales en la zona.
- Dar seguimiento a los diferentes factores ambientales que posiblemente serán afectados por el proyecto:
- Controlar las emisiones de partículas

- Controlar las emisiones de la maquinaria y vehículos
- Evitar la alteración del suelo
- Evitar la alteración de la calidad del agua

Para llevar a cabo los seguimientos que se especifican a continuación, se recomienda contar con una Bitácora, en la cual se anexen los datos levantados después de cada recorrido o inspección.

En dicha bitácora se anotará:

- La fecha en la cual se realiza la inspección.
- La hora en la cual se realiza la inspección.
- El nombre del responsable de quien realiza la inspección.
- Y las observaciones dependiendo del factor ambiental vigilado.

### **Seguimiento de las emisiones de polvo**

Para el seguimiento de las emisiones de polvo, producidas por la maquinaria de hincado y máquinas de corte. En esas visitas se observará si se cumplen las medidas adoptadas como son:

- La toma de datos se realizará mediante inspecciones visuales periódicas en las que se estimará el nivel de polvo existente en la atmósfera y la dirección predominante del viento estableciendo cuales son los lugares afectados.
- Las inspecciones se realizarán **una vez por día**, en las horas del día donde utilicen los equipos.

### **Seguimiento de las emisiones de la maquinaria y vehículos**

Para el seguimiento de las emisiones de la maquinaria y vehículos que se utilizan en la obra, se realizarán inspecciones periódicas a todos los vehículos, buscando el evaluar si las emisiones de gas de los vehículos y equipos de generación de energía eléctrica son excesivas o si se encuentran en un rango normal. En esas inspecciones se observará si se cumplen las medidas adoptadas como son:

- Un estado de buen mantenimiento de todos los equipos, lo que reduce la cantidad de gases que emiten tanto los vehículos como el resto del equipo.
- Buena calidad y cantidad necesaria de aceite y combustible de los equipos y vehículos.
- Revisar que todos los equipos de maquinaria y vehículos aplicables cuenten con su respectiva calcomanía de verificación.
- Vigilancia de las operaciones de carga, descarga y transporte del material.
- La toma de datos se realizará mediante inspecciones visuales periódicas en las que se estimará el grado de mantenimiento con el que cuenta cada equipo y vehículo y en caso necesario, se enviará la orden de mantenimiento al responsable de la obra, especificando el vehículo o el equipo que lo requiere y qué tipo de mantenimiento es el indicado. Las inspecciones se realizarán **una vez por semana**, durante todo el día, hasta que se hayan revisado todos los equipos y vehículos utilizados en la obra. Como norma general, la primera inspección se realizará antes del comienzo de las actividades para tener un conocimiento de la situación previa y poder realizar comparaciones posteriores.

### **Seguimiento de contaminación sobre los suelos**

Se realizarán visitas periódicas para poder observar directamente el estado de la maquinaria.

Durante las visitas se observará:

- Estado de la maquinaria para verificar que no existan derrames en el suelo.

- Se realizarán observaciones en las zonas limítrofes del predio, con el fin de detectar cambios o alteraciones no tenidas en cuenta en el presente estudio.
- Los posibles cambios detectados en el entorno del predio se registrarán y analizarán para adoptar en cada caso las medidas correctoras necesarias. Se realizará un estudio detallado de la zona/s afectadas, adoptando nuevos modos de operación los cuales se intentarán ejecutar con la mayor brevedad posible.

### **Presentación de Informes sobre el desarrollo del Programa de Vigilancia Ambiental (P.V.A.)**

**Debido al calendario de trabajo solo se realizará un informe**, desde la fecha de la autorización de Impacto Ambiental, se presentará al responsable de la obra, un informe sobre el desarrollo del P.V.A. y sobre el grado de eficacia y cumplimiento de las medidas correctoras y protectoras adoptadas en este estudio. En estos informes concretarán los siguientes puntos:

- Seguimiento de las medidas para la protección de la atmósfera (polvo generado durante la preparación del sitio y la construcción).
- Seguimiento de las medidas para la protección del suelo.
- Correlación de los datos existentes entre las distintas actividades de la obra y los efectos e impactos que se van produciendo.

Estos informes se realizarán con el objetivo de retroalimentar el programa de vigilancia ambiental y con el fin de dar solución a cualquier inconveniente que se presente durante todas las etapas del proyecto.; de modo que después de analizar los informes, se puedan discutir las acciones a seguir el proyecto.

Posterior a estos informes de construcción se realizará un informe anual para el seguimiento de las medidas establecidas para la operación del proyecto.

**VI.3. Seguimiento y control (monitoreo)**

A continuación, se muestra un cronograma de las medidas de prevención y mitigación que se proponen en el presente estudio, como se indicó anteriormente, las medidas mencionadas serán realizadas durante la etapa correspondiente, de acuerdo al programa de actividades presentado en el capítulo II.

**Tabla 69. Cronograma de revisión de medidas preventivas y de mitigación**

Medidas propuestas	Frecuencia de vigilancia			
	Diario	Semanal	Mensual	Anual
Establecimiento de horarios de trabajo.				
Supervisión de trabajo				
Establecimiento e implementación de un programa de mantenimiento preventivo de la maquinaria y vehículos.				
Instalación de baños portátiles, para evitar la defecación al aire libre y con ello evitar la contaminación al suelo.				
Colocación de contenedores para el almacenamiento temporal de los residuos sólidos urbanos.				
Prohibición de mantenimiento de maquinaria y vehículos dentro del predio.				
Hacer una disposición adecuada de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial.				
El mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria y vehículos se realizará en un taller mecánico, no dentro del predio.				
Establecer e implementar un programa de conservación de flora				
Cumplimiento con las normas oficiales mexicanas aplicables.				
Revisión de seguimiento de reglamento por parte del usuario del muelle	En cada ocasión de uso de muelle			

**VI.4. Información necesaria para la fijación de montos para fianzas**

De acuerdo a lo indicado en el artículo 51 del Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto ambiental la Secretaría podrá exigir el otorgamiento de seguros o garantías respecto del cumplimiento de las condiciones establecidas en las autorizaciones, cuando durante la realización de las obras puedan producirse daños graves a los ecosistemas. Se considerará que pueden producirse daños graves a los ecosistemas, cuando:

**I. Puedan liberarse sustancias que al contacto con el ambiente se transformen en tóxicas, persistentes y bioacumulables;**

No aplica esta fracción.



**II. En los lugares en los que se pretenda realizar la obra o actividad existan cuerpos de agua, especies de flora y fauna silvestre o especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial;**

El proyecto pretende realizarse en una zona con cuerpo de agua y existencia en su área de influencia de especies de flora y fauna bajo las condiciones mencionadas por la fracción, sin embargo, es importante aclarar que no se considera la remoción de ninguna especie vegetal.

**III. Los proyectos impliquen la realización de actividades consideradas altamente riesgosas conforme a la Ley, el reglamento respectivo y demás disposiciones aplicables, y**

No aplica esta fracción

**IV. Las obras o actividades se lleven a cabo en Áreas Naturales Protegidas.**

El proyecto se ubica en su parte lagunar dentro del ANP estatal denominada Santuario del Manatí, por lo que se atenderá a lo indicado en dicho programa de manejo.

A pesar de contar con dos categorías de las indicadas en el artículo referido el proyecto no contempla una gran infraestructura ni impactos, siendo que el costo por la elaboración se encuentra especificado en capítulos anteriores se espera a petición de la secretaría presentar el aseguramiento o garantía correspondiente.

## **VII. Pronósticos ambientales y en su caso, evaluación de alternativas**

Tomando en cuenta la información adicional que se incluyó en los capítulos anteriores, se realizó el pronóstico de los escenarios que se presentarán con y sin el proyecto así como con las respectivas medidas de prevención y mitigación, y en qué disciernen sus características. Las observaciones se mencionan a continuación.

### **VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto**

En el caso de que no se realizara el proyecto, no habría afectación causada por las actividades humanas inherentes al proyecto en cuanto los rubros de atmósfera, agua o suelo. Sin embargo, tampoco existiría la posibilidad de la derrama económica por la demanda de bienes y servicios, además de que no se generarían empleos temporales y permanentes derivados de esta actividad propuesta. En el siguiente inciso se precisa de forma tabular el escenario.

### **VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto**

En caso de realizarse el proyecto sin las medidas de prevención y mitigación propuestas se infiere un alto riesgo de afectación a la flora además de un incremento en la probabilidad de contaminación del suelo y agua debido a una falta de supervisión, sin embargo, en el siguiente inciso se comparan todos los escenarios

### **VII.3. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación**

En caso de realizarse el proyecto con la aplicación de las medidas propuestas se reducirá el riesgo de afectaciones a la flora y fauna del área de influencia, así mismo se garantizará una acción inmediata en caso de cualquier desviación de los criterios ambientales, en la siguiente tabla se presenta una comparativa del proyecto con los tres escenarios, sin el proyecto, con el proyecto sin medidas de prevención y con el proyecto y medidas de prevención.

**Tabla 70. Pronósticos ambientales esperados sin la aplicación del proyecto, con la aplicación del proyecto sin y con medidas preventivas y de mitigación**

Indicador Ambiental	Etapas	Actividad	Descripción del impacto identificado	Pronóstico del SA y AI sin proyecto	Pronóstico del SA y AI con proyecto sin medidas	Pronóstico del SA y AI con proyecto y medidas
Aire	Construcción	Hincado de pilotes	Impacto en la calidad del aire durante la etapa de construcción debido a la posible generación de partículas suspendidas y emisión de ruido producto del hincado de los pilotes para el muelle	No se generarían estas emisiones por lo que no habría un incremento en el AI y en el SA.	Se tendría el riesgo de emitir emisiones fuera de lo establecido en normatividad lo que significaría principalmente una afectación en el AI del proyecto.	Se disminuye el riesgo de emitir contaminantes fuera de lo establecido en la normatividad, por lo que se podría estar dentro de los niveles tolerables por el SA y el AI
		Colocación de travesaños y pisos de madera	Impacto en la calidad del aire durante la etapa de construcción debido a la posible generación de partículas suspendidas y emisión de ruido producto de la colocación de travesaños y pisos de madera del muelle	No se generarían estas emisiones por lo que no habría un incremento en el AI y en el SA.	Se tendría el riesgo de emitir emisiones fuera de lo establecido en normatividad lo que significaría principalmente una afectación en el AI del proyecto.	Se disminuye el riesgo de emitir contaminantes fuera de lo establecido en la normatividad, por lo que se podría estar dentro de los niveles tolerables por el SA y el AI
		Construcción de palapa	Impacto en la calidad del aire durante la etapa de construcción debido a la posible generación de partículas suspendidas y emisión de ruido producto de la construcción de la palapa sobre el muelle	No se generarían estas emisiones por lo que no habría un incremento en el AI y en el SA.	Se tendría el riesgo de emitir emisiones fuera de lo establecido en normatividad lo que significaría principalmente una afectación en el AI del proyecto.	Se disminuye el riesgo de emitir contaminantes fuera de lo establecido en la normatividad, por lo que se podría estar dentro de los niveles tolerables por el SA y el AI
	Operación y mantenimiento	Uso de palapa	Impacto en la calidad del aire durante la etapa de operación y mantenimiento debido a la emisión de ruido producido por las personas que ocupen el muelle.	No se generarían estas emisiones por lo que no habría un incremento en el AI y en el SA.	Se tendría el riesgo de emitir emisiones fuera de lo establecido en normatividad lo que significaría principalmente una afectación en el AI del proyecto.	Se disminuye el riesgo de emitir contaminantes fuera de lo establecido en la normatividad, además de garantizar un adecuado uso de los recursos por parte de las personas que usen el muelle, incrementando la concientización respecto al cuidado de este tipo de ecosistemas, por lo que se podría estar dentro de los niveles tolerables por el SA y el AI
		Mantenimiento de infraestructura	Impacto en la calidad del aire durante la etapa de operación debido a la posible generación de partículas suspendidas y emisión de ruido producto del mantenimiento del muelle	No se generarían estas emisiones por lo que no habría un incremento en el AI y en el SA.	Se tendría el riesgo de emitir emisiones fuera de lo establecido en normatividad lo que significaría principalmente una afectación en el AI del proyecto.	Se disminuye el riesgo de emitir contaminantes fuera de lo establecido en la normatividad, por lo que se podría estar dentro de los niveles tolerables por el SA y el AI
	Abandono del sitio	Desmantelamiento de la infraestructura	Impacto en la calidad del aire durante la etapa de operación debido a la posible generación de partículas suspendidas y emisión de ruido producto del desmantelamiento del muelle	No se generarían estas emisiones por lo que no habría un incremento en el AI y en el SA.	Se tendría el riesgo de emitir emisiones fuera de lo establecido en normatividad lo que significaría principalmente una afectación en el AI del proyecto.	Se disminuye el riesgo de emitir contaminantes fuera de lo establecido en la normatividad, por lo que se podría estar dentro de los niveles tolerables por el SA y el AI
Particulares	Actividades humanas y uso de maquinaria y equipos	Impacto en la calidad del aire durante las etapas constructivas debido a la posible generación de partículas suspendidas y emisión de ruido producto de la construcción del muelle por las actividades humanas y uso de maquinaria y equipo	No se generarían estas emisiones por lo que no habría un incremento en el AI y en el SA.	Se tendría el riesgo de emitir emisiones fuera de lo establecido en normatividad lo que significaría principalmente una afectación en el AI del proyecto.	Se disminuye el riesgo de emitir contaminantes fuera de lo establecido en la normatividad, por lo que se podría estar dentro de los niveles tolerables por el SA y el AI	
Agua	Construcción	Hincado de pilotes	Impacto en la calidad del agua durante la etapa de construcción debido a la generación de aguas residuales y posible intervención en la hidrología de la Laguna durante el hincado de pilotes.	No se generarían estas afectaciones al cuerpo de agua por lo que no habría un incremento en el AI y en el SA, es importante mencionar que se prevé un incremento de este tipo de proyectos debido al impulso federal de proyectos como el "Tren Maya" por lo que se considera existirá en el futuro proyectos de esta índole	Se incrementaría el riesgo de realizar afectaciones y contaminación grave al cuerpo de agua lagunar lo que impactaría directamente en el SA y el AI	Se disminuye el riesgo de provocar afectaciones al cuerpo de agua lagunar así como se garantiza el manejo adecuado de las aguas residuales, por lo que se podría estar dentro de los niveles tolerables por el SA y el AI
		Colocación de travesaños, pisos de madera y construcción de palapa	Impacto en la calidad del agua durante la etapa de construcción debido a la generación de aguas residuales producto del uso sanitario por parte de los trabajadores durante la construcción del muelle.	No se generarían estas afectaciones al cuerpo de agua por lo que no habría un incremento en el AI y en el SA, es importante mencionar que se prevé un incremento de este tipo de proyectos debido al	Se incrementaría el riesgo de realizar afectaciones y contaminación grave al cuerpo de agua lagunar lo que impactaría directamente en el SA y el AI	Se disminuye el riesgo de provocar afectaciones al cuerpo de agua lagunar así como se garantiza el manejo adecuado de las aguas residuales, por lo que se podría estar dentro de los niveles tolerables por el SA y el AI

# MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

## CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN MUELLE RÚSTICO PARTICULAR EN LAGUNA GUERRERO, OTHÓN P. BLANCO.

Indicador Ambiental	Etapas	Actividad	Descripción del impacto identificado	Pronóstico del SA y AI sin proyecto	Pronóstico del SA y AI con proyecto sin medidas	Pronóstico del SA y AI con proyecto y medidas
				impulso federal de proyectos como el "Tren Maya" por lo que se considera existirá en el futuro proyectos de esta índole		
	<b>Operación y mantenimiento</b>	Uso de palapa	Impacto en la calidad del agua durante la etapa de operación del proyecto debido al movimiento de las aguas cercanas al muelle por parte de las personas que lo usen.	No se generarían estas afectaciones al cuerpo de agua por lo que no habría un incremento en el AI y en el SA, es importante mencionar que se prevé un incremento de este tipo de proyectos debido al impulso federal de proyectos como el "Tren Maya" por lo que se considera existirá en el futuro proyectos de esta índole, en este sentido el proyecto busca asegurar un correcto uso de los recursos por medio de la aprobación y vigilancia por parte de la Secretaría, no se omite señalar que en otras zonas existen proyectos que no cuentan con este tipo de autorizaciones.	Se incrementaría el riesgo de realizar afectaciones y contaminación grave al cuerpo de agua lagunar lo que impactaría directamente en el SA y el AI	Se disminuye el riesgo de provocar afectaciones al cuerpo de agua lagunar así como se garantiza el manejo adecuado de las aguas residuales, además se brinda la oportunidad de concientizar a las personas sobre la importancia del cuidado de este tipo de hábitats, por lo que se podría estar dentro de los niveles tolerables por el SA y el AI
	<b>Abandono del sitio</b>	Desmantelamiento de la infraestructura	Impacto a la calidad del agua durante la etapa de abandono del proyecto debido a la eliminación de fuentes perturbadoras producto del desmantelamiento del muelle.	No se generarían estas afectaciones al cuerpo de agua por lo que no habría un incremento en el AI y en el SA, es importante mencionar que se prevé un incremento de este tipo de proyectos debido al impulso federal de proyectos como el "Tren Maya" por lo que se considera existirá en el futuro proyectos de esta índole	Se incrementaría el riesgo de realizar afectaciones y contaminación grave al cuerpo de agua lagunar lo que impactaría directamente en el SA y el AI	Se disminuye el riesgo de provocar afectaciones al cuerpo de agua lagunar así como se garantiza el manejo adecuado de las aguas residuales, por lo que se podría estar dentro de los niveles tolerables por el SA y el AI
<b>Suelo</b>	<b>Preparación del sitio</b>	Limpieza y colocación de malla geotextil	Impacto en la calidad del suelo debido a las actividades de limpieza y colocación de malla geotextil afectando la zona federal y el lecho marino	No se generarían afectaciones al suelo en zona federal ni al lecho marino de la Laguna por lo que no habría un incremento en el nivel de afectación del SA y del AI.	Se incrementaría el riesgo de realizar afectaciones y contaminación grave al suelo en zona federal y al lecho marino lagunar lo que impactaría directamente en el SA y el AI	Se disminuye notablemente el riesgo de afectaciones al suelo en zona federal y al lecho marino lagunar por lo que no se provocaría un impacto significativo en el SA o el AI.
	<b>Construcción</b>	Hincado de pilotes	Impacto en la calidad del suelo debido a la modificación del suelo terrestre y lecho marino debido al hincado de pilotes en ambos sitios.	No se generarían afectaciones al suelo en zona federal ni al lecho marino de la Laguna por lo que no habría un incremento en el nivel de afectación del SA y del AI.	Se incrementaría el riesgo de realizar afectaciones y contaminación grave al suelo en zona federal y al lecho marino lagunar lo que impactaría directamente en el SA y el AI	Se disminuye notablemente el riesgo de afectaciones al suelo en zona federal y al lecho marino lagunar por lo que no se provocaría un impacto significativo en el SA o el AI.
	<b>Operación y mantenimiento</b>	Uso de palapa	Impacto en la calidad del suelo debido a la modificación del suelo terrestre y lecho marino que podrían provocar los usuarios del muelle debido a las actividades recreativas que allí se realicen durante la operación del muelle	No se generarían estas afectaciones al suelo en zona federal ni lecho marino de la laguna por lo que no habría un incremento en el AI y en el SA, es importante mencionar que se prevé un incremento de este tipo de proyectos debido al impulso federal de proyectos como el "Tren Maya" por lo que se considera existirá en el futuro proyectos de esta índole, en este sentido el proyecto busca asegurar un correcto uso de los recursos por medio de la aprobación y vigilancia por parte de la Secretaría, no se omite señalar que en otras zonas existen proyectos que no cuentan con este tipo de autorizaciones.	Se incrementaría el riesgo de realizar afectaciones y contaminación grave al suelo en zona federal y al lecho marino lagunar lo que impactaría directamente en el SA y el AI	Se disminuye considerablemente el riesgo de provocar afectaciones al suelo de zona federal así como al suelo lagunar, además se brinda la oportunidad de concientizar a las personas sobre la importancia del cuidado de este tipo de hábitats, por lo que se podría estar dentro de los niveles tolerables por el SA y el AI
<b>Flora</b>	<b>Construcción</b>	Hincado de pilotes	Impacto en la calidad del medio biótico debido al riesgo de afectación a la flora	No se generarían afectaciones a la flora por lo que no habría	Se incrementaría el riesgo de realizar afectaciones irreversibles	Se disminuye considerablemente el riesgo de afectaciones a la flora por



# MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

# CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN MUELLE RÚSTICO PARTICULAR EN LAGUNA GUERRERO, OTHÓN P. BLANCO.

Indicador Ambiental	Etapas	Actividad	Descripción del impacto identificado	Pronóstico del SA y AI sin proyecto	Pronóstico del SA y AI con proyecto sin medidas	Pronóstico del SA y AI con proyecto y medidas
			en el área de influencia debido al hincado de pilotes que podría dañar flora sujeta a condición de protección.	un incremento en el nivel de afectación del SA y del AI.	a la flora existente en el AI del proyecto en zona federal y al lecho marino lagunar lo que impactaría directamente en el SA.	lo que no significaría un impacto significativo en el SA o el AI.
	<b>Operación y mantenimiento</b>	Uso de palapa	Impacto en la calidad del medio biótico debido a la afectación producida en el área de influencia debido al uso del muelle por parte de los usuarios, quienes pueden molestar y dañar la flora sujeta a condición de protección.	No se generarían estas afectaciones a la flora por lo que no habría un incremento en el AI y en el SA, es importante mencionar que se prevé un incremento de este tipo de proyectos debido al impulso federal de proyectos como el "Tren Maya" por lo que se considera existirá en el futuro proyectos de esta índole, en este sentido el proyecto busca asegurar un correcto uso de los recursos por medio de la aprobación y vigilancia por parte de la Secretaría, no se omite señalar que en otras zonas existen proyectos que no cuentan con este tipo de autorizaciones.	Se incrementaría el riesgo de realizar afectaciones irreversibles a la flora existente en el AI del proyecto en zona federal y al lecho marino lagunar lo que impactaría directamente en el SA.	Se disminuye considerablemente el riesgo de provocar afectaciones a la flora del AI, además se brinda la oportunidad de concientizar a las personas sobre la importancia del cuidado de este tipo de hábitats, por lo que se podría estar dentro de los niveles tolerables por el SA y el AI
	<b>Abandono del sitio</b>	Desmantelamiento de la infraestructura	Impacto en la calidad del medio biótico debido a la restauración producida en el área de influencia debido al desmantelamiento del muelle por parte del promovente disminuyendo el riesgo de afectación de la flora adyacente en el área de influencia..	No se generarían beneficios a la flora por lo que no habría un incremento en el nivel de conservación del SA y del AI.	Si bien esta etapa significa un impacto positivo, este no sería mayor debido a la falta de ejecución de las medidas de vigilancia por lo que habría un impacto poco significativo en el AI.	Se potencializa el impacto positivo derivado de haber realizado un programa adecuado de conservación del hábitat beneficiando directamente el AI.
<b>Fauna</b>	<b>Construcción</b>	Hincado de pilotes	Impacto en la calidad del medio biótico debido al riesgo de afectación a la fauna en el área de influencia debido al ahuyentamiento provocado por las actividades de hincado de pilotes.	No se generarían afectaciones a la flora por lo que no habría tampoco afectaciones a la fauna y por ende no habría un incremento en el nivel de afectación del SA y del AI.	Se incrementaría el riesgo de realizar afectaciones irreversibles a la fauna existente en el AI del proyecto en zona federal y al lecho marino lagunar lo que impactaría directamente en el SA.	Se disminuye considerablemente el riesgo de afectaciones a la fauna por lo que no significaría un impacto significativo en el SA o el AI.
	<b>Operación y mantenimiento</b>	Uso de palapa	Impacto en la calidad del medio biótico debido a la afectación producida en el área de influencia debido al uso del muelle por parte de los usuarios, quienes pueden molestar y dañar la fauna sujeta a condición de protección.	No se generarían estas afectaciones a la flora por lo que no habría tampoco afectaciones a la fauna ni un incremento en el AI y en el SA, es importante mencionar que se prevé un incremento de este tipo de proyectos debido al impulso federal de proyectos como el "Tren Maya" por lo que se considera existirá en el futuro proyectos de esta índole, en este sentido el proyecto busca asegurar un correcto uso de los recursos por medio de la aprobación y vigilancia por parte de la Secretaría, no se omite señalar que en otras zonas existen proyectos que no cuentan con este tipo de autorizaciones.	Se incrementaría el riesgo de realizar afectaciones irreversibles a la fauna existente en el AI del proyecto en zona federal y al lecho marino lagunar lo que impactaría directamente en el SA.	Se disminuye considerablemente el riesgo de provocar afectaciones a la fauna del AI, además se brinda la oportunidad de concientizar a las personas sobre la importancia del cuidado de este tipo de hábitats, por lo que se podría estar dentro de los niveles tolerables por el SA y el AI
	<b>Abandono del sitio</b>	Desmantelamiento de la infraestructura	Impacto en la calidad del medio biótico debido a la restauración producida en el área de influencia debido al desmantelamiento del muelle por parte del promovente disminuyendo el riesgo de afectación de la fauna adyacente en el área de influencia..	No se generarían beneficios a la fauna por lo que no habría un incremento en el nivel de conservación del SA y del AI.	Si bien esta etapa significa un impacto positivo, este no sería mayor debido a la falta de ejecución de las medidas de vigilancia por lo que habría un impacto poco significativo en el AI.	Se potencializa el impacto positivo derivado de haber realizado un programa adecuado de conservación del hábitat beneficiando directamente el AI.
<b>Socio económico</b>	<b>Diversas etapas del proyecto</b>	Generación de empleos	Impacto en el medio socio económico durante todas las etapas del proyecto debido a la derrama económica directa e indirecta del proyecto que incluye	No habría generación de empleos por lo que no se incrementaría este sector en el SA y el AI	Habría un incremento económico en el SA.	Existiría un incremento justo y moral en la distribución de la riqueza



Indicador Ambiental	Etapas	Actividad	Descripción del impacto identificado	Pronóstico del SA y AI sin proyecto	Pronóstico del SA y AI con proyecto sin medidas	Pronóstico del SA y AI con proyecto y medidas
			contratación de mano de obra y actividades de mantenimiento continuo.			
	Diversas etapas del proyecto	Atractivo turístico	Impacto en el medio socio económico durante todas las etapas del proyecto, principalmente durante la operación, al significar un sitio de apreciación de la naturaleza, que por su bajo impacto proporciona una oportunidad de realizar turismo sustentable..	No se contaría con un proyecto integral que permitiera el disfrute y goce de los atractivos naturales, por lo que los turistas recurrirían a otros tipos de turismo invasivo y de alta intensidad como uso de lanchas motorizadas o el uso de muelles sin autorización y vigilancia ambiental.	Se contaría con un proyecto para aprovechamiento de la riqueza del sitio sin embargo sería a costa de afectaciones graves en el AI lo que podría incitar a otros propietarios a realizar las mismas obras y mayores afectaciones.	Se contaría con un proyecto para aprovechamiento de la riqueza del sitio previniendo y minimizando las posibles afectaciones que pudieran causarse en el AI del proyecto, además de que podría ser referente para otros desarrollos motivándolos a realizar sus propuestas de proyectos conforme a la normatividad aplicable..

#### VII.4 Pronóstico ambiental

Derivado del análisis mostrado anteriormente se determina que la realización del proyecto significará impacto moderado en el Área de Influencia, y mínimo en el Sistema Ambiental, es importante mencionar que este proyecto apoya directamente las líneas de trabajo del gobierno federal que tiene como objetivo realizar un impulso sin precedentes en la zona sur del país, en ese sentido el proyecto observará todas las disposiciones aplicables para garantizar su impacto mínimo en el Área de influencia y Sistema Ambiental

#### VII.5. Evaluación de alternativas

Es importante mencionar que se conocen otras metodologías de construcción de muelles, por ejemplo; la construcción de arranques flotantes o incluso la introducción de pilotes cimbrados de concreto, sin embargo, una vez analizada la información del proyecto, así como del medio donde se realizara, se considera la presente propuesta de construcción como la más viable y que genere un menor impacto adverso al medio ambiente.

#### VII.6 Conclusiones

Una vez realizado el estudio del proyecto “**Construcción y operación de un muelle rústico particular en Laguna Guerrero, Othón P. Blanco**” se concluye lo siguiente:

A pesar de que se observan impactos hacia el medio tanto social como natural, estos se clasifican como moderados y no significativos, ya que además de que el impacto es



relativamente bajo, permite que, al establecer medidas para contrarrestar el efecto, éste sea reversible y en ciertos casos, pueda ser eliminado.

También se detectan impactos benéficos, los cuales pueden ser o no significativos y que son sensiblemente más importantes que los impactos adversos.

Así mismo este proyecto se suma a los esfuerzos que realiza el gobierno federal para la reactivación de la economía en la zona sur del país, sumándose a los requerimientos que pedirá la afluencia de personas por la construcción del “Tren Maya” garantizando además el contar con un proyecto autorizado y vigilado por la autoridad competente.

Por lo anteriormente expuesto se concluye que el **proyecto es ambientalmente viable para su construcción y operación.**

## **VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores**

### **VIII.1 Presentación de la información**

#### **VIII.1.1 Cartografía**

Para la localización, descripción y características principales del proyecto se utilizó el paquete computacional Arc Gis 10.2.2.

Es el nombre de un conjunto de productos de software en el campo de los Sistemas de Información Geográfica o SIG. Es producido y comercializado por ESRI, y bajo el nombre genérico ArcGIS se agrupan varias aplicaciones para la captura, edición, análisis, tratamiento, diseño, publicación e impresión de información geográfica.

Las cartas generadas a partir de este software se presentan como anexo aunque de igual manera, en el estudio se introdujeron en tamaño carta. Para mayor referencia se puede consultar el índice de cartas al inicio del estudio.

#### **VIII.1.2 Fotografías**

Se anexa documento con esta evidencia fotográfica.

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

No se utilizaron videos.

### **VIII.2 Otros anexos**

Para la modelación de las principales características del proyecto se ocupó AutoCad, el cual es un programa de diseño asistido por ordenador (CAD). Un programa CAD es una potente herramienta informática que nos permite dibujar y diseñar mediante el ordenador

utilizando una serie de órdenes. Algunas de las aplicaciones más notables de AutoCad en cuanto a su volumen de uso son:

- Delineación cómoda, precisa y rápida.
- Diseño de proyectos técnicos en 2D y 3D.
- Modificaciones de diseños.
- Trazado de los diseños creados.

La relación de los planos del proyecto que contienen la información descrita sobre la obra y que se incluyen como anexo es la siguiente:

Plano topográfico

### **VIII.2.1. Memorias**

No se realizaron memorias, los cálculos realizados y mostrados indican los criterios utilizados para su estimación, que son de consulta pública.

### **VIII.3 Glosario de términos**

#### **A**

**Arrecife:** Banco formado en el mar por rocas, puntas de roca o políperos y llega casi a flor de agua

**Abiótico** Término que define a lo que carece de vida (aire, suelo y agua), y que ayudan a la existencia de la biota, en general todos los factores referentes a la física y a la química.

**Afectaciones** Daño que se causa a los propietarios de la tierra a todo lo ancho del derecho de vía, así como las personas que sufran algún tipo de perjuicio por la construcción, mantenimiento u operación de una carretera.

**Ambiente:** El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados.

**Ambiente natural:** Conjunto de áreas naturales y sus elementos constitutivos dedicados a usos no urbanos ni agropecuarios del suelo, que incluyen como rasgo fisonómico dominante la presencia de bosques, estepas, pastizales, bañados, vegas, turbales, lagos y lagunas, ríos, arroyos, litorales y masas de agua marina y cualquier otro tipo de formación ecológica inexplorada o escasamente explotada.

## **B**

**Banco de préstamo de material:** Lugar destinado a la extracción de minerales de distinto tipo (calizos, etc.) empleados en las actividades humanas.

**Batimetría:** Representación gráfica de las curvas de igual profundidad.

**Braza:** Medida de longitud usada en la marina equivalente a 1.829 metros del sistema ingles, 1.624 metros del francés; y 1.671 metros del español. Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo

**Biótico** Término que hace referencia a lo que sí tiene vida, en el ambiente los factores bióticos lo constituyen todos los organismos vivos (flora, fauna y microorganismos).

## **C**

**Calado:** Profundidad a la cual se sumerge el barco en el agua, marcada siempre en números en proa y popa del barco; el máximo calado permitido del buque está indicado por la línea de máxima de inmersión.

**Calidad ambiental:** El grado en que el estado actual o previsible de algún componente básico permite que el medio ambiente desempeñe adecuadamente sus funciones de sistema que rige y condiciona las posibilidades de vida en la Tierra. Éste grado no se puede cuantificar; solo se lo califica con fundamentos, a través de un juicio de valor.

**Calidad de vida:** Éste término surge como contraste al usado nivel de vida de los primeros sociólogos, referido a la problemática del ambiente. Se refiere a la existencia de infraestructuras comunes que mejoran el medio o entorno habitable de los hombres. Bienestar de los seres vivos. Grado en que una sociedad ofrece la oportunidad real de disfrutar de todos los bienes y servicios disponibles. Es un concepto multidimensional ya que abarca aspectos tan amplios como la alimentación y el abrigo junto con el sentimiento de pertenencia y de

autorrealización. Es una noción de tipo cualitativa (incluye la apreciación subjetiva de la satisfacción). También es una noción relativa y comparativa: surge a partir de la conciencia del desnivel o diferencia verificable entre individuos, grupos sociales, sectores sociales, países y regiones del mundo. Se acompleja aún más cuando a la consideración de las diferencias se agrega la de las expectativas, exigencias o aspiraciones que se plantean individuos o grupos. Tales exigencias suelen ser difícilmente agrupables o tipificables, lo que acentúa el carácter marcadamente dinámico de esta noción en permanente tensión entre lo deseable y lo posible, y entre lo individual y lo social.

**Cambio climático:** Variación del clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera global y se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos comparables.

**Cobertura vegetal original:** Área de la superficie del suelo que no ha sido alterada por la acción del hombre.

**Componentes ambientales críticos:** Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

**Componentes ambientales relevantes:** Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto ambiente previstas

**Contaminación:** La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico, o discontinuidad de los procesos naturales.

**Contaminación acuática:** Cuando la composición del agua o su estado están alterados de tal modo que ya no reúne las condiciones para uno u otros usos a los que se la hubieran destinado.

**Contaminante:** Toda materia o energía en cualesquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición y condición natural.

D

**Daño ambiental:** Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

**Daño a los ecosistemas:** Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

**Daño grave al ecosistema:** Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

**Dársena:** Parte interior y resguardada de un puerto, en donde las embarcaciones realizan operaciones de maniobrabilidad.

**Deforestación:** Proceso de cambio de uso del suelo, de forestal a otro uso.

**Degradabilidad:** Capacidad de descomposición química o biológica que poseen las sustancias y los suelos.

**Desmonte** Acción de quitar la vegetación superficial ubicada dentro del derecho de vía, caminos de acceso y bancos de materiales.

**Despalme** Remoción de la capa de tierra vegetal (orgánica) ubicada dentro del derecho de vía, caminos de acceso y bancos de materiales.

**Diagnóstico ambiental:** Descripción de una situación ambiental, sobre la base de la utilización integrada de indicadores con origen en las ciencias naturales, exactas y sociales.

E

**Ecosistema:** La unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados.

**Equilibrio ecológico:** La relación de interdependencia entre los elementos que conforman el ambiente que hace posible la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.

**Emisión atmosférica:** Mezcla de partículas y humos contaminantes que se producen por los procesos industriales y vehículos automotores, entre otros.



**Emisión contaminante:** La generación o descarga de materia o energía en cualquier cantidad, estado físico o forma, que al incorporarse, acumularse o actuar en los sistemas biótico y abiótico, afecte o pueda afectar negativamente su composición o condición natural.

**Equilibrio ambiental:** Es la relación armónica de interdependencia e interacción entre un individuo, una especie o un grupo social y su entorno natural, en el uso de recursos y la regulación en el tamaño de la población de referencia. Bajo condiciones naturales el equilibrio ambiental es un estado dinámico auto-regulable. Esto significa que los diferentes mecanismos de interacción entre los organismos vivos y su entorno están regidos por leyes naturales invariables.

**Erosión** Pérdida de la capa vegetal o suelo, debido a la acción del agua (erosión hídrica) o del aire (erosión eólica) en lugares puntuales.

**Escollera:** Rompeolas, obra de resguardo en los puertos, hecha con rocas arrojadas sin orden al fondo del agua, para defender de la mar de fuera una cala, puerto o ensenada

**Excavación y Nivelación** Actividad que consiste en la remoción o incorporación de material a fin de llegar a la cota cero, como el punto desde el cual se construirá el pavimento.

**Especie:** La unidad básica de clasificación taxonómica, representada por un conjunto de individuos que presentan características morfológicas, etológicas y fisiológicas similares, que son capaces de reproducirse entre sí y generar descendencia fértil, compartiendo requerimientos de hábitat semejantes.

**Especie amenazada:** La que podría llegar a encontrarse en peligro de extinción si siguen operando factores que ocasionen el deterioro o modificación del hábitat o se disminuyen sus poblaciones por efectos de impacto adversos. En el entendido de que especie amenazada es equivalente a especie vulnerable.

**Especie nativa:** Conjunto de individuos que comparten semejanzas entre sí y que se encuentran con distribución limitada a cierta área geográfica.

**Especie en peligro de extinción:** Es una especie o subespecie cuyas áreas de distribución o tamaño poblacional han sido disminuidas drásticamente, poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su rango de distribución por múltiples factores, tales como la destrucción o modificación drástica de su hábitat, restricción severa de su distribución, sobreexplotación, enfermedades, y depredación, entre otros.

**Estudio de impacto ambiental:** Proceso de análisis de carácter interdisciplinario, basado en estudios de campo y gabinete, encaminado a identificar, predecir, interpretar, valorar, prevenir y comunicar los efectos de una obra, actividad o proyecto sobre el medio ambiente.

**Estudio de riesgo ecológico:** Evaluación que permite predecir los efectos negativos que se pueden generar en los ecosistemas como consecuencia de la implementación de alguna actividad productiva.

## F

**Fauna y flora endémicas:** Es aquella especie o subespecie, cuya área de distribución natural se encuentra únicamente limitada a una zona o región en particular.

**Flora y fauna acuáticas:** Las especies biológicas y elementos biogénicos que tienen como medio de vida temporal, parcial o permanente, las aguas del territorio del estado.

**Fauna silvestre:** Las especies animales que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores que se encuentran bajo control del hombre, así como los animales domésticos que por abandono se tornen salvajes y por ello sean susceptibles de captura y apropiación.

**Forestación:** el establecimiento y desarrollo de vegetación forestal en terrenos preferentemente forestales o temporalmente forestales con propósitos de conservación, restauración o producción comercial.

**Fragilidad ambiental:** Condición actual de un ecosistema, parte de él o de sus componentes, en comparación a su condición natural clímax.

## G

**Gestión ambiental:** Conjunto de acciones orientadas a lograr la sustentabilidad en los procesos de defensa, protección y mejora ambiental, que permitan, bajo los principios de justicia social y equidad, lo siguiente: rehabilitar el deterioro ambiental y mantener y sostener los sistemas de vida del planeta.

Rehabilitar el deterioro social y renovar y sostener los sistemas de vida de las personas, hombres y mujeres, ahora y en el futuro.

## H

**Hábitat:** El sitio específico en un medio ambiente físico, ocupado por un organismo, por una población, por una especie o por comunidades de especies en un tiempo determinado.

## I

**Impacto Ambiental** Alteración favorable (benéfico) o desfavorable (adverso) que experimenta el conjunto de elementos naturales, artificiales o inducidos por el hombre, ya sean físicos, químicos o ecológicos; como resultado de efectos positivos o negativos de la actividad humana o de la naturaleza en sí.

**Impactos ambientales directos:** Impacto primarios de una acción humana que ocurren al mismo tiempo y en el mismo lugar.

**Impactos ambientales indirectos:** Impactos secundarios o adicionales que podrían ocurrir sobre el ambiente como resultado de una acción humana.

**Impacto ambiental residual:** El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

**Impactos ambientales sinérgicos:** Impactos producidos como consecuencia de varias acciones y cuya incidencia final es mayor a la suma de las incidencias parciales de las modificaciones causadas por cada una de las acciones que las genera.

**Incompatibilidad (usos, actividades):** Usos del suelo y actividades que no pueden darse juntos, por razones de competencia entre recursos limitados. Por ejemplo, las actividades madereras y la preservación de áreas forestales son incompatibles en una misma zona.

**Indicador:** Magnitud utilizada para medir o comparar los resultados efectivamente obtenidos, en la ejecución de un proyecto, programa o actividad. Resultado cuantitativo de comparar dos variables.

**Infraestructura:** Conjunto de obras mayores de ingeniería y fuentes de energía que dan soporte a la movilidad y funcionamiento de las actividades productivas, haciendo posible el uso del suelo, la accesibilidad, el transporte, el saneamiento, el encauzamiento y distribución de agua y energía, las comunicaciones telefónicas, etc.; fuera de asentamientos humanos.

**M**

**Magnitud:** Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

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

**Máximo nivel permisible:** Norma impuesta por instituciones nacionales, gubernamentales, Comités

Nacionales o Internacionales, que indica la concentración o dosis de un contaminante que no debe ser sobrepasada, para evitar poner en peligro un organismo, con la finalidad de proteger la calidad ambiental, y la salud humana. Estos niveles, casi siempre significan un balance entre los intereses de pureza ambiental y el desarrollo económico.

**Medidas de compensación:** Conjunto de acciones que tienen como fin el compensar el deterioro ambiental ocasionado por los impactos ambientales asociados a un proyecto, ayudando así a restablecer las condiciones ambientales que existían antes de la realización de las actividades del proyecto.

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

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

**Muelle:** Estructura edificada en la orilla del mar, de un estero o laguna costera, de un río o dentro de algún cuerpo de agua continental, para permitir el atraque de las embarcaciones y poder efectuar carga y descarga de mercancía o personas.

**N**

**Naturaleza del impacto:** Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.



**O**

**Ordenamiento ecológico:** Instrumento de la política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

**P**

**Procesos Biológicos:** Son los procesos que se realizan a las aguas residuales por oxidación y / o reducción de la materia orgánica por microorganismos aeróbicos o anaeróbicos. Proceso industrial. Una operación que transforma los aportes de material, energía e información en productos, como parte de un sistema de producción industrial.

**R**

**Recurso natural:** El elemento natural susceptible de ser aprovechado en beneficio del hombre.

**Recurso natural no renovable:** Aquellos cuya velocidad de reproducción es mucho menor que la velocidad de consumo.

**Recurso natural renovable:** Aquellos que se producen (o reproducen) más rápido o al menos que son susceptibles de someter a un programa de cultivo/aprovechamiento.

**Reforestación:** establecimiento inducido de vegetación forestal en terrenos forestales.

**Residuo sólido:** Material de desecho que proviene de actividades que se desarrollan en casas-habitación, sitios y servicios públicos, demoliciones, construcciones, establecimientos comerciales y de servicios, y que no están incluidos dentro de las categorías de industriales y biológico-infecciosos.

**Residuos sólidos municipales:** Residuos sólidos que resultan de las actividades domésticas y comerciales, no considerados como peligrosos, conforme la normatividad ambiental federal.

**Restauración:** Conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales.

**Ruta migratoria:** Ruta empleada por peces, como salmones, anguilas, aves y otros organismos, para desplazarse de o hacia una zona de desove o alimentación o criadero. Las rutas migratorias a menudo cruzan las fronteras internacionales o los límites entre zonas administrativas de un mismo país.

## S

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

**Sector primario:** En él se incluyen todas las actividades que se realizan directamente sobre la base de los recursos naturales. Está formado por dos grandes divisiones: Agricultura, caza, silvicultura, y pesca/Minas y canteras.

**Sector secundario:** En él se agrupan todas las actividades en las cuales las materias primas, los bienes intermedios e insumos son transformados en productos finales. Las grandes divisiones que lo comprenden son: Industria manufacturera y Construcción.

**Sector terciario:** Comprende las actividades vinculadas a los servicios. Está conformado por las grandes divisiones siguientes: electricidad, gas y agua. Comercio al por mayor, al por menor, restaurantes y hoteles. Transporte, almacenamiento y comunicaciones. Establecimientos financieros, seguros y bienes inmuebles. Servicios comunales, sociales y personales.

**Suelo:** Capa superior de la tierra donde se desarrollan los vegetales; es un gran depósito de agua y nutrientes.

## V

**Vegetación acuática:** Vegetación dependiente de las condiciones acuáticas y que se desarrolla en las veras de los ríos, en masas de agua de diferentes extensiones, a la orilla del mar, etc.

**Vegetación perturbada:** Vegetación que crece espontáneamente en terrenos posteriormente a que han sido desmontados con fines de llevar algún aprovechamiento.

**Vocación natural:** Condiciones que presenta un ecosistema para sostener una o varias actividades sin que se produzcan desequilibrios ecológicos.

**Vulnerabilidad ambiental:** Nivel de susceptibilidad de los ecosistemas o de alguno de sus componentes para soportar diferentes tipos y/o intensidades de impacto ambiental provenientes de las diversas acciones o actividades productivas del desarrollo o por efecto de los eventos naturales.

## **Z**

**Zanja:** Excavación larga y estrecha que se hace en la tierra para echar los cimientos, conducir las aguas, defender los sembrados o cosas semejantes.

## Bibliografía

- Atlas de Riesgo de CENAPRED. 2020. Disponible en:  
[http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/AtlasEstatales/?&NOM\\_ENT=Quintana%20Roo&CVE\\_ENT=23](http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/AtlasEstatales/?&NOM_ENT=Quintana%20Roo&CVE_ENT=23)
- Arriaga Cabrera, L., E. Vázquez Domínguez, J. González Cano, R. Jiménez Rosenberg, E. Muñoz López, V. Aguilar Sierra (coordinadores), Regiones marinas prioritarias de México. 1a ed., Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, 1998.
- Cen Cano Veronica.2015. Plan de negocios para la crianza de ganado bovino. Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de la Zona Maya. Disponible en:  
[http://www.itzonamaya.edu.mx/web\\_biblio/archivos/res\\_prof/ige/ige-2015-1.pdf](http://www.itzonamaya.edu.mx/web_biblio/archivos/res_prof/ige/ige-2015-1.pdf)
- CONEVAL. 2012. Indicadores de pobreza, Quintana Roo, 2012. Disponible en:  
[https://www.coneval.org.mx/InformesPublicaciones/Documents/folleto/pobrezayrezagosocial/quintanaroo\\_pob\\_rez\\_soc.pdf](https://www.coneval.org.mx/InformesPublicaciones/Documents/folleto/pobrezayrezagosocial/quintanaroo_pob_rez_soc.pdf)
- DOF: 14/11/2019. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Díaz-Bohórquez, A. M., Bayly, N. J., Botero, J. E., & Gómez, C. (2014). Aves migratorias en agroecosistemas del norte de Latinoamérica, con énfasis en Colombia. Ornitología Colombiana, (14).
- García-Alaniz, N., y M. Schmidt. (2016). Sistema Nacional de Monitoreo de la Biodiversidad. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.206pp.
- Hidrología. Disponible en:  
<http://www.conagua.gob.mx/conagua07/publicaciones/publicaciones/12-sgp-17-12py.pdf>
- INEGI. Censo de Población y Vivienda, 2010. Disponible en:  
<http://www.microrregiones.gob.mx/zap/datGenerales.aspx?entra=nacion&ent=23&mun=004>
- INEGI. S/F. Guía para la interpretación de cartografía climatológica. Disponible en:  
[http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod\\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/geografia/publicaciones/guias-carto/clima/CLIMATIII.pdf](http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/geografia/publicaciones/guias-carto/clima/CLIMATIII.pdf)
- INEGI. 2016.. Anuario estadístico y geográfico de Quintana Roo 2016. Disponible en:  
[http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod\\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva\\_estruc/anuarios\\_2016/702825084370.pdf](http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/anuarios_2016/702825084370.pdf)
- Martella, M., Trumper, E., Bellis, L., Gleiser, R., Peluc, S., & Bazzano, G. (2012). Guía Teórico- Práctica. Ecología. Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Córdoba.
- Indices de margination CONAPO. Disponible en:  
<http://www.microrregiones.gob.mx/catloc/LocdeMun.aspx?tipo=clave&campo=loc&ent=23&mun=004>
- Mostacedo, B., & Fredericksen, T. (2000). *Manual de Métodos Básicos de Muestreo y Análisis en Ecología Vegetal*. Santa Cruz, Bolivia. Copyright.
- Naranjo-García, E. (2003). *Ecología del suelo en la selva tropical húmeda de México*. J. Álvarez-Sánchez (Ed.). UNAM.
- Permeabilidad. Disponible en:  
[http://personales.upv.es/psoriano/pdf/hidro/H15\\_RocasAcuiferas2.pdf](http://personales.upv.es/psoriano/pdf/hidro/H15_RocasAcuiferas2.pdf)



- Plan de Manejo del ÁREA NATURAL PROTEGIDA SANTUARIO DEL MANATÍ, BAHÍA DE CHETUMAL. Instituto de Biodiversidad y Áreas Naturales Protegidas del Estado de Quintana Roo.
- Prácticas de reforestación. Manual básico. 2010. Primera edición, México. 65 Pp.
- Programa de Desarrollo Urbano de Chetumal-Calderitas-Subteniente López- Huay-Pix y Xul-Há. Municipio de Othón P. Blanco, Estado de Quintana Roo. Versión amplia.
- Regiones marinas prioritarias. Disponible en:  
[http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rmp\\_066.html](http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rmp_066.html)
- Regiones terrestres prioritarias. Disponible en:  
[http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rtp\\_147.pdf](http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rtp_147.pdf)
- Región Hidrológica Prioritaria 109. Humedales y Lagunas de la Bahía de Chetumal. Disponible en:  
[http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rhp\\_109.html](http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rhp_109.html). Consultado el 01/09/2020.
- SADER.2018. Disponible en:  
<https://www.gob.mx/agricultura%7Cquintanaroo/es/articulos/fructifera-la-actividad-agricola-en-el-estado>  
<https://www.gob.mx/agricultura/quintanaroo/articulos/quintana-roo-con-papel-sustantivo-en-generacion-de-alimentos?idiom=es>
- SAGARPA. 2004. Informe de evaluación Estatal, Programa Fomento Gnadero. Disponible en:  
<https://www.agricultura.gob.mx/sites/default/files/sagarpa/document/2018/11/20/1555/20112018-2003-qir-fg.pdf>
- SEDESOL. 2010. Catálogo de Localidades. Sistema de Apoyo para la Planeación PDZP. Disponible en:  
<http://www.microrregiones.gob.mx/catloc/LocdeMun.aspx?tipo=clave&campo=loc&ent=23&mun=004>
- SEDESOL. 2010. Unidad de Microrregiones Cedulas de Información Municipal (SCIM) Municipios: Nacional. Disponible en:  
<http://www.microrregiones.gob.mx/zap/datGenerales.aspx?entra=nacion&ent=23&mun=004>
- Sitios prioritarios terrestres para la conservación de la biodiversidad. Disponible en:  
[http://www.conabio.gob.mx/informacion/metadatos/gis/spt1mgw.xml?\\_xsl=/db/metadatos/xsl/fgdc\\_html\\_xsl&\\_index=no](http://www.conabio.gob.mx/informacion/metadatos/gis/spt1mgw.xml?_xsl=/db/metadatos/xsl/fgdc_html_xsl&_index=no). Consultado el 01/09/2020
- Sitios prioritarios para la restauración. Disponible en:  
<https://www.gob.mx/conabio/prensa/guia-para-la-restauracion-de-los-ecosistemas-terrestres->  
[http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/?vns=gis\\_root/region/biotic/spr\\_gw](http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/?vns=gis_root/region/biotic/spr_gw)



Av. San Salvador 554  
Fraccionamiento Flamboyanes Chetumal Quintana Roo  
Tel. (983) 1546408  
Email: [serviciosambientales.natura.les@gmail.com](mailto:serviciosambientales.natura.les@gmail.com)