Unidad administrativa que clasifica: Delegación Federal de la SEMARNAT en Nayarit

Identificación del documento: SEMARNAT-04-002-A - MIA Particular: Recepción, evaluación y resolución de la manifestación de impacto ambiental en su modalidad particular.- mod. A: no incluye actividad altamente riesgosa.

Partes o secciones clasificadas: Páginas 10, 18

Fundamento legal y razones: Se clasifican datos personales de personas físicas identificadas o identificables, con fundamento en el artículo 113, fracción I, de la LFTAIP y 116 LGTAIP, consistentes en: Nombres de personas físicas terceros autorizados para oír y recibir notificaciones, firmas, Dirección de particulares, números de teléfono y direcciones de correo electrónico por considerarse información confidencial.

Firma del titular:

LIC. MIGUEL ÁNGEL ZAMUDIO VILLAGÓMEZ

"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 Nayarit1, previa designación, firma el presente el Unidad Jurídica."

Fecha de clasificación y número de acta de sesión: Resolución **138/2019/SIPOT** de fecha **07 de octubre de 2019**.

Manifestación de Impacto Ambiental

GRANJA ACUÍCOLA MARQUITOS II

Ejido Unión de Corrientes, Tuxpan, Nayarit.

CONTENIDO

I DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. 7
I.1. Datos generales del proyecto 7
I.1.1 Nombre del proyecto. 7
I.1.2 Ubicación del proyecto.... 7
I.1.3 Superficie total de predio y del proyecto.... 7
I.1.4 Duración del proyecto. 8
I.2. Datos generales del promovente 9
I.3. Datos generales del responsable del estudio 9

II DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 10
II.1 Información general del proyecto 10
II.1.1 Naturaleza del proyecto 10
II.1.2 Ubicación física del proyecto y planos de localización.... 16
II.1.3 Inversión Requerida 17
II.2 Características particulares del proyecto 18
II.2.1 Información biotecnológica de las especies a cultivar 18
II.2.2 Descripción de obras principales del proyecto 20
II.2.3 Descripción de obras asociadas al proyecto 20
II.2.4 Descripción de obras provisionales al proyecto.... 20
II.3 Programa de Trabajo. 21
II.3.1 Descripción de actividades de acuerdo a la etapa del proyecto.... 22
II.3.2 Etapa de abandono del sitio.... 30
II.3.3 Otros insumos 30
II.5. Generación, manejo y disposición de residuos, descargas y control de emisiones33

III VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN SOBRE USO DEL SUELO. 36
III.1. Información sectorial....36
III.2. Análisis de los instrumentos de planeación 37
III.3. Análisis de los instrumentos jurídico-normativos 62
III.4. Uso actual de suelo en el sitio del proyecto....77

IV DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. 78
IV.1 Delimitación de la zona de estudio y sus áreas de influencia directa e indirecta..78
IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental 96
IV.2.1. Aspectos abióticos Medio Físico 102
IV.2.2 Aspectos bióticos.....115
IV.2.3 Paisaje....138

IV.2.4 Aspectos socioeconómicos.....142
IV.2.5 Diagnóstico ambiental.....149

V IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....153
V.1 Impactos Ambientales Identificados. 153
V.2 Relación general de algunos factores que pueden resultar con impactos por la realización del proyecto 154
V.3 Metodología para evaluar los impactos ambientales. 158
V.4 Impactos residuales.....170

VI MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES...171

VII PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.182
VII.1 Pronóstico del escenario.....182
VII.2 Programa de vigilancia ambiental 183
VII.3 Conclusiones 184
VII.4 Bibliografía 185

VIII IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES 188
VIII.1 Formatos de presentación.....188
VIII.2 OTROS ANEXOS.....188
VIII.3 Glosario de términos 189
ANEXO. MÉTODOS PARA IDENTIFICACIÓN, PREDICCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....192

Índice de figuras.

Figura 1. Ubicación de obras existentes.....11
Figura 2. Ubicación de Obras del proyecto. 14
Figura 3.- Comparación grafica del escenario actual y el proyecto 15
Figura 4 .- Macro localización.....16
Figura 5.- Micro localización.....17
Figura 6.- Sección tipo bordería. 22
Figura 7.- Planta y perfil de la estructura de control. 23
Figura 8.- Planta y alzado de la bodega.....24
Figura 9.- Región Ecológica 11.32 41
Figura 10.- Regiones prioritarias de México.....45
Figura 11. Localización de las ANP de carácter federal, con respecto al área del proyecto. 55
Figura 12.- Zonificación ANP Marismas Nacionales 57
Figura 13. Localización del área del proyecto con relación a los escurrimientos superficiales. 59
Figura 14. Ubicación del proyecto en el SIATL del INEGI 60
Figura 15. Ubicación del área del proyecto en el Sistema Mareal. 61
Figura 16.- Zonificación de la zona donde se inserta el proyecto. 77
Figura 17.- Ubicación del Sitio del proyecto, donde se observa que los terrenos colindantes cuentan con aprovechamiento 89
Figura 18.- Ubicación del Área del proyecto en el Sistema Topoformas. 97
Figura 19.- Región Hidrográfica, Cuenca y Subcuenca en las que se inserta el Área del Proyecto. 98
Figura 20.- Subregiones Hidrológicas. 99
Figura 21.- Ubicación dentro de la Subregión hidrológica San Pedro.....100
Figura 22.- Ubicación del SA en el que se inserta el área del proyecto. 101
Figura 23.- Extracción de la carta estatal de Climas.....102
Figura 24.- Climograma Cálido Subhúmedo con Lluvias en Verano, de Humedad Media.....103
Figura 25.- Regionalización Fisiográfica del Sistema Ambiental 104
Figura 26.- Geología del Sistema Ambiental 106
Figura 27.- Regionalización sísmica de la República Mexicana 107
Figura 28.- Edafología en el Sistema Ambiental.....108
Figura 29.- Hidrología Superficial en el que se inserta el Sistema Ambiental.....110
Figura 30.- Hidrología Subterránea en el Sistema Ambiental. 112

Figura 31. Tipo de Uso del Suelo y Vegetación del Sistema Ambiental 116
Figura 32. Familia Fabacea una de las más representativas. 120
Figura 33. Diagrama de perfil de vegetación del área colindante al proyecto. 121
Figura 34. Regiones biogeográficas definidas originalmente por Wallace y Sclater en el s. XIX. 122
Figura 35. Provincias bióticas de acuerdo con Morrone (2005). 123
Figura 36. Diversidad faunística del Sistema Ambiental. 124
Figura 37. Guía de aves y binoculares, para la identificación de aves. 125
Figura 38. Guía para la identificación de mamíferos. 126
Figura 39. Guías para la identificación de reptiles y anfibios. 127
Figura 40. Un total de 41 familias representativas de Aves en el área de estudio. 131
Figura 41. Un total de 17 familias representativas de Mamíferos en el área de estudio. 133
Figura 42. Un total de 16 familias representativas en la Herpetofauna del área de estudio. 135
Figura 43. Porcentaje de las clases presentes en el área del proyecto 137
Figura 44. Paisaje característico del sistema estuarino. 139
Figura 45. Paisaje característico de la llanura. 140
Figura 46.- Crecimiento poblacional del municipio de Santiago Ixcuintla. 143
Figura 47.- Estructura por edades en el municipio de Santiago Ixcuintla. 143
Figura 49.- Disponibilidad de servicios en las viviendas del municipio de Santiago Ixcuintla. 144
Figura 50.- Distribución de la población según institución de derechohabiecia. 145
Figura 51.- Distribución de la población de 15 años y más, según nivel de escolaridad. 146
Figura 52.- Población económicamente activa en el municipio de Santiago Ixcuintla. 147
Figura 53.- Distribución de la población de12 años y más no, no económicamente activa según tipo de actividad. 148
Figura 54. Ubicación de las Unidades de diagnóstico Ambiental 149
Figura 55.- Ubicación de los ecosistemas de las Unidades de diagnóstico Ambiental 152

Índice de Tablas

Tabla 1.- Superficie total de predio y del proyecto 7
Tabla 2.- Superficie Total del Proyecto. 8
Tabla 3.- Desglose de superficies de las obras existentes. 12
Tabla 4.- Desglose de Superficies del Proyecto 13
Tabla 5.- Tipo y cantidad de alimento. 19
Tabla 6.- Abonos y fertilizantes. 19
Tabla 7.- Desglose de Superficies del Proyecto 20
Tabla 8.- Programa de Trabajo de la Etapa de Construcción (reestructuración y reubicación de infraestructura) 21
Tabla 9.- Programa de Trabajo, (Etapas de Operación y Mantenimiento) 21
Tabla 10.- Superficie de espejo de agua por estanque 22
Tabla 11.- Detalle de infraestructura de conducción. 25
Tabla 12.- Detalle de infraestructura productiva. 26
Tabla 13.- Cantidad y características del alimento a utilizar. 28
Tabla 14.- Detalle de aplicación de abonos y fertilizantes. 29
Tabla 15.- Programa de trabajo, etapa de mantenimiento 30
Tabla 16.- Consumo de agua. 31
Tabla 17.- Maquinaria y equipo utilizar en la etapa de construcción 31
Tabla 18.- Estimación de consumo de combustible en la etapa de construcción 32
Tabla 19.- Mano de obra a utilizar durante las etapas de preparación del sitio y construcción 32
Tabla 20.- Mano de obra calificada a utilizar durante las etapas de operación y mantenimiento 32
Tabla 21.- Infraestructura para el manejo de residuos no peligrosos 35
Tabla 22.- Infraestructura para el manejo de aguas residuales 35
Tabla 23.- Superficie del Proyecto 79
Tabla 24.- Desglose de superficies del proyecto 79
Tabla 25.- Coordenadas de los polígonos del proyecto: 79
Tabla 26. Superficies que ocupan los diferentes tipos de Uso de Suelo y Vegetación. 116
Tabla 27. Lista de las especies observadas 120
Tabla 28. Lista de aves presentes en el área de estudio. 128
Tabla 29. Listado de mamíferos presentes en el área de estudio. 132
Tabla 30. Listado de Herpetofauna presente en el área de estudio. 134
Tabla 31. Listado de las especies observadas en el área del proyecto y terrenos colindantes. 136

Tabla 32.- Calidad y fragilidad visual del paisaje en el área de inserción del proyecto 141
Tabla 33.- Población de las localidades más importes del municipio y la más cercana al área del proyecto. 142
Tabla 34.- Viviendas particulares habitadas en el municipio de Santiago Ixcuintla 144
Tabla 35.- Matriz de cribado. 169
Tabla 36.- Impactos Residuales 170
Tabla 37.- Parámetros de calificación de impactos ambientales 194
Tabla 38.- Parámetros de calificación final al impacto. 194
Tabla 39.- Escala de calificaciones utilizada en la matriz de cribado 195
Tabla 40.- Nivel y efecto del impacto. 195

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.

GRANJA ACUÍCOLA MARQUITOS II

I.1.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO.

El proyecto se ubica en las parcelas 6, 7, 8, 23, 24, 32, 33, 43, 50 y 51 Z-1 P-1 del ejido Unión de Corrientes, municipio de Tuxpan, Nayarit.
Coordenadas UTM (datum WGS84) de referencia en el acceso al predio: X=453400, Y=2432160.

I.1.3 SUPERFICIE TOTAL DE PREDIO Y DEL PROYECTO.

Las parcelas donde se localiza el área del proyecto cuentan con Certificado Parcelario los cuales fueron inscritos en el Registro Agrario Nacional, el 29 de octubre y el 12 de diciembre de 2016, bajo la CLASE DE TIERRA "R" Riego o humedad de primera, con USO DE SUELO "J" Acuícola, así también cuenta con anuencia ejidal para la utilización de los caminos sacacosechas, como parte de los bordos de los estanques, respetando el libre tránsito. (Ver anexo documental 1: Situación legal del área del proyecto).

Tabla 1.- Superficie total de predio y del proyecto

Concepto	Superficie (has)	
	Total	**En Proyecto**
Parcela 6	2-47-17.822	2-09-89.087
Parcela 7	2-41-54.150	2-19-81.705
Parcela 8	6-66-70.835	3-30-07.250
Parcela 23	2-50-96.010	2-41-77.083
Parcela 24	2-38-97.721	2-38-97.721
Parcela 32	2-50-26.965	2-50-26.965
Parcela 33	2-36-55.036	2-33-09.105
Parcela 43	2-41-11.926	2-39-57.404
Parcela 50	2-51-72.152	1-84-69.134
Parcela 51	2-38-58.097	0-57-89.149
Suma parcelas	28-63-60.714	**22-06-04.603**
Caminos ejidales	0-42-59.938	**0-42-59.938**
Zona Federal	1-00-89.817	**0-33-78.083**
Suma	30-07-10.469	**22-82-42.624**

Tabla 2.- Superficie Total del Proyecto.

Concepto	Superficie		
	(Has)	(m²)	
Parcelas y caminos ejidales (POLÍGONO 1)	22-48-64.541	**224,864.541**	220,604.603
			4,259.938
Zona Federal Marítimo Terrestre (ZF-1 Y ZF-2)	0-33-78.083	3,378.083	**1,190.510**
			2,187.573
Superficie Total del Proyecto	***22-82-42.624***	***228,242.624***	

Ver Levantamiento Topográfico en el anexo Planos

I.1.4 DURACIÓN DEL PROYECTO.

El proyecto se contempla en un periodo de un año en la reestructuración (etapa construcción) y por su naturaleza se estima que la vida útil de la infraestructura de servicios, por los materiales a utilizar y las características constructivas planteadas para la edificación, considerando también las adecuadas actividades de mantenimiento, será de aproximadamente 30 años, pasados estos se recomienda llevar a cabo una evaluación técnica para determinar las acciones necesarias para incrementar su vida útil.

I.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE

Eliminado. Cantidad (palabra(s), renglón(es) o párrafo(s)). Fundamento legal: Artículo 18 fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental. **Motivación**: Protección de datos personales.

I.3. DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO

Eliminado. Cantidad (palabra(s), renglón(es) o párrafo(s)). Fundamento legal: Artículo 18 fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental. **Motivación**: Protección de datos personales.

DECLARÓ BAJO PROTESTA DE DECIR VERDAD, QUE LOS RESULTADOS SE OBTUVIERON A TRAVÉS DE LA APLICACIÓN DE LAS MEJORES TÉCNICAS Y METODOLOGÍAS COMÚNMENTE UTILIZADAS POR LA COMUNIDAD CIENTÍFICA DEL PAÍS Y DEL USO DE LA MAYOR INFORMACIÓN DISPONIBLE Y QUE LAS MEDIDAS DE COMPENSACIÓN Y RESTAURACIÓN, ASÍ COMO TÉCNICAS Y METODOLOGÍAS SUGERIDAS SON LAS MÁS EFECTIVAS PARA ATENUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Eliminado. Cantidad (palabra(s), renglón(es) o párrafo(s)). Fundamento legal: Artículo 18 fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental. **Motivación**: Protección de datos personales.

II DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

II.1.1 NATURALEZA DEL PROYECTO

El proyecto **GRANJA ACUÍCOLA MARQUITOS II** está considerado dentro de "Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales", "Obras en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación;" y "Actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas"; según lo previsto en el Art. 28 Fracciones X, XI y XII de la LGEEPA respectivamente y el Art. 5° incisos R, S y U fracción I del Reglamento en materia de Impacto Ambiental de la Ley antes citada.

El proyecto se ubica dentro de áreas parceladas del ejido Unión de Corrientes, municipio de Tuxpan, Nayarit.

Es importante mencionar que el sitio del proyecto, previo a la realización de las obra existentes, se encontraba desprovisto de vegetación arbórea y que en los sitios de limpieza y conformación de bordaría solo existía vegetación herbácea dominada por vidrillo (*Batis marítima*) y pasto con algunos ejemplares arbustivos de huizache (*Vachellia farnesiana*), con relación a la vegetación arbórea y arbustiva de los límites del predio y la ubicada en la orillas del canal de navegación del embarcadero "Los Espejos", se respetó en su totalidad, tomando en consideración que los movimientos de tierra para la conformación de bordos se realizaron con préstamo interior del terreno.

Actualmente se cuenta con tres estanques rústicos donde se utilizó material de "préstamo lateral Interior" para la conformación de bordos, en la misma bordería, se construyó un cárcamo de bombeo y 4 estructuras de control (entrada/salida), así como una bodega y dos casetas de vigilancia, se cuenta con canal de llamada. Las instalaciones fueron actuadas por la Procuradora Federal de Protección al Ambiente lo cual consta en el expediente administrativo No. PFPA/24.3/2C.27.5/0006-18 del cual se cuenta con Resolución Administrativa No. PFPA24.5/2C27.5/0006/18/0318 (***Ver anexo documental 3***).

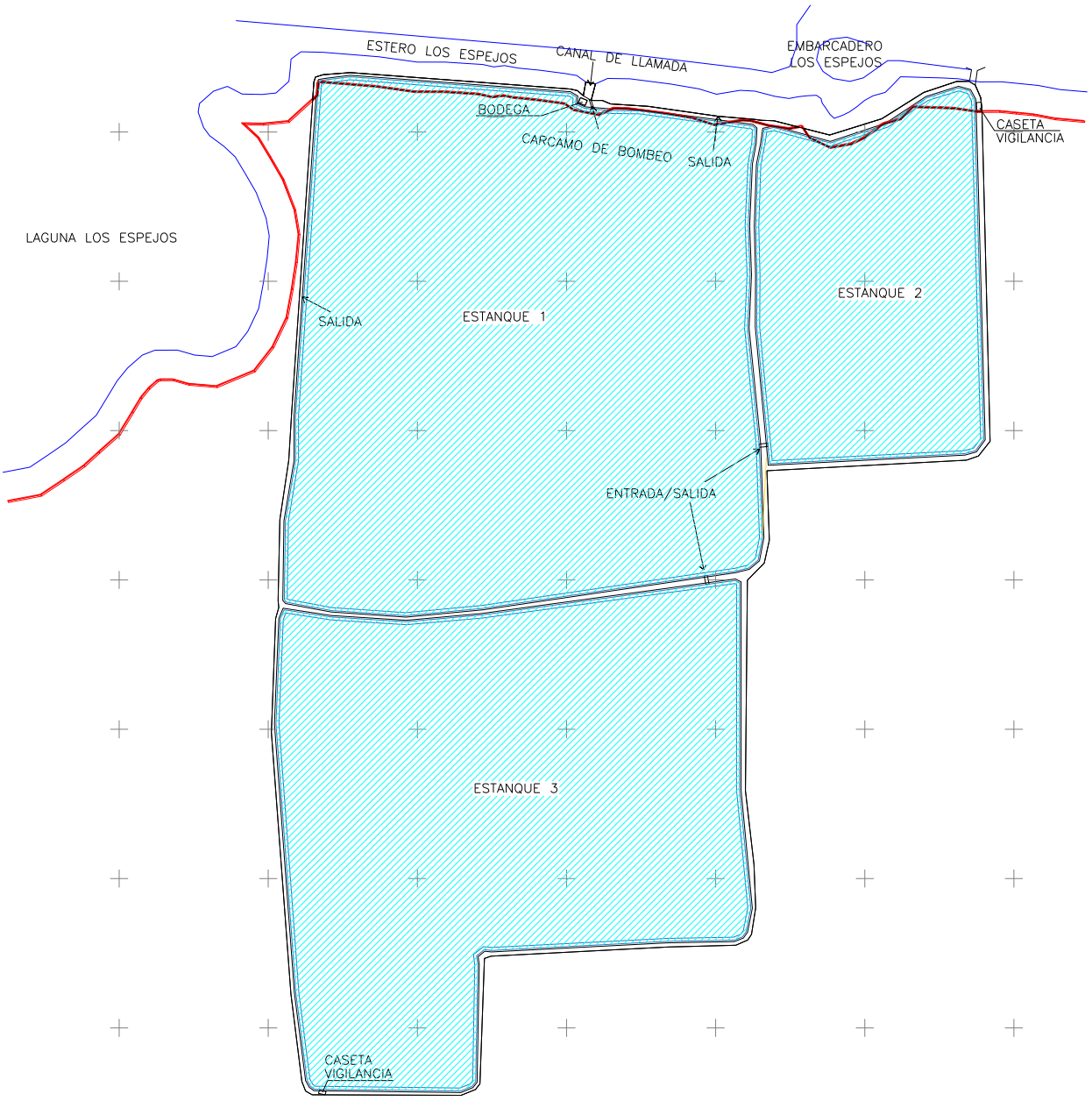


Figura 1. Ubicación de obras existentes.

Extracción del Plano Topográfico (Obras)

Tabla 3.- Desglose de superficies de las obras existentes.

Concepto	Superficie (m²)			Porcentaje
	Parcelas y caminos	Zona Federal	Total	
Estanque (espejo de agua) (3)	215,198.554	1,621.330	216,819.884	95.00%
Bordos	9,625.666	1,643.784	11,269.450	4.94%
Canal de llamada	0.000	65.446	65.446	0.03%
Bodega	0.000	18.330	18.330	0.01%
Casetas de vigilancia (2)	28.321	17.693	46.014	0.02%
Cárcamo de bombeo	0.000	7.500	7.500	0.00%
Estructuras de control (4)	12.000	4.000	16.000	0.01%
Suma	224,864.541	3,378.083	***228,242.624***	100.00%

El proyecto GRANJA ACUÍCOLA MARQUITOS II considera la operación de las obras existentes actuadas por la PROFEPA, contemplando realizar, como medida de mitigación previa a la operación, adecuaciones en la distribución de la estanquería (estanques 1 y 2) y reubicación de parte de la infraestructura existente; para la reestructuración de la granja y se utilizará la misma superficie que actualmente se encuentra ocupada. Es importante señalar que la superficie de estanques y bordos no se incrementará, por el contrario, se reducirá dando lugar a sitios que serán restaurados y se aplicará un programa de reforestación con especies de mangle.

Se propone la reubicación de la bodega, cárcamo de bombeo y una caseta de vigilancia, así como la reestructuración de la bordería, con la finalidad de que se respete una franja de amortiguamiento de 100m entre la vegetación de mangle ribereño observada las orillas del canal de navegación del embarcadero “los Espejos” y la bordería e instalaciones de apoyo del proyecto, así también se contempla construcción de un filtro (“Tratamiento Biológico Primario”), que en la operación, recibirá las aguas de recambio de los tres estanques, mediante un dren de descarga, este sistema contará con una compuerta hacia el filtro que ocupará una superficie de aproximadamente 19,080.106m² dentro del área que actualmente ocupa el estanque 1, en dicho filtro se contará con dos lagunas facultativas (en dos bloques) comunicadas por tubos de 8” y con el mismo sistema, se canalizan las aguas a la laguna de maduración, el efluente de este sistema de lagunas será controlado por una compuerta de salida, la cual irrigará parte de la superficie de Restauración donde se aplicará el programa de reforestación con especies de mangle. Lo anterior propiciará que la descarga de aguas reciba un tratamiento previo a su reincorporación al sistema. Al interior de la bodega se propone la instalación de un sanitario conectado a un Sistema prefabricado Star de Rotoplas para el tratamiento de las aguas residuales.

Tabla 4.- Desglose de Superficies del Proyecto

Concepto	Superficie (m²)			Porcentaje
	Parcelas y caminos	Zona Federal	Total	
Estanque (espejo de agua) (3)	150,092.090	0.000	150,092.090	65.760%
Bordos	12,717.723	0.000	12,717.723	5.572%
Canal de llamada	670.077	114.181	784.258	0.344%
Bodega	18.330	0.000	18.330	0.008%
Casetas de vigilancia (2)	27.684	0.000	27.684	0.012%
Cárcamo de bombeo	7.500	0.000	7.500	0.003%
Estructuras de control (6)	120.000	0.000	120.000	0.053%
Reservorio	417.104	0.000	417.104	0.183%
Dren de descarga	2,511.757	0.000	2,511.757	1.100%
Filtro (“Tratamiento Biológico Primario”)	19,080.106	0.000	19,080.106	8.360%
Acceso	489.290	119.038	608.328	0.267%
Restauración	38,712.880	3,144.864	41,857.744	18.339%
Suma	224,864.541	3,378.083	228,242.624	100.00%

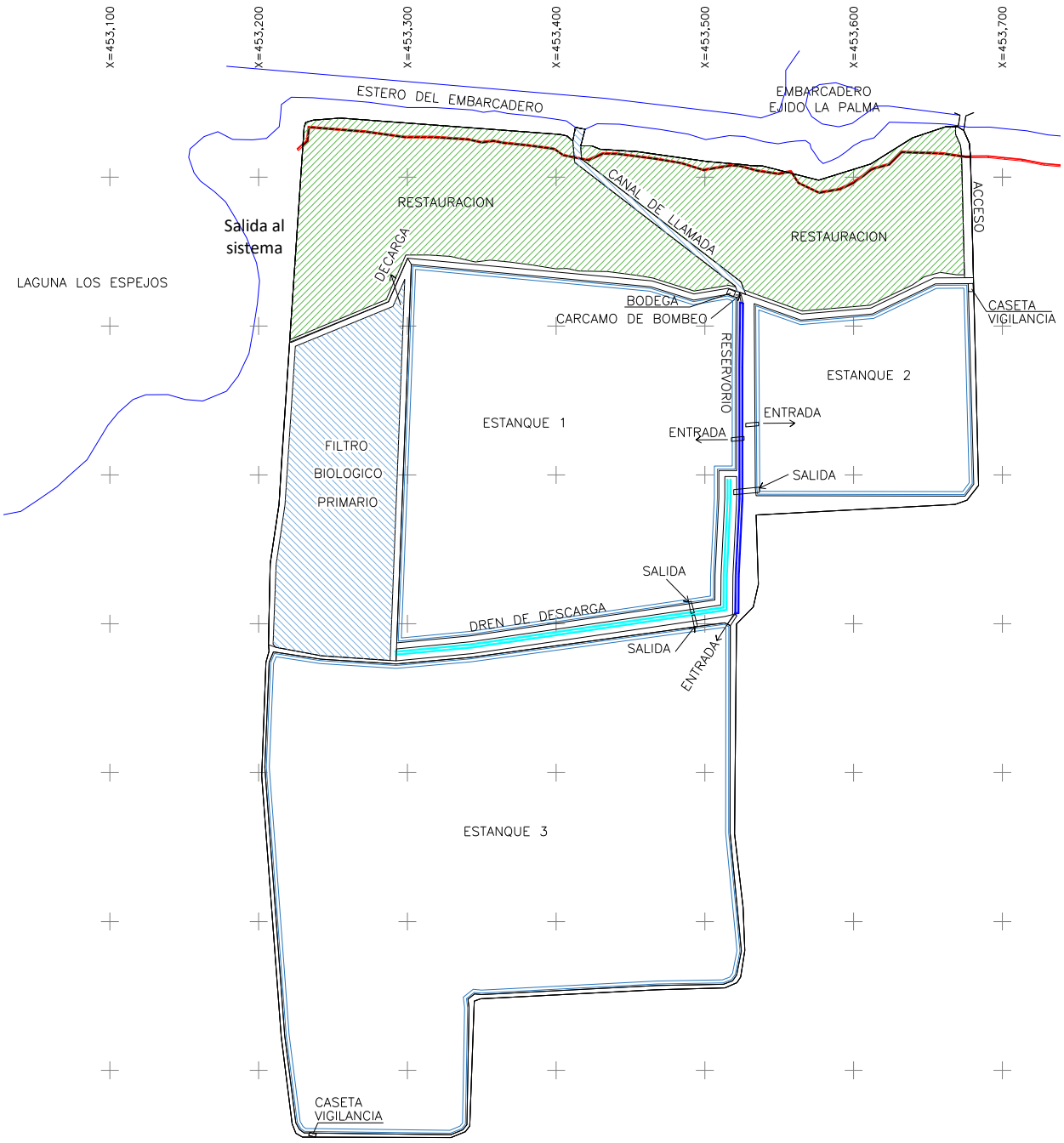


Figura 2. Ubicación de Obras del proyecto.

Extracción del Plano de Proyecto

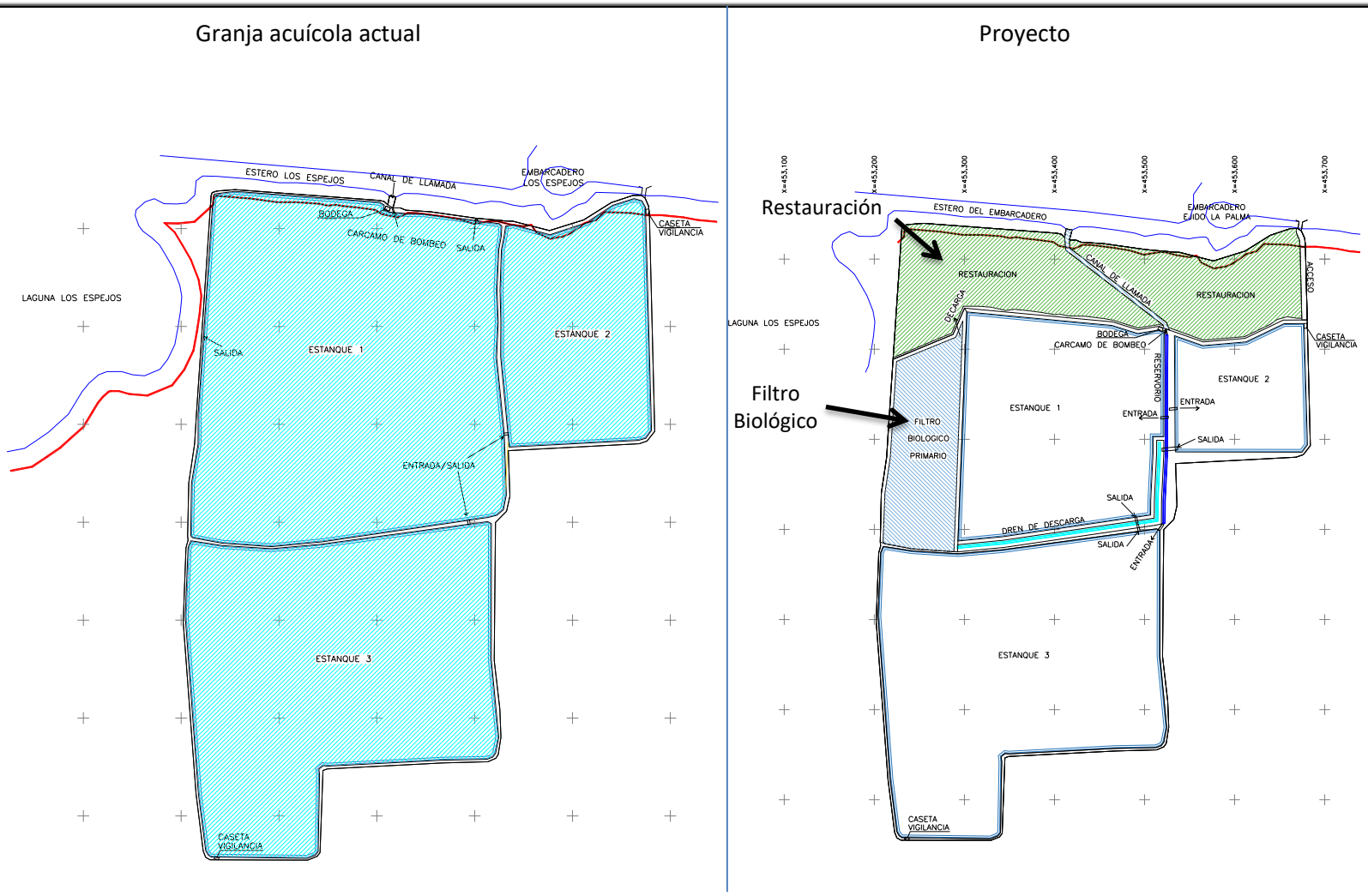


Figura 3.- Comparación grafica del escenario actual y el proyecto

II.1.2 UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO Y PLANOS DE LOCALIZACIÓN

El proyecto se ubica en las parcelas 6, 7, 8, 23, 24, 32, 33, 43, 50 y 51 Z-1 P-1 del ejido Unión de Corrientes, municipio de Tuxpan, Nayarit.

Coordenadas UTM (datum WGS84) de referencia en el acceso al predio: X=453400, Y=2432160.

Figura 4 .- Macro localización

Fuente: INEGI, SIGEN (2000)

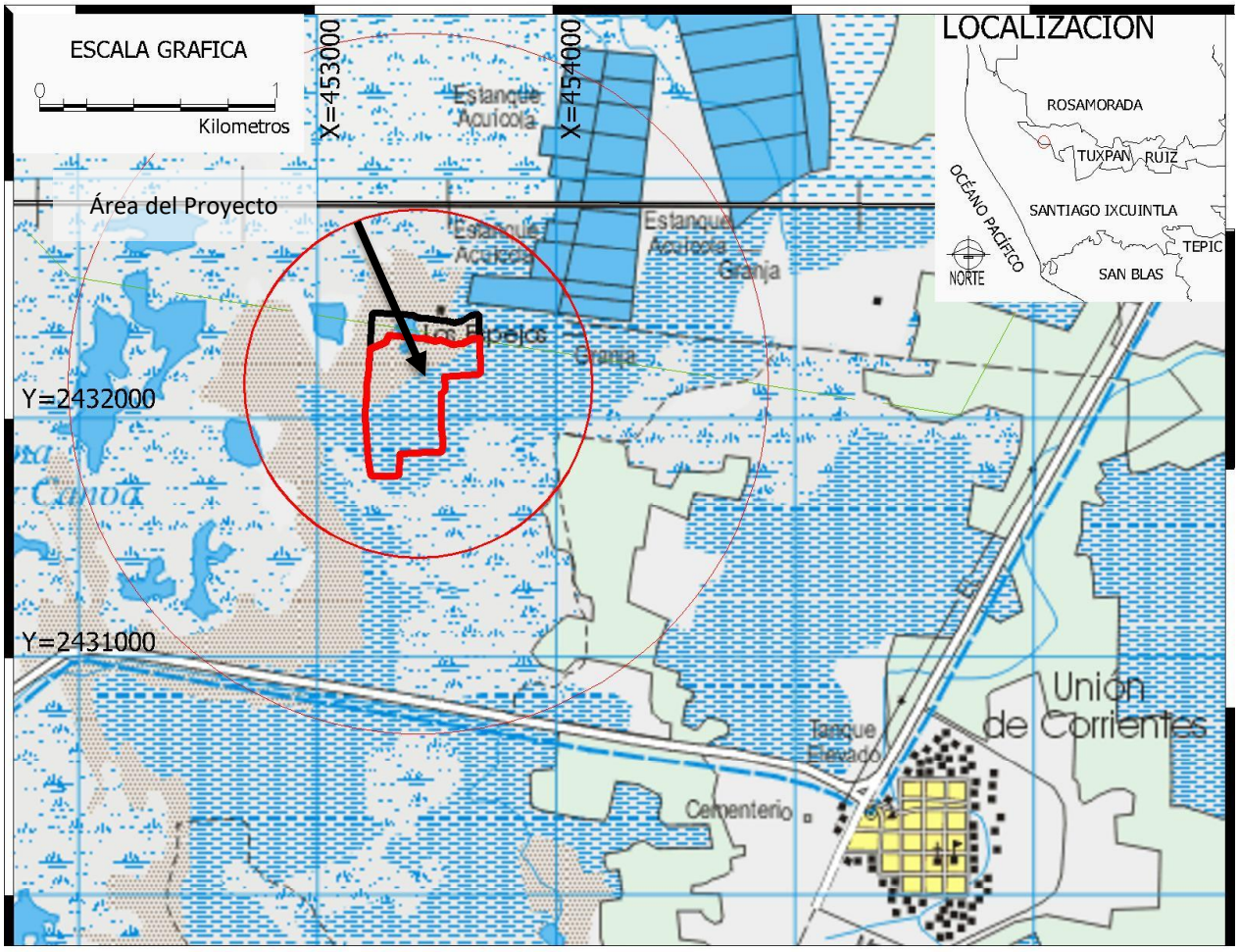


Figura 5.- Micro localización

Ubicación del sitio en la Carta Topográfica F13A89 esc. 1:50000
Fuente: INEGI

II.1.3 INVERSIÓN REQUERIDA

El proyecto contempla una inversión aproximada de **Eliminado**. Cantidad (palabra(s), renglón(es) o párrafo(s)). Fundamento legal: Artículo 18 fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental. **Motivación**: Protección de datos personales.

Esta inversión considera la reestructuración de bordos para reducir los estanques 1 y 2 destinando la mayor parte para restauración y reforestación con especies de mangle, se considera la colocación de un filtro para el tratamiento de las aguas de recambio, así como la instalación de un sistema de tratamiento de las aguas residuales que se generarán por el sanitario que se contempla construir al interior de la bodega.

II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

II.2.1 INFORMACIÓN BIOTECNOLÓGICA DE LAS ESPECIES A CULTIVAR

a) La especie que se pretende cultivar es el Camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*), está especie incide en aguas oceánicas y lagunas costeras del Estado de Sinaloa y Nayarit, estando presente de manera natural en los sistemas estuarinos aledaños al terreno donde se pretende construir la Granja camaronera.

Los principales criterios utilizados para su elección son:

1.- Especie nativa de las costas del Océano Pacífico.
2.- Tolerante a rangos extremos de parámetros en el cultivo.
3.- Excelente conversión alimenticia.
4.- Alta resistencia a patógenos.
5.- Preferencia de producto final en mercado Nacional e Internacional.

b) Para la post-larva a utilizar se propone el Laboratorio Acuatectonologias Marinas S.A De C.V.; Ubicado en la Comunidad de Vázquez Moreno, Rosario, Sinaloa.

No se pretende la introducción de especies exóticas o forrajeras.

Estrategias de manejo de la(s) especie(s) a cultivar:

Todos los estanques contarán con una infraestructura rústica, el Canal principal alimentador (reservorio) será abastecido por un cárcamo de bombeo, el carácter del cultivo es semi-intensivo, se llevarán a cabo monocultivos, No se pretende desarrollar cultivos alternos ni diversificar los productos.

a) Número de ciclos de producción al año.

Se contemplan dos ciclos al año, cada ciclo de 90 días es completo, sólo en caso de que la biomasa lo requiera se realizarán cosechas parciales.

b) Biomasas: iniciales y esperadas.

Se considera que se sembrarán las post-larvas a una densidad de inicial de 15 organismos por m² (150,000.00 org./ hectárea por ciclo), tomando en consideración que la tallad de la post-larva al momento de la siembra es de aproximadamente 8.5mg, la biomasa inicial de 1.20 kg. /has por ciclo

Con las estrategias de manejo que se pretenden llevar a cabo en el proyecto se considera que la post-larva podrá alcanzar una talla de 13 gramos en un ciclo de producción, considerando una supervivencia del 70%, con lo cual se estima una biomasa de 1.95 ton.

c) Tipo y cantidad de alimento a utilizar y forma de almacenamiento.

Tabla 5.- Tipo y cantidad de alimento.

Etapa de desarrollo	Periodo	Tipo de alimento	Cantidad suministrada
Pre-engorda	30 días	Migaja 40% prot.	8,000 kg.
Engorda	60 días	Pellet 30-35% prot.	18,000 kg.

El alimento será almacenado estibado en tarimas de madera, no más de 10 sacos separados 30 cm. de la pared para permitir ventilación. Se contará con una capacidad de almacenamiento 2 a 3 toneladas, la cual será abastecida cada semana.

d) Características de los tipos de abonos y/o fertilizantes a utilizar, formas y cantidades de suministro, almacenamiento.

Tabla 6.- Abonos y fertilizantes.

ETAPA DE DESARROLLO	PERIODO	TIPO DE ABONO / FERTILIZANTE O MEDICAMENTO	CANTIDAD SUMINISTRADA
Engorda	1/Semana	Biofertilizante (Huevos de Lombriz)	3 Lt/Ha
Engorda	1/Semana	Sales Cuaternarias de Amonio	1lt/Ha
Engorda	1/Día	Camarón Vit.	1gr/Kg alim. suministro

II.2.2 DESCRIPCIÓN DE OBRAS PRINCIPALES DEL PROYECTO

El proyecto GRANJA ACUÍCOLA MARQUITOS II consiste en la reestructuración de los Estanques y Canal de Llamada existentes, así como la reubicación del cárcamo de bombeo, para contar con 3 estanques equipados con estructuras de control; se construirán reservorio, dren de descarga y filtro ("Tratamiento Biológico Primario"), bodega, casetas de vigilancia y se utilizará parte del bordo existente como acceso, contemplando zonas de restauración y protección donde se aplicará un programa de reforestación. ***Ver anexo Planos***

Tabla 7.- Desglose de Superficies del Proyecto

Concepto	Superficie (m^2)			Porcentaje
	Parcelas y caminos	Zona Federal	Total	
Estanques (espejo de agua) (3)	150,092.090	0.000	150,092.090	65.760%
Bordos	12,717.723	0.000	12,717.723	5.572%
Canal de llamada	670.077	114.181	784.258	0.344%
Bodega	18.330	0.000	18.330	0.008%
Casetas de vigilancia (2)	27.684	0.000	27.684	0.012%
Cárcamo de bombeo	7.500	0.000	7.500	0.003%
Estructuras de control (6)	120.000	0.000	120.000	0.053%
Reservorio	417.104	0.000	417.104	0.183%
Dren de descarga	2,511.757	0.000	2,511.757	1.100%
Filtro ("Tratamiento Biológico Primario")	19,080.106	0.000	19,080.106	8.360%
Acceso	489.290	119.038	608.328	0.267%
Restauración	38,712.880	3,144.864	41,857.744	18.339%
Suma	224,864.541	3,378.083	228,242.624	100.00%

II.2.3 DESCRIPCIÓN DE OBRAS ASOCIADAS AL PROYECTO

No se contemplan obras asociadas al proyecto.

II.2.4 DESCRIPCIÓN DE OBRAS PROVISIONALES AL PROYECTO

De manera provisional para la etapa de construcción (reestructuración), se colocará un sanitario móvil, así como una bodega para materiales, a base de polines de madera y lámina de cartón en muro y cubierta, con piso del suelo existente (sobre la bordaría existente).

Descripción de los servicios requeridos.

El sitio no cuenta con servicios básicos, para lo cual se pretende suministrar el agua potable por medio de pipa directo al tinaco que se ubicará sobre la bodega, para el tratamiento de las aguas residuales provenientes del sanitario de la bodega, se colocará un Sistema prefabricado Star de Rotoplas.

II.3 PROGRAMA DE TRABAJO.

La reestructuración del proyecto contempla un periodo de 1 año.

Tabla 8.- Programa de Trabajo de la Etapa de Construcción (reestructuración y reubicación de infraestructura)

CONCEPTO	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
CONSTRUCCIÓN												
TERRACERÍAS												
Formación de bordería para estanques (reestructuración) y acceso												
Nivelación de fondos												
Canal de llamada y reservorio.												
Dren de descarga y filtro												
ESTRUCTURAS												
Reubicación de cárcamo de bombeo e Instalación de bombas												
Construcción de estructuras hidráulicas (Estructuras de control)												
Área de Apoyo (reubicación de Bodega)												
Instalación de casetas de vigilancia (1)												
Restauración												

Tabla 9.- Programa de Trabajo, (Etapas de Operación y Mantenimiento)

Actividad	Ciclos											
	Primero						Segundo					
	Mes						Mes					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
• Llenado de estanquería												
• Adquisición de post-larva												
• Transporte de post-larva												
• Recepción												
• Aclimatación y siembra												
• Engorda camarón												
• Cosecha camarón												
• Manejo de post producción												
• Descarga de estanquería												
• Limpieza y mantenimiento												

II.3.1 DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DE ACUERDO A LA ETAPA DEL PROYECTO

CONSTRUCCIÓN:
Esta etapa contempla la reestructuración de la bordería y reubicación de infraestructura existente, como medida de mitigación previa a la Operación del Proyecto.

Formación de bordería para estanques (reestructuración), Nivelación de fondos y acceso.

Estanques y bordos

- Estanques rústicos: 3 estanques

Tabla 10.- Superficie de espejo de agua por estanque

Estanque	Superficie de espejo de agua
No. 1	5-00-07.084 Ha.
No. 2	1-86-11.331 Ha.
No. 3	8-14-73.675 Ha.

- Bordos: serán reestructurados con las mismas características constructivas de los existentes, a una altura promedio de +2.00m y una corona de 3.50m, los taludes interiores y exteriores con promedio 1.5:1.

  Los bordos se construirán con material del mismo terreno como préstamo y acarreo utilizando el mismo material de los bordos a retirar, se requerirá un aproximado de 15,015m^3.
  Parte del bordo existente que será retirado, se nivelará para ser utilizado como continuación del camino de acceso, con un ancho promedio de 6m.

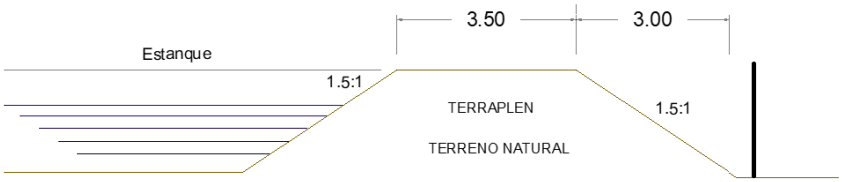


Figura 6.- Sección tipo bordería.

Canal de llamada y Reservorio.

El canal de llamada cuenta con una plantilla de 6 metros, talud 2:1 y 9 metros de longitud, con la reubicación del cárcamo se requerirá ampliar el canal de llamada aproximadamente 140 metros la cota -1.5m con las mismas características constructivas, el material resultante se estima en aproximadamente 1,917 m³, el cual se utilizará como material préstamo en la restructuración de la bordaría y la formación del canal reservorio o canal de alimentación que contará con una plantilla de 2.0m con talud 1.5:1.

Dren de descarga y Filtro ("Tratamiento Biológico Primario")

Se utilizará el dren rústico con una plantilla promedio de 4 m con taludes 2:1 a ambas márgenes, el cual canalizará las aguas de descarga hacia el filtro ("Tratamiento Biológico Primario") que en operación, recibirá las aguas de recambio de los tres estanques mediante un dren de descarga, este sistema contará con una compuerta hacia el filtro que ocupara una superficie de aproximadamente 19,080.106m² dentro del área que actualmente ocupa el estanque 1, en dicho filtro se contará con dos lagunas facultativas (en dos bloques) comunicadas por tubos de 8" y con el mismo sistema se canalizan las aguas a la laguna de maduración, el efluente de este sistema de lagunas será controlado por una compuerta de salida, la cual irrigará parte de la superficie de Restauración donde se aplicará el programa de reforestación con especies de mangle. Lo anterior propiciara que la descarga de aguas reciba un tratamiento previo a su reincorporación al sistema.

ESTRUCTURAS
Reubicación de cárcamo de bombeo e Instalación de bombas

Con la modificación del canal de llamada se reubicará la infraestructura instalada en el cárcamo de bombeo que contará con canales de conducción, zona de bastidores y rampa y filtros de descarga, se reubicará el equipo de bombeo, el cual abastecerá al reservorio el cual será construido entre el estanque 1 y 2 utilizando el material de préstamo.

Características del equipo de bombeo: En la granja se dispondrá de un equipo de bombeo, siendo este una bomba tipo "barqueña" de 24" de diámetro construida con material fibra de vidrio, la cual es impulsada con un motor de combustión interna de 6 cilindros (perkins). Capacidad de bombeo 1.5 m^3/seg.

Construcción de estructuras hidráulicas (Estructuras de control)

La plantilla será de concreto armado, los muros y alerones son de block, aplanado con mortero cemento-arena, con guías de concreto para colocar agujas que controlen el nivel del agua, estas estructuras controlarán el abastecimiento de agua del Reservorio los estanques y también controlara la salida hacia el dren de descarga.

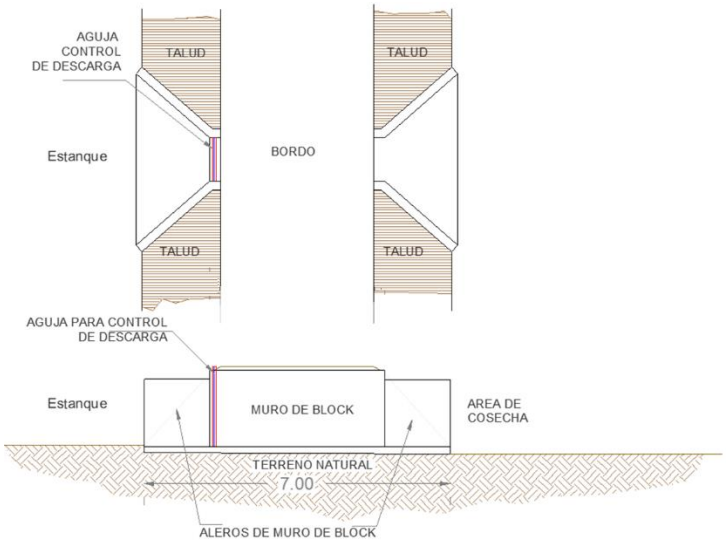


Figura 7.- Planta y perfil de la estructura de control.

Área de Apoyo (Bodega) e Instalación de casetas de vigilancia

Se reubicará la bodega y una de las casetas de vigilancia, la bodega considera un baño e instalaciones sanitarias contempla un área de apoyo nueva que contará con un módulo administrativo y otro módulo para bodega general, cada módulo ocupará una superficie 50 m² y caseta de vigilancia 4m², así como base para tinaco 1 m². El resto de la superficie de apoyo será utilizada como área de circulación y maniobras, las cual recibirá un mejoramiento de suelo con material de banco.

El Módulo consiste en una alimentos y baño, se instalará un tinaco elevado de 1,100 lt, y un Sistema prefabricado Star de Rotoplas para el tratamiento de las aguas residuales.

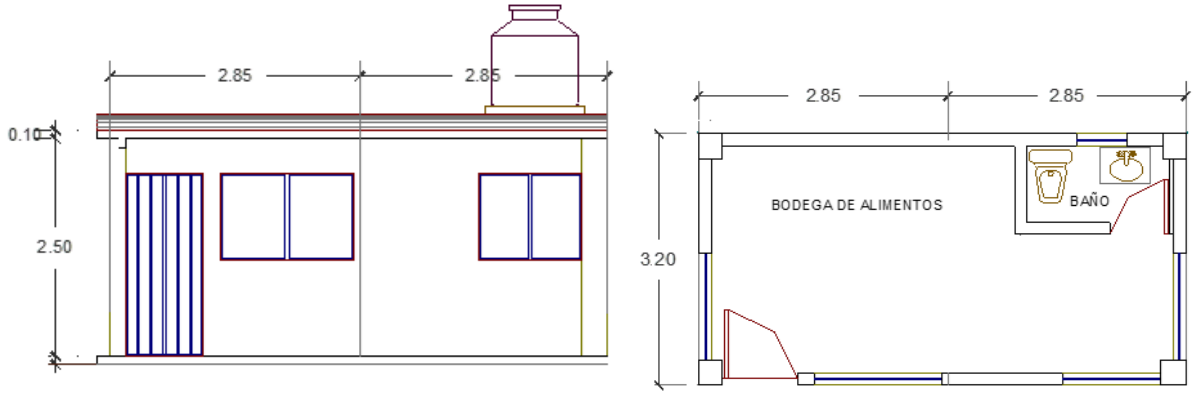


Figura 8.- Planta y alzado de la bodega.

Una de las casetas de vigilancia quedará en su estado actual la otra se reubicará recuperando el material con la que está instalada polines de madera con muros y cubierta de lámina de cartón, con piso del suelo existente (sobre la bordería existente.)

Se realizará desmantelamiento con recuperación de materiales, los cuales serán utilizados en las mismas obras en su nueva ubicación, el material sobrante producto de la demolición (escombro) el cual se estima en aproximadamente 2.8m³, será dispuesto donde indique la autoridad municipal.

Restauración
En este sitio se retirarán los bordos e infraestructura instalada, con la finalidad de respetar una franja de amortiguamiento de 100m entre la vegetación de mangle ribereño observada las orillas del canal de navegación del embarcadero “Los Espejos” y la bordería e instalaciones de apoyo del proyecto, a esta franja se aplicará un programa de reforestación con 1,607 individuos de especies de mangle. ***Ver anexo documental 4*** *(Programa de reforestación)*

INFRAESTRUCTURA

Conducción.

Tabla 11.- Detalle de infraestructura de conducción.

Tipo de infraestructura	Material de construcción	Dimensiones (largo, ancho, profundidad)	Capacidad	Gasto de agua	Fuente de abasto	Destino del agua
Cárcamo de bombeo	Concreto	Largo-8mt Ancho-1mt Profundo-1mt	bomba tipo "barqueña" de 24"	150,092 m^3 Inicial por ciclo. 7,505 m^3 /semana durante el ciclo	Canal de navegación del embarcadero "Los Espejos"	Bombeo a reservorio para llenado de estanques
Estructuras de control	concreto	Largo-7mt Ancho-1mt Profundo-2mt	Conducción			Control de Llenado, recambio o descarga
Reservorio.	Rustico de arcilla	±1.00 m de profundidad	650 m^3			Llenado de estanques.

Etapa de cultivo	Obras de toma	Casa de bombas	Cárcamo de bombeo	Obras de control de flujo	Sistema de aireación	Manejo sanitario y de cuarentena	Control de organismos nocivos	Control de fugas de organismos	Tratamiento de aguas residuales
Etapa de cultivo	Equipo de bombeo	no	si	Compuertas	no	no	Controlado con diferentes diámetros de mallas 300, 500 y 1000 micras		Si

Infraestructura Productiva.

Tabla 12.- Detalle de infraestructura productiva.

		Características de la Infraestructura					
Tipo de infraestructura	Función	Materiales de construcción	Superficie (has)	Volumen (m^3)	Capacidad De carga (organismos/m^3)	Tasa de Recambio diario (%)	Gasto de agua (m^3)/semanal
Estanque 1	Cultivo	Tierra	5.00	50,007	15	5	2,500
Estanque 2	Cultivo	Tierra	1.86	18,611	15	5	931
Estanque 3	Cultivo	Tierra	8.15	81,474	15	5	4,074

	Infraestructura Adicional								
Etapa del cultivo	Selección Genética y/o control de calidad	Tratamiento previo y/o posterior del agua	Inducción de la reproducción	Producción Monosexual y/o esterilización.	Separación por talla o peso	Sistemas de aireación	Manejo sanitario y de cuarentena	Control de organismos nocivos	Control de fugas de Organismos
Recepción y Acopio									
Cuarentena									
Manejo pre-reproductivo									
Reproducción									
Crianza									
Preengorda		**X**							**X**
Engorda		**X**							**X**
Cosecha		**X**			**X**				**X**
Acopio y Embarque									
Otras									

De la tabla anterior (Tabla 12) sólo se tomó en cuenta la pre-engorda, engorda y la cosecha, la cosecha se realizará por gravedad hacia las compuertas de salida y con el apoyo de atarraya, para el control de competidores y depredadores acuáticos se utilizarán bastidores con malla al frente del cárcamo de bombeo, en el canal de alimentación (reservorio) se colocan bastidores a las salidas de la bomba y a la entrada de cada estanque, así también se realizará la preparación inicial de los estanque en cada ciclo y se cuenta con un filtro para el tratamiento biológico de las aguas de descarga.

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO:

Operación

1. La preparación de estanques se realizará a través del secado y volteado de suelo, posteriormente se realizan mediciones de pH, después si es necesario se aplica un encalado y se aplica hipoclorito (Conc. al 60%). Se inicia el llenado a un 30-50% del nivel de operación, para iniciar con la fertilización (proceso mediante el cual induce el desarrollo de fitoplancton y zooplancton), se utilizará como fertilizante el Biofertilización (huevos de lombriz) con aplicación disuelta en agua a razón de 3lt/ha. Aplicando el valor se continua con la realización de un análisis bacteriológico al agua y el suelo del estanque, donde si los resultados de los niveles son altos se realiza una aplicación de un bactericida a base de sales cuaternario de amonio en porción de 1Lt/ha antes de la siembra.
2. Ya preparando el estanque, se continuará con la siembra de post-larvas, esta se realizará de 15 pl/m^2, teniendo una sobrevivencia del 70% y esperando un crecimiento promedio semanal de 1-15 grs, observando que cumpla con estas características.
3. El control de depredadores, monitoreo y acción limitativa (control), se empezará desde el llenado del estanque, esto mediante una colocación de mallas de 300, 500 y 1000 micras, para controlar la entrada de peces.
4. La alimentación: se llevará a cabo desde el inicio del cultivo, cuando se inicie la siembra de post-larvas, el tipo de alimentación dependerá de la talla del organismo (migaja y pellet); la variación de proteína va conforme el crecimiento, principalmente 40% proteína y en el desarrollo o final del cultivo 50% proteína.
    - Para esto se realizarán monitoreos continuos para conocer los parámetros físico-químico del agua; del oxígeno disuelto, de temperatura, pH, estas mediciones son diarias tanto por la mañana y tarde; salinidad y turbidez son mediciones que se realizan 2 veces/semana.
    - Se llevarán a cabo muestreos de fondo, para conocer el desarrollo de organismos bentónicos.
    - Se realizarán muestras de crecimiento (biometrías) del camarón semanalmente a partir de los 30 días de cultivo; y muestras poblacionales a partir de los 40 días de cultivo con periodicidad de 15 días.
    - Se realizarán observaciones macroscópicas a los organismos como son: intestino (llenado y coloración) estado de la muda (ecdisis) coloración de antenas y urópodos; presencia de lesiones o coloración oscuras en su estructura, detección de hongos, etc.
    - Se realizarán recambios de agua si las condiciones del agua en el cultivo no son apropiadas, de un 30% aproximadamente cada semana, para mejorar condiciones físico químicas del agua.
    - La cosecha se llevará de la siguiente forma, pesado y acomodo en cajas, enhielado, trasporte a congeladora o directo con el distribuidor.

Se usarán las dosis autorizadas de antibiótico para la prevención y control de las enfermedades, sin antes de realizar un estudio antibiograma que afectan al camarón cultivado, con la finalidad de dar cumplimiento a la normatividad oficial vigente con relación a los requisitos de sanidad acuícola para la producción y movilización de crustáceos acuáticos vivos, muertos, sus productos y subproductos, así como para su introducción a los Estados Unidos Mexicanos.

CARACTERÍSTICAS DEL TIPO DE ALIMENTO Y FERTILIZACIÓN

Características del tipo de alimento

El tipo de alimento que se tiene contemplado, es de la marca MALTACLEYTON® de la gama de productos para camarón Api Camarón®, con un programa de nutrición a base de harinas de pescado, calamar, algas y aditivos especiales (C-protect), además de los beneficios generales que son los siguientes:

- Mayor producción de biomasa por hectárea.
- Tasas de conversión alimenticias óptimas.
- Mayor sobrevivencia.
- Producción uniforme en talla y peso.
- Contiene atrayentes y estimulantes lo que permite la fácil localización del alimento.
- El proceso de fabricación evita la lixiviación del alimento.
- Aglutinantes que permiten la estabilidad en agua hasta por 6 horas.
- Mayor rendimiento.
- Contiene Fucoidán, que maximiza la respuesta inmunológica de los camarones.
- Minerales quelatados (selenio, cromo, cobre y zinc orgánico) que garantizan la absorción en el organismo del camarón.
- Excelente fuente de ácidos grasos Omega 3 y 6.

Este insumo va dirigido a cubrir las necesidades de los organismos cultivados, enfocada su manufactura en satisfacer los requerimientos proteicos, lipídicos, carbohidratos y minerales con énfasis en el perfil de aminoácidos optimizando en su consumo la capacidad genética de crecimiento, engorda, etc. Mejorando el estatus sanitario al cubrir sus necesidades alimenticias incluyendo la biota en el medio de cultivo.

Debido a que la productividad natural (diatomeas, copépodos, poliquetos, etc.) tiene gran importancia en la nutrición del camarón este insumo es compatible con el uso de minerales primarios ricos en silicio amorfo. Su contenido es la siguiente:
Proteína bruta 45%, Calcio 2%, Grasa Cruda 1.93%, Minerales 13%, Calcio 2%, Fosforo 0.9%, Fibra bruta 3%, Humedad 8%, Vitamina A 12,750 UI/Kg, Vitamina D3 3,570 UI/Kg, Vitamina E 255 mg/Kg, Vitamina K 50 mg/Kg, Vitamina C 357 mg/Kg, Vitamina B1 51 mg/Kg, Vitamina B2 41 mg/Kg, Vitamina B6 51 mg/Kg, Vitamina B120.102 mg/Kg, Niacina 153 mg/Kg, Pantetonato de Calcio 102 mg/Kg, Biotina 1.02 mg/Kg, Zinc 153 ppm, Hierro 742 ppm, Manganeso 41 ppm, Cobre 51 ppm.

Tabla 13.- Cantidad y características del alimento a utilizar.

Etapa de desarrollo	Periodo	Tipo de alimento	Cantidad suministrada
Pre-engorda	30 días	Migaja 40% prot.	8,000 kg.
Engorda	60 días	Pellet 30-35% prot.	18,000 kg.

Características del tipo de abono y/o fertilizante

El objetivo de la fertilización es suministrar los nutrientes para que el fitoplancton y los organismos que forman parte de la alimentación se multipliquen. La fertilización inicial que sé afecta al llenar el estanque generara la proliferación de algas, cuyo desarrollo se observa a través de la medición diaria de los parámetros físico-químicos. Semanalmente se cuenta el número de microalgas (células /ml.) y se hace una lista de especies más dominantes. Un numero de mayor de diatomeas filtoplactonica se considera muy favorables para la cría de camarones, por lo contrario, la presencia masiva de cianofíceas o dinoflagelados origina problemas de marea roja tóxicas.

Por lo tanto, se tiene contemplado utilizar los tipos de fertilizantes mostrados en la siguiente tabla. Aplicando al suelo seco para desarrollar la capa de fitobento, alimento natural del camarón. El desarrollo temprano del fitobento permite al camarón conseguir mayor alimento natural durante las primeras semanas de desarrollo, obteniendo una mayor ganancia de peso, acortando el ciclo de producción y disminuyendo la mortalidad en las primeras etapas de desarrollo.

Tabla 14.- Detalle de aplicación de abonos y fertilizantes.

Etapa de desarrollo	Periodo	Tipo de abono / fertilizante o medicamento	Cantidad suministrada
Engorda	1/Semana	Biofertilizante (Huevos de Lombriz)	3 Lt/Ha
Engorda	1/Semana	Sales Cuaternarias de Amonio	1lt/Ha
Engorda	1/Día	Camarón Vit.	1gr/Kg alim. suministro

La cantidad de fertilizante a utilizar por ciclo será determinada por los resultados de los análisis de suelo y calidad del agua. Esto con el objetivo de no fertilizar en exceso el estanque y pueda causar problemas de crecimiento de algas y disminución de oxígeno.

Cosecha y manejo post-productivo.

La cosecha se realizará previo monitoreo de la biomasa al concluir el ciclo de engorda, contará con una duración de 7 a 10 días, utilizando las descargas de agua por gravedad.

Productos y subproductos.

a) Tipo productos. El producto principal es el camarón fresco.

b) Forma de presentación de los productos. El producto se puede ofrecer fresco o enhielado para su transporte hacia las inmediaciones del Estado.

c) Forma y procesos de conservación. Existen dos formas de preservar el producto, la primera es utilizando hielo en escarcha, lo que permite tener un producto de calidad hasta en un término de 24 horas. La segunda forma es “sancocharlo” y posteriormente secarlo al sol, este procedimiento permite consumirlo, inclusive, meses después de que fue cosechado.

d) Forma de almacenamiento, manejo, transporte y comercialización. El producto al momento de salir, este se maneja en “jabas” (contenedores) de plástico y se transporta en camionetas tipo

"pick Up" directo con los distribuidores, sin embargo, como medida para conservar la calidad del camarón, a este se le agrega hielo molido. Por otro lado, cuando se trata de camarón "sancochado" y secado al sol, este se empaqueta en bolsas de plástico y se le almacena en los hogares de los propios pescadores.

Programa de mantenimiento.

a) Actividades de mantenimiento y su periodicidad.

Tabla 15.- Programa de trabajo, etapa de mantenimiento

Infraestructura	Actividad	Maquinaria y equipo	Materiales e insumos	Periodo anual	
				Primer ciclo	Segundo ciclo
Estanques y filtro.	Reformación de bordos	Tractor D8	Ninguno		
	Rastreo y volteo de suelos	Tractor agrícola			
Canal de llamada, dren y reservorio.	Reparación de Canales.	Retroexcavadora	Ninguno		
Cárcamo de Bombeo.	Paredes y Bases.	Manual	Block, Cemento, Arena y Cal.		
Estructuras de control	Reparación de estructuras, ducto y canaletas.	Manual	Block, Cemento, Arena y Cal.		
Bodega y casetas	Reparación de estructura, cubierta, pintura de herrajes y puestas.	Manual	Block, Cemento, Arena y Cal. Lamina y madera.		

Control de Hierbas y Fauna Nociva

El control de la maleza será manual mediante la roza y pica, incorporando el material al arrope del talud exterior

II.3.2 ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO

El proyecto se contempla en un periodo de 1 año en la etapa de construcción (reestructuración) y por su naturaleza se estima que la vida útil de la infraestructura de servicios por los materiales a utilizar, considerando también las adecuadas actividades de mantenimiento, será de aproximadamente 30 años, pasados estos se recomienda llevar a cabo una evaluación técnica para determinar las acciones necesarias para incrementar su vida útil.

II.3.3 OTROS INSUMOS

Para la conformación de la bordería se utilizará material de préstamo, producto de corte y acarreo, en la construcción de la infraestructura que se reubicará, se requerirá concreto armado, block y aplanados de mortero cemento-arena.

II.4.2.1.1 Agua

Tabla 16.- Consumo de agua.

ETAPA	AGUA	Consumo Ordinario		Consumo excepcional o Periódico			Acopio	
		Volumen	Origen	Volumen	Origen	Duración	Traslado	Almacén
Construcción (reestructuración)	Cruda			12 m^3	Localidad Pimientillo	60 Días	Pipa	
	Potable	30 lts/día	Localidad Pimientillo				Camioneta	Garrafón
Operación	Potable	18 lt/día	Localidad Pimientillo				Camioneta	Garrafón
	Salobre			150,092 m^3 Inicial por ciclo. 7,505 m^3 /semana durante el ciclo	Canal de navegación del embarcadero "Los Espejos"	90 Días/ciclo	Canal	Estanquería
Mantenimiento	Potable	18 lt/día	Localidad Pimientillo				Camioneta	Garrafón

Combustible

Tabla 17.- Maquinaria y equipo utilizar en la etapa de construcción

Equipo	Etapa	Cantidad	Tiempo Empleado en la Obra	Horas de Trabajo Diario	Decibeles Emitidos
Tractor Cat D8	Preparación del Sitio y Construcción	1	2 meses	8	Menos de 70 dB
Retroexcavadora Cat 235	Construcción	1	2 meses	Variable	Menos de 70 dB
Cargador frontal s/neumático	Construcción	1	2 meses	Variable	Menos de 70 dB
Compactador Cat. 815	Construcción	1	2 meses	Variable	Menos de 70 dB
Pipa cap. 10,000 lts	Construcción	1	2 meses	Variable	Menos de 70 dB
Pick Up	Construcción	1	11 meses	Variable	Menos de 70 dB

Tabla 18.- Estimación de consumo de combustible en la etapa de construcción

MAQUINARIA	CANTIDAD	HORAS DE TRABAJO	CONSUMO (lts)	
			HORA	POR PROYECTO
GASOLINA				
Pick Up	1	2,200	8	17,600
DIÉSEL				
Tractor Cat D8	1	400	12.5	5,000
Retroexcavadora Cat 235	1	400	12.5	5,000
Pipa cap. 10,000 lts	1	400	12.5	5,000
Compactador Cat. 815	1	400	12.5	5,000
Cargador frontal s/neumático	1	400	12.5	5,000

El combustible no será almacenado en el área del proyecto, ya que se abastecerá de la gasolinera más cercana al mismo.

Personal

Tabla 19.- Mano de obra a utilizar durante las etapas de preparación del sitio y construcción

PUESTO	No. DE EMPLEOS	TIPO DE CONTRATACIÓN		TIEMPO DE EMPLEO				TURNOS		
		TEMPORAL	PERMANENTE	DÍAS	SEMANAS	MESES	AÑOS	M	V	N
Superintendente	1									
Topógrafo	1									
Ayudante de topógrafo	1									
Albañil	1									
Ayudante de Albañil	2									
Operador de maquinaria pesada	4									

Tabla 20.- Mano de obra calificada a utilizar durante las etapas de operación y mantenimiento

PUESTO	No. DE EMPLEOS	TIPO DE CONTRATACIÓN		TIEMPO DE EMPLEO				TURNOS		
		TEMPORAL	PERMANENTE	DÍAS	SEMANAS	MESES	AÑOS	M	V	N
Administrativo	1									
Secretaría	1									
Técnico acuícola	1									
Auxiliar técnico	3									
Velador	1									
Mantenimiento	2									

II.5. GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS, DESCARGAS Y CONTROL DE EMISIONES

CONSTRUCCIÓN

Residuos Sólidos no peligrosos.

Los tipos y volúmenes de residuos sólidos no peligrosos que se generarán en la etapa construcción serán:

- De materiales, volumen por generar:
  - Material producto de excavaciones: 1,917 m^3
  - Material producto de los bordos a retirar: 15,015m^3
  - Escombro (material sobrante de la demolición): 2.8 m^3

- Orgánicos, volumen por generar: 5.00 m^3.
  - Residuos alimenticios del personal

- Reutilizables y/o reciclables, volumen por generar: 5.00 m^3.
  - Papel y cartón producto del empaque de cemento, cal, entre otros.
  - Plásticos provenientes de desechos, empaques y embalaje
  - Material y equipo, envases plásticos de bebidas.
  - Trozos de metal, clavos, envases metálicos de bebidas, entre otros.

El material producto de excavaciones y de los bordos a retirar, se utilizará como material préstamo en la reestructuración de la bordería y la formación del canal reservorio o canal de alimentación y el escombro se dispondrá donde lo indique la autoridad municipal.

Los residuos sólidos no peligrosos generados en esta etapa, se acopiarán en contenedores de basura rotulados por separado en orgánica e inorgánica, en diferentes áreas para evitar dispersión de los mismos, los cuales serán recolectados frecuentemente por personal y vehículos del promovente, para disponerlos finalmente a donde lo indique la autoridad municipal.

Aguas residuales.

Las aguas residuales que se generarán serán vertidas al sanitario móvil.

Emisiones atmosféricas.

De combustión: Se generarán por los vehículos automotores.
Sólidos suspendidos: Se producirán debido al movimiento de tierra.
Ruido: Se generarán por la utilización de vehículos automotores y el equipo propio de construcción considerando que estos serán mínimos y que no sobrepasarán los decibeles (dB) considerados como un nivel de ruido aceptable.

La influencia de los vientos brindará una alta capacidad de dispersión de los contaminantes y además considerando que en el entorno del proyecto no se encuentra habitado.

Residuos peligrosos

No se generarán residuos peligrosos, ya que el mantenimiento de la maquinaria y equipo de construcción se llevará a cabo en talleres externos autorizados.

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Residuos Sólidos no peligrosos.

Los tipos y volúmenes de residuos sólidos no peligrosos que se generarán en la etapa de operación y mantenimiento serán:

- Orgánicos: 6.00 kg/día
  - Residuos alimenticios
- Reutilizables y/o reciclables. 5.00 kg/día
  - Papel y cartón
  - Plásticos
  - Envases metálicos de bebida
  - Vidrio
  - Otros

Se contará con contenedores de basura rotulados por separado en orgánica e inorgánica, en diferentes áreas para evitar dispersión de los mismos, los cuales serán recolectados frecuentemente por personal y vehículos del promovente, para disponerlos finalmente a donde lo indique la autoridad municipal.

Aguas residuales.
Las aguas residuales que se generarán serán provenientes de la instalación de un sanitario al interior de la bodega, las cuales se conducirán a un Sistema prefabricado Star de Rotoplas para el tratamiento de las mismas.

Aguas de descarga de estanques
Las aguas producto del recambio de los tres estanques, se conducirán por el dren de descarga hacia el filtro considerado como un tratamiento biológico primario.

Emisiones atmosféricas.
Serán mínimas ya que el área del proyecto permitirá una alta capacidad de dispersión de los contaminantes.
Los niveles de ruido que se generarán serán mínimos.

Residuos peligrosos
No se generan Residuos Peligrosos dentro del área del proyecto.

Tabla 21.- Infraestructura para el manejo de residuos no peligrosos

TIPO	CARACTERÍSTICAS	EFICIENCIA	RESIDUOS FINALES
Bolsas	Plásticas de color negro de diferentes tamaños	Buena	Residuos sólido no peligroso (basura)
Contenedores	Tambos metálicos de 200 lts.	Muy buena	Residuos sólido no peligroso (basura)
Vehículo de la empresa	Camioneta pick-up	Buena	Residuos sólido no peligroso (basura)
Tiradero municipal	A cielo abierto	Regular	Residuos sólido no peligroso (basura)

Tabla 22.- Infraestructura para el manejo de aguas residuales

TIPO	CARACTERÍSTICAS	EFICIENCIA
Red sanitaria interna	Tubería de PVC	Muy buena
Sistema de tratamiento de aguas residuales	STAR de Rotoplas	Buena
Filtro biológico	Tratamiento biológico primario	Buena

III VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN SOBRE USO DEL SUELO.

III.1. INFORMACIÓN SECTORIAL

La pesca y la acuacultura en la Región Norte

Además de la agricultura, la pesca y la acuacultura son las grandes aportaciones de la Región Norte, la economía del estado. En este sector, el mayor potencial se ubica en la costa norte de Nayarit, tanto en lo que se refiere a la plataforma continental, representada por sus litorales, así como por los cuerpos de agua, que en el primer caso representa el 56% del total estatal y en cuerpos de agua el 72%.

En materia de personal ocupado, este sector emplea a alrededor de 8 mil personas, tan sólo en la Región Norte, que representan tres cuartas partes del total del estado.

En cuanto a importancia de actividades, la acuacultura supera actualmente a la pesca en producción bruta, si bien la ocupación es tres veces mayor en la pesca.

Por otra parte, la acuacultura se realiza fundamentalmente en la región Norte, representando el 95% del total de la producción bruta estatal.

La vocación de la región en estas actividades, se manifiesta por la participación directa en la producción pesquera estatal, así como en el amplio potencial que representa la extensa franja de litoral, aguas continentales y específicamente más del 90% de la zona estuarina y de manglares con que cuenta el estado, en donde se produce actualmente el mayor volumen de camarón y ostión, además de la captura de diversas especies de escama en un nivel significativo.

En relación con la captura de importantes volúmenes de camarón, escama, tiburón, cazón y otros en aguas litorales, se considera conveniente apoyar dicha actividad, principalmente a través de la promoción y creación de la infraestructura y servicios del puerto de San Blas, para constituirlo en una base efectiva de la flota mayor y captar su descarga; Plan Estatal de asimismo, se debe impulsar la construcción y operación de un puerto pesquero en el área de la barra de Palmar de Cuautla-Laguna de Agua Brava.

Potencial acuícola de la Región Norte

El gran potencial de Nayarit para el desarrollo de la acuacultura y la pesca se basa en los siguientes recursos naturales:

- 163 kilómetros de litoral.
- 55,000 hectáreas con posibilidades para el desarrollo de la acuacultura.
- Además de cuatro de los cinco ríos importantes: Acaponeta, Santiago, San Pedro y Cañas.
- Actualmente se aprovecha alrededor del 13.5% de las 55 mil has con vocación acuícola.

Infraestructura portuaria de la Región Norte.

Con todo y que la Región Norte tiene en San Blas la mayor obra portuaria en la costa de Nayarit, con enfoque fundamentalmente pesquero, la Región Costa Sur la supera en obras portuarias de atraque, con enfoque básicamente turístico.

Si la Región Norte quiere avanzar en el enfoque turístico de este tipo de infraestructura tendrá que impulsar el desarrollo ecoturístico, que hasta ahora prácticamente no se ha tocado.

III.2. ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO (POEGT).

La planeación ambiental en México se lleva a cabo mediante diferentes instrumentos, entre los que se encuentra el **Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio** (POEGT). Que tiene por objeto, llevar a cabo una regionalización ecológica del territorio nacional, identificando áreas de atención prioritaria y aquellas con aptitud sectorial; así como establecer los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para entre otras cosas, promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; más no autorizar o prohibir el uso de suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales.

El Reglamento en Materia de Ordenamiento Ecológico (ROE) establece que el objeto del POEGT es llevar a cabo una regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las cuales la nación ejerce soberanía y jurisdicción, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial. Asimismo, tiene por objeto establecer los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para, entre otras, promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; promover medidas de mitigación de los posibles impactos ambientales causados por las acciones, programas y proyectos de las dependencias y entidades de la *Administración Pública Federal* (APF); orientar la ubicación de las actividades productivas y de los asentamientos humanos; fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales; promover la protección y conservación de los ecosistemas y la biodiversidad; fortalecer el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas; apoyar la resolución de los conflictos ambientales, así como promover la sustentabilidad e incorporar la variable ambiental en los programas, proyectos y acciones de los sectores de la APF.

El POEGT promueve un esquema de coordinación y corresponsabilidad entre los sectores de la ADMINISTRACIÓN PÚBLICA FEDERAL (APF) -a quienes está dirigido este Programa- que permite generar sinergias y propiciar un desarrollo sustentable en cada una de las regiones ecológicas identificadas en el territorio nacional.

Por su escala y alcance, el POEGT no tiene como objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales. Cada sector tiene sus prioridades y metas, sin embargo, en su formulación e instrumentación, los sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas, proyectos y acciones de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región, en congruencia con las prioridades establecidas en este Programa y sin menoscabo del cumplimiento de programas de ordenamiento ecológico locales o regionales vigentes. Asimismo, cabe aclarar que la ejecución de este Programa es independiente del cumplimiento de la normatividad aplicable a otros instrumentos de política ambiental, entre los que se encuentran: las Áreas Naturales Protegidas y las Normas Oficiales Mexicanas.

Espacialmente, el POEGT actúa sobre todo el territorio nacional en su porción terrestre; administrativamente, facilita la toma de decisiones de los actores de la APF, al orientar la planeación y la ejecución de las políticas públicas; y social y económicamente, invita a establecer una relación de equilibrio entre los recursos naturales, su aprovechamiento y la satisfacción de las necesidades de la sociedad, buscando el desarrollo sustentable.

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) es un instrumento de política pública sustentado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la protección Ambiental (LGEEPA) y en su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico. Es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y tiene como propósito vincular las acciones y programas de la Administración Pública Federal que deberán observar la variable ambiental en términos de la Ley de Planeación.

Al Gobierno Federal, a través de la SEMARNAT, le corresponde establecer las bases para que las dependencias y entidades de la APF formulen e instrumenten sus programas sectoriales con base en la aptitud territorial, las tendencias de deterioro de los recursos naturales, los servicios ambientales, los riesgos ocasionados por peligros naturales y la conservación del patrimonio natural. Todo ello, tiene que ser analizado y visualizado como un sistema, en el cual se reconozca que la acción humana tiene que estar armonizada con los procesos naturales.

Con el ordenamiento ecológico general del territorio (OEGT) se pretende dar coherencia a las políticas de la Administración Pública Federal (APF); esto se logrará mediante un esquema concertado de planificación transversal e integral del territorio nacional que identifique las áreas con mayor aptitud para la realización de las acciones y programas de los diferentes sectores, así como las áreas de atención prioritaria. Esto hará posible minimizar los conflictos ambientales derivados del uso de los recursos naturales.

El POEGT establece las bases que permiten que las secretarías de Estado se coordinen con estados y municipios para elaborar e instrumentar sus proyectos tomando en cuenta la aptitud territorial, las tendencias de deterioro de los recursos naturales, los servicios ambientales, los riesgos ocasionados por peligros naturales y la conservación del patrimonio natural. Todo ello tiene que ser analizado y visualizado como un sistema donde la acción humana no entra en conflicto con los procesos naturales.

Con el ordenamiento ecológico se fomenta la articulación de políticas, programas y acciones en la Administración Pública Federal y con los gobiernos estatales y municipales, para lograr la interacción de los diferentes sectores gubernamentales, con el fin de promover el desarrollo sustentable.

Para regionalizar ecológicamente el territorio, el modelo de ordenamiento del POEGT se basa en las unidades con características ecológicas comunes, denominadas “Regiones Ecológicas”. Estas regiones se integran por un conjunto de Unidades Ambientales Biofísicas (UAB) que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental. Definiendo una UAB como una unidad que se integra a partir de los principales factores biofísicos clima, suelo, relieve y vegetación del país; a la que le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas de la misma manera que ocurre con las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) previstas en los Programas de Ordenamiento Ecológico Regionales y Locales.

Es importante retomar del POEGT que, aun cuando las UAB y las UGA comparten el objetivo de orientar la toma de decisiones sobre la ubicación de las actividades productivas y los asentamientos humanos en el territorio, así como fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales; dichas Unidades difieren en el proceso de construcción, toda vez que las UGA se construyen originalmente como unidades de síntesis que concentran, en su caso, lineamientos, criterios y estrategias ecológicas, en tanto que las UAB, considerando la extensión y complejidad del territorio sujeto a ordenamiento, se construyeron en la etapa de diagnóstico como unidades de análisis, mismas que fueron empleadas en la etapa de propuesta, como unidades de síntesis para concentrar lineamientos y estrategias ecológicas aplicables en dichas Unidades y, por ende, a las regiones ecologías de las que formen parte.

Lineamientos del POEGT:

1. Proteger y usar responsablemente el patrimonio natural y cultural del territorio, consolidando la aplicación y el cumplimiento de la normatividad en materia ambiental, desarrollo rural y ordenamiento ecológico del territorio.
2. Mejorar la planeación y coordinación existente entre las distintas instancias y sectores económicos que intervienen en la instrumentación del programa de ordenamiento ecológico general del territorio, con la activa participación de la sociedad en las acciones en esta área.
3. Contar con una población con conciencia ambiental y responsable del uso sustentable del territorio, fomentando la educación ambiental a través de los medios de comunicación y sistemas de educación y salud.
4. Contar con mecanismos de coordinación y responsabilidad compartida entre los diferentes niveles de gobierno para la protección, conservación y restauración del capital natural.
5. Preservar la flora y la fauna, tanto en su espacio terrestre como en los sistemas hídricos a través de las acciones coordinadas entre las instituciones y la sociedad civil.
6. Promover la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad, mediante formas de utilización y aprovechamiento sustentable que beneficien a los habitantes locales y eviten la disminución del capital natural.
7. Brindar información actualizada y confiable para la toma de decisiones en la instrumentación del ordenamiento ecológico territorial y la planeación sectorial.
8. Fomentar la coordinación intersectorial a fin de fortalecer y hacer más eficiente al sistema económico.
9. Incorporar al SINAP (Sistema Nacional de Áreas Protegidas) las áreas prioritarias para la preservación, bajo esquemas de preservación y manejo sustentable.
10. Reducir las tendencias de degradación ambiental, consideradas en el escenario tendencial del pronóstico, a través de la observación de las políticas del Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

Como resultado del modelo de ordenamiento, el territorio nacional mexicano se diferencia en 145 Unidades Ambientales Biofísicas (cada una con sus respectivas estrategias) insertas en 80 Regiones Ecológicas que son la unidad de regionalización del Programa de Ordenamiento, por lo que cada región puede estar integrada por una o por varias unidades ambientales.

Conforme a lo dispuesto en el artículo 24 del ROE, las áreas de aptitud sectorial se identificaron de manera integral en el territorio sujeto a ordenamiento, a través de las UAB en las que concurren atributos ambientales similares que favorecen el desarrollo de los programas, proyectos y acciones de las dependencias y entidades de la APF. En cada una de las UAB se identificaron las aptitudes de los sectores presentes, así como aquellos que presentaban valores de aptitud más altos, tomando en consideración las políticas ambientales y la sinergia o conflicto que cada sector presenta con respecto a los otros sectores con los que interactúan en la misma UAB.

En función de lo anterior, se propuso el nivel de intervención sectorial en el territorio nacional, que refleja el grado de compromiso que cada sector adquiere en la conducción del desarrollo sustentable de cada UAB, por lo que serán promotores del desarrollo sustentable en la UAB y en la región a la que pertenecen, de conformidad con la clasificación que tengan en términos de aptitud sectorial y en concordancia con sus respetivas competencias. Lo anterior solo es posible mediante la participación y colaboración de los distintos sectores involucrados en la ejecución de este programa, y mediante una visión integral y sinérgica

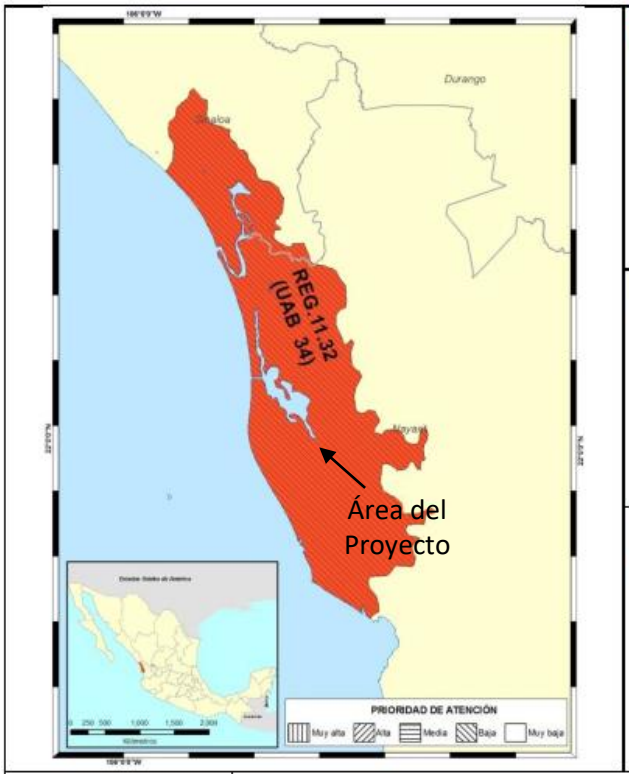
de su actuación en el territorio, independientemente de la obligación que en términos del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento, tienen de observar este Programa en sus programas operativos anuales, en sus proyectos de presupuestos de egresos y en sus programas de obra pública. Además, los sectores reconocen bajo este esquema, la necesidad de trabajar conjuntamente organizados hacia tal fin en el Grupo de Trabajo Intersecretarial (GTI).

El grado de participación que los promotores del desarrollo adquieren para cada UAB, puede clasificar a los sectores como Rectores, Coadyuvantes, Asociados o Interesados. Los Rectores, son aquellos que tienen un papel esencial en el devenir del desarrollo sustentable de una UAB, reconocen la necesidad de ir a la cabeza en la construcción de los acuerdos que se tomarán en el seno del Grupo de Trabajo Intersecretarial, para el cumplimiento de los lineamientos ecológicos correspondientes. Los Coadyuvantes tendrán un papel de colaboradores con los cuales se generará la sinergia necesaria para mantener los acuerdos que se generen con la iniciativa de los Rectores. Los Asociados, por su parte, se definen como los sectores comprometidos a participar con los demás sectores presentes en la UAB, desarrollando actividades cada vez más sustentables y alineadas con los lineamientos ecológicos. Por último, los interesados, se caracterizan por su interés en desarrollar sus programas en la UAB, lo cual refrenda su compromiso por participar en las acciones que se desarrollen en este sentido en el seno del GTI.

Así, al margen de la obligación de las dependencias y entidades de observar el programa de ordenamiento ecológico general del territorio en sus programas operativos anuales, proyectos de presupuesto de egresos y programas de obras públicas, los miembros del GTI han acordado que las clasificaciones de Rectores, Coadyuvantes, Asociados o Interesados definen el grado de iniciativa que tendrán ante los demás en el seno de dicho grupo, para promover iniciativas que lleven hacia el desarrollo sustentable en cada una de las UAB, e impulsar el cumplimiento óptimo de los lineamientos ecológicos, dentro del marco de sus atribuciones.

VINCULACIÓN

De acuerdo a la regionalización del, el área del proyecto se encuentra inserto en la Unidades Ambientales Biofísicas UAB 34 (Delta del Rio Grande de Santiago), que pertenecen a la Región Ecológica 11.32; en la que la política ambiental se define como *Aprovechamiento sustentable, Preservación y Restauración*.



REGIÓN ECOLÓGICA: 11.32
Unidad Ambiental Biofísica que la compone:
34. Delta del Río Grande de Santiago

Localización:
Noreste de Nayarit

Superficie en km^2:	**Población Total:**	**Población Indígena:**
4,526.62 km^2	255,781 hab	Huicot o Gran Nayar

Figura 9.- Región Ecológica 11.32

El estado del medio ambiente en la UAB para 2008 se define como Medianamente estable, caracterizada por:

- Conflicto Sectorial Medio.
- No presenta superficie de ANP's.
- Alta degradación de los Suelos.
- Alta degradación de la Vegetación.
- Sin degradación por Desertificación.
- La modificación antropogénica es baja. Longitud de Carreteras (km): Baja.
- Porcentaje de Zonas Urbanas: Baja.
- Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja.
- Densidad de población (hab/km2): Baja.
- El uso de suelo es Agrícola y Otro tipo de vegetación.
- Con disponibilidad de agua superficial.
- Con disponibilidad de agua subterránea.
- Porcentaje de Zona Funcional Alta: 0.
- Baja marginación social.
- Alto índice medio de educación.
- Bajo índice medio de salud.
- Medio hacinamiento en la vivienda.
- Medio indicador de consolidación de la vivienda.
- Muy bajo indicador de capitalización industrial.
- Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal.
- Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios.
- Actividad agrícola altamente tecnificada.
- Baja importancia de la actividad minera.
- Alta importancia de la actividad ganadera.

Atributo	Descripción
Región Ecológica	11.32
UAB	34. Delta del Río Grande de Santiago
Rectores del desarrollo	PRESERVACIÓN DE FLORA Y FAUNA
Coadyuvantes del desarrollo	Ganadería - Turismo
Asociados del desarrollo	AGRICULTURA
Política ambiental	Aprovechamiento sustentable, Preservación y Restauración
Nivel de atención prioritaria	Baja.
Estrategias	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 21, 22, 23, 27, 30, 31, 36, 37, 42, 43, 44.

El rector de desarrollo o actividad sectorial rectora corresponde a la PRESERVACIÓN DE FLORA Y FAUNA, con Política ambiental de Aprovechamiento sustentable, Preservación y Restauración, donde es importante señalar que previo a la realización de las obra existentes, se encontraba desprovisto de vegetación arbórea y que en los sitios de limpieza y conformación de bordaría solo existía vegetación herbácea dominada por vidrillo (*Batis marítima*) y pasto con algunos ejemplares arbustivos de huizache (*Vachellia farnesiana*), con relación a la vegetación arbórea y arbustiva de los límites del predio y la ubicada en la orillas del canal de navegación del embarcadero “Los Espejos”, se respetó en su totalidad. Se propone la reubicación de la bodega, cárcamo de bombeo y una caseta de vigilancia, así como la reestructuración

de la bordería, con la finalidad de que se respete una franja de amortiguamiento de 100m entre la vegetación de mangle ribereño observada las orillas del Canal de navegación del embarcadero "Los Espejos" y la bordería e instalaciones de apoyo del proyecto, así también se contempla construcción de un filtro ("Tratamiento Biológico Primario"), que en la operación, recibirá las aguas de recambio de los tres estanques mediante un dren de descarga. Al interior de la bodega se propone la instalación de un sanitario conectado a un Sistema prefabricado Star de Rotoplas para el tratamiento de las aguas residuales.
Es importante señalar que el área del proyecto en una zona de transición definida entre la Vegetación secundaria arbustiva de Manglar y Vegetación secundaria arbustiva de Selva Baja Espinoza Subcaducifolia (SBK), colindante con Uso Acuícola. Esta zona de transición se localiza en un sistema alterado en su estructura natural inicialmente fracturado por la construcción del a carretera Estatal El Tamarindo-Santa Cruz, la cual limita los aportes pluviales hacia la zona de manglar a una alcantarilla localizada en la laguna Cabeza de Canoa, así también se cuenta con el camino de acceso al embarcadero "Los Espejos"; en los terrenos cercanos se presenta aprovechamiento agrícola y acuícola.
En los terrenos colindantes se observó la presencia de vegetación herbácea arbustiva secundaria, ubicando las diferentes especies en el área como son la especie de vidrillo (*Batis marítima*), huizache (*Vachellia farnesiana*) y pasto aguja (*Spartina spartinae*), de las más abundantes y predominantes. Especies que se caracterizan por crecer en ambientes salinos inundables cercanos al mar, además de formar parte de la vegetación halófila relaciona con el manglar; por consiguiente la presencia de fauna está limitada a especies que se presentan el sitio de manera transitoria, para la cual se tiene contemplado, antes de la restructuración y operación del proyecto, realizar pláticas con los trabajadores, con el objetivo de proporcionar la información necesaria para en caso de encontrar ejemplares de fauna, en especial a las especies de reptiles enlistados en la NOM-059-SEMARNAT-2010, puedan identificarlos plenamente y apliquen las siguientes medidas de mitigación:

- Se prohibirá molestar, dañar, capturar y cazar cualquier especie de fauna existente en el área del proyecto y zonas aledañas.
- Se favorecerá el desplazamiento de fauna a los sitios aledaños al proyecto.
- Se apoyarán todos los programas existentes en el área del proyecto para la protección y conservación de la vida silvestre.
- Se deberán respetar en su totalidad la vegetación existente de los terrenos colindantes y se vigilará la conservación de la zona de restauración hasta el establecimiento de los ejemplares reforestados por un periodo mínimo de 3 años.

La prioridad de atención asignada a la UAB 34 es: Baja**.**

Las áreas de atención prioritaria de un territorio, son aquellas donde se presentan o se puedan potencialmente presentar, conflictos ambientales o que por sus características ambientales requieren de atención inmediata para su preservación, conservación, protección, restauración o la mitigación de impactos ambientales adversos. El resultado del análisis de estos aspectos permitió aportar la información útil para generar un consenso en la forma como deben guiarse los sectores, de tal manera que se transite hacia el desarrollo sustentable. Se establecieron 5 niveles de prioridad: Muy alta, Alta, Media, Baja y Muy baja. Dentro de estos el muy alto se aplicó a aquellas UAB que requieren de atención urgente porque su estado ambiental es crítico y porque presentan muy alto o alto nivel de conflicto ambiental, por otro lado, el nivel muy bajo se aplicó a las UAB que presentan un estado del medio ambiente estable a medianamente estable y conflictos ambientales de medio a muy bajo.

ÁREAS DE IMPORTANCIA ECOLÓGICA

Regiones Prioritarias de México

El Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) 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.

Con el fin de optimar los recursos financieros, institucionales y humanos en materia de conocimiento de la biodiversidad en México, la CONABIO ha impulsado un programa de identificación de regiones prioritarias para la biodiversidad, considerando los ámbitos terrestre (regiones terrestres prioritarias), marino (regiones prioritarias marinas) y acuático epicontinental (regiones hidrológicas prioritarias), para los cuales, mediante sendos talleres de especialistas, se definieron las áreas de mayor relevancia en cuanto a la riqueza de especies, presencia de organismos endémicos y áreas con un mayor nivel de integridad ecológica, así como aquéllas con mayores posibilidades de conservación en función a aspectos sociales, económicos y ecológicos. Con este marco de planeación regional, se espera orientar los esfuerzos de investigación que optimicen el conocimiento de la biodiversidad en México. Una regionalización complementaria, desarrollada por Cipamex, corresponde a las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA).

Así también se presentan los sitios RAMSAR y las áreas naturales de carácter Estatal y municipal.

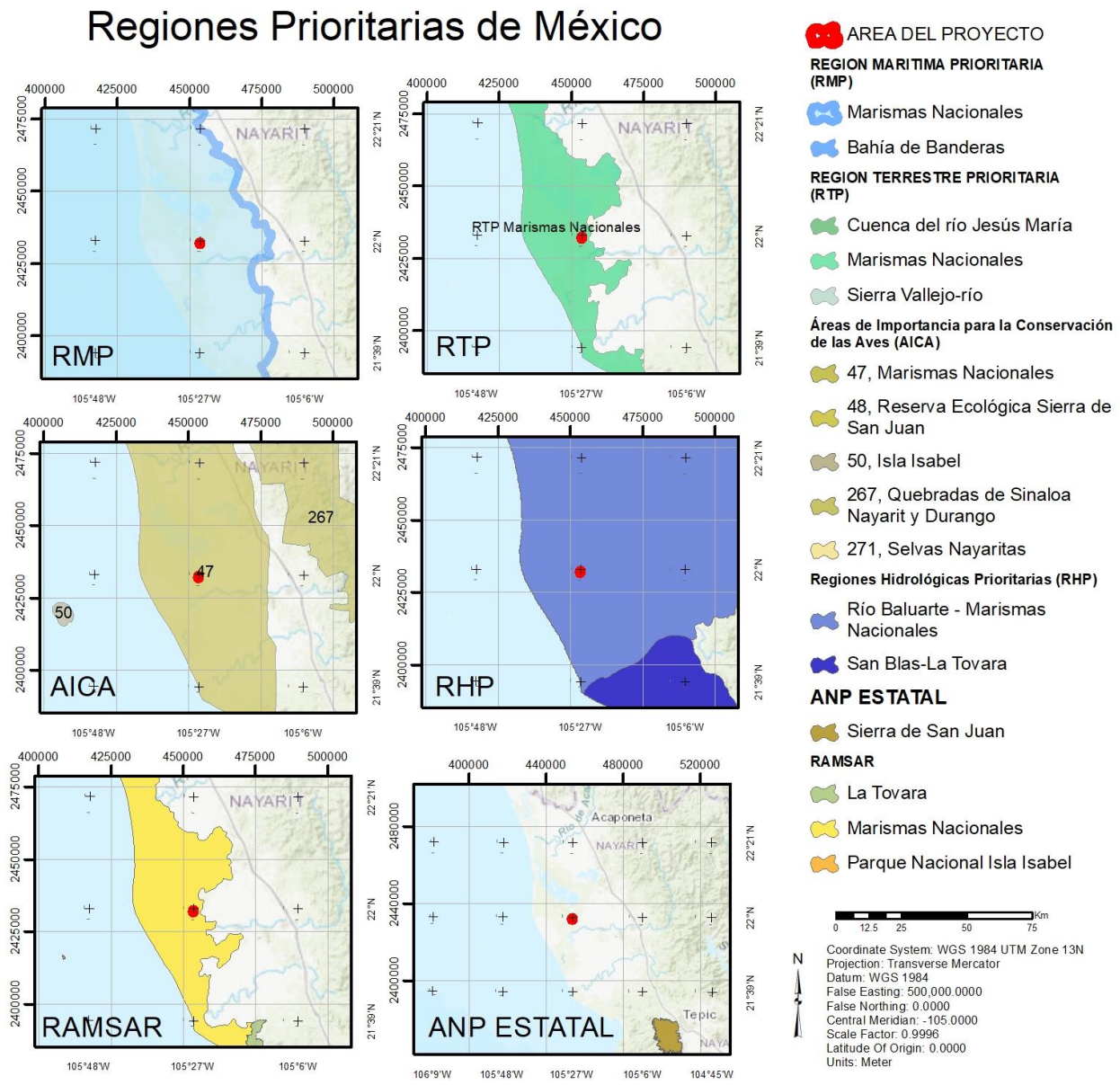


Figura 10.- Regiones prioritarias de México

Región prioritaria marina y Región Terrestre Prioritaria.

El área del proyecto y su área de influencia se ubican dentro de la Región prioritaria marina RPM-21 Marismas Nacionales y de la Región Terrestre Prioritaria RTP-61 Marismas Nacionales.

RPM-21. MARISMAS NACIONALES

Estado(s): Sinaloa-Nayarit
Extensión: 15 490 km2

Polígono: Latitud. 22°41'24'' a 21°14'24''
Longitud. 106°47'24'' a 105°9'36''
Clima: cálido subhúmedo con lluvias en verano; temperatura media anual 22° C. Ocurren tormentas tropicales, huracanes.

Geología: placa de Norteamérica; rocas sedimentarias; talud con pendiente suave; plataforma amplia.

Descripción: playas, lagunas, litoral, estuario, marismas, esteros, humedales, zona oceánica, archipiélagos, bajos. Eutroficación media. Ambientes laguna, manglar, talud, litoral e islas con alta integridad ecológica.

Oceanografía: masas de agua superficial Tropical y Subtropical. Marea semidiurna. Oleaje alto. Aporte de agua dulce por ríos y esteros. Ocurren marea roja y "El Niño" sólo cuando el fenómeno es muy severo. Presencia de turbulencias. Concentración media de nitritos, nitratos y fosfatos.

Biodiversidad: moluscos, poliquetos, equinodermos, crustáceos, peces, tortugas, aves residentes y migratorias, mamíferos marinos, manglares, tulares. Zona migratoria de crustáceos (*Portunus xantusii*) y de anidación de aves.

Aspectos económicos: poca pesca, tipo cooperativas y artesanal de crustáceos (Portunidae). Sin turismo.

Problemática:

- Modificación del entorno: perturbación a distancia por alteración de cuencas (menor aporte de agua dulce), caminos (discontinuidad del patrón hidrológico), apertura de bocas (mortalidad del manglar). Desarrollo incontrolado de actividades agropecuarias y pesqueras, así como actividades acuícolas desordenadas.
- Contaminación: descarga de contaminantes (agroquímicos, pesticidas y metales pesados).
- Uso de recursos: presión del sector pesquero sobre tiburones. Cocodrilos en riesgo. Uso de venenos y trampas no selectivas. Introducción de especies exóticas a islas. Falta de alternativas productivas.
- Desarrollos: desarrollo urbano, agrícola, acuícola y minero inadecuadamente planeados.

Conservación: existen áreas de reproducción de cocodrilos que deben protegerse, así como las áreas de manglar en barras arenosas, las islas de palmar y Puerto Palapares.

Grupos e instituciones: UNAM (ICMyL-Mazatlán), UAN, Ducks Unlimited de México.

RTP-61 Marismas Nacionales

A. UBICACIÓN GEOGRÁFICA
Coordenadas extremas: Latitud N: 21° 30' 44'' a 23° 51' 59''
Longitud W: 105° 14' 13'' a 106° 01' 23''
Entidades: Nayarit, Sinaloa.
Municipios: Escuinapa, Huajicori, Rosamorada, Rosario, San Blas, Santiago Ixcuintla, Tecuala, Tuxpan.
Localidades de referencia: Tepic, Nay.; Escuinapa, Sin.; Tuxpan, Nay.; San Blas, Nay.
B. SUPERFICIE
Superficie: 3,103 km²
Valor para la conservación: 3 (mayor a 1,000 km²)
C. CARACTERÍSTICAS GENERALES
Es una región de importancia para la conservación porque se presenta una alta concentración de aves acuáticas y semiacuáticas residentes y migratorias. Posee fragmentos extensos de manglar bien conservado en la vertiente del Pacífico. Es un área importante de endemismos para vertebrados e insectos. Se considera como una de las extensiones mejor conservadas de manglar en el Pacífico mexicano. Se delimita principalmente con las áreas de manglar y cuerpos de agua, hasta comunidades halófilas y de selvas bajas con diferentes grados de perturbación, que se consideran hábitats asociados a los manglares.

D. ASPECTOS CLIMÁTICOS (Y PORCENTAJE DE SUPERFICIE)
Tipo(s) de clima:

Awo Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura 50% del mes más frío mayor de 18°C, precipitación media anual de 500 a 2,500 mm y precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano del 5% al 10.2% anual. Aw1 Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura 50% del mes más frío mayor de 18°C, precipitación media anual de 500 a 2,500 mm y precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano del 5% al 10.2% anual.

E. ASPECTOS FISIOGRÁFICOS
Geoformas: Marismas.
Unidades de suelo y porcentaje de superficie:

72% Cambisol crómico CMx (Clasificación FAO-Unesco, 1989) Suelo que tiene un horizonte A ócrico, muy claro, con muy poco carbono orgánico, muy delgado, y duro y macizo cuando se seca; este horizonte posee un grado de saturación de 50% o más en al menos los 20 a 50 cm superficiales, sin ser calcáreo a esta profundidad; tiene un horizonte B cámbico (de alteración con color claro y muy bajo contenido de materia orgánica, textura fina, estructura moderadamente desarrollada, con significativo contenido de arcilla y evidencia de eliminación de carbonatos; este horizonte tiene un color pardo fuerte a rojo.
Este suelo carece de propiedades gleicas (alta saturación con agua) en los 100 cm superficiales, con un grado de saturación menor del 50%; carece, asimismo, de propiedades sálicas 28%Feozem háplico PHh (Clasificación FAO-Unesco, 1989) Suelos con un horizonte A mólico, no muy duro cuando se seca, con grado de saturación de más de 50% y con relativamente alto nivel de contenido de carbono orgánico; tiene una proporción muy baja de bases, por lo que carece de horizontes cálcico (acumulación de carbonato de calcio) y gípsico (acumulación de yeso) y no es calcáreos; posee un grado de saturación del 50% como mínimo en los 125 cm superiores del perfil; asimismo, carece de propiedades sálicas y gleicas (alta saturación con agua) al menos en los 100 cm Superficiales.

F. ASPECTOS BIÓTICOS
Diversidad ecosistémica: Valor para la conservación: 1 (bajo)

Manglar, vegetación halófila y selva baja caducifolia, además del uso del suelo de agricultura, pecuario y forestal.
Los principales tipos de vegetación y uso del suelo representados en esta región, así como su porcentaje de superficie son:
36 % Manglar: Vegetación halófila densa dominada por mangles en zonas costeras, estuarinas y fangosas, siempre zonas salobres. Pueden alcanzar los 25 m.
25 % Vegetación halófila: Vegetación que se establece en suelos salinos.
19 % Agricultura, pecuario y forestal: Actividad que hace uso de los recursos forestales y ganaderos, puede ser permanente o de temporal.
11 % Selva baja caducifolia: Comunidad vegetal de 4 a 15 m de altura en donde más del 75 % de las especies pierden las hojas durante la época de secas. Otros 9 %

	Valor para la conservación:
Integridad ecológica funcional: En algunos sitios selectos existe una alta integridad ecológica, en otros es muy baja o nula.	3 (medio)
Función como corredor biológico: Por presentar continuidad en la vegetación de manglares.	1 (bajo)
Fenómenos naturales extraordinarios: Concentración de aves acuáticas residentes y migratorias.	1 (poco importante)
Presencia de endemismos: Principalmente para aves y plantas.	2 (medio)
Riqueza específica: Principalmente para vertebrados y plantas.	2 (medio)
Función como centro de origen y diversificación natural: Información no disponible.	0 (no se conoce)

G. ASPECTOS ANTROPOGÉNICOS

Problemática ambiental:
Destrucción del manglar, desecación de humedales para potreros y el desarrollo no planificado para el cultivo de camarón en gran escala.

	Valor para la conservación:
Función como centro de domesticación o mantenimiento de especies útiles: Información no disponible.	0 (no se conoce)
Pérdida de superficie original: En fechas recientes han desaparecido grandes extensiones de vegetación original principalmente en el sur de Sinaloa.	3 (alto)
Nivel de fragmentación de la región: Principalmente en el área de manglar que ha sido	3 (alto)

abierta para agricultura de temporal, hacia la costa, y agricultura de riego hacia el interior.	
Cambios en la densidad poblacional: La población no ha sufrido cambios significativos a nivel regional	1 (estable)
Presión sobre especies clave: Uso del mangle para el cultivo de moluscos. Presión sobre uso del suelo para cambio hacia acuacultura.	1 (bajo)
Concentración de especies en riesgo: Mangles y aves residentes y migratorias.	2 (medio)
Prácticas de manejo inadecuado: Destrucción del manglar y desecación de humedales. Caza de aves que se alimentan de los productos de las granjas camaroneras.	3 (alto)

H. CONSERVACIÓN

	Valor para la conservación:
Proporción del área bajo algún tipo de manejo adecuado: Información no disponible.	0 (no se conoce)
Importancia de los servicios ambientales: Información no disponible.	0 (no se conoce)
Presencia de grupos organizados: De los investigadores que han generado información para la región destacan: P. Escalante (IB-UNAM); M. Cervantes (Oficina RAMSAR); F. Flores (ICMyL-UNAM).	2 (medio)
Políticas de conservación: De las instituciones que realizan actividades de conservación destacan: RAMSAR en México para la conservación de humedales para aves. La UAS tiene, proyectos de investigación sobre la dinámica de humedales. ICMyL-UNAM Mazatlán. El área de Mexcaltitán está propuesta como ANP.	

Conocimiento:
El grado de conocimiento se considera relativamente pobre en cuanto a la fauna y flora. Sin embargo, se han realizado algunos trabajos generales sobre aves y mamíferos.

Información:
Citas:
Escalante, P. 1988. Aves de Nayarit. UAN. Tepic, Nay. México.
Especialistas:
De los investigadores que han generado información para la región destacan:
M. Cervantes (RAMSAR).
H. Berlanga (INE)
F. Flores, ICMyL, UNAM

I. METODOLOGÍA DE DELIMITACIÓN DE LA RTP-61

La región se delimitó principalmente con las áreas de manglar y cuerpos de agua, hasta comunidades halófilas y de selvas bajas con diferentes grados de perturbación, que se consideran hábitats asociados a los manglares.

Región Hidrológica Prioritaria

El área del proyecto se ubica dentro de la Región Hidrológica Prioritaria 22. RÍO BALUARTE - MARISMAS NACIONALES.

RHP-22. RÍO BALUARTE - MARISMAS NACIONALES

Extensión: *38 768.73 km^2*
Estado(s): *Nayarit, Sinaloa, Durango, Jalisco y Zacatecas*
Polígono: *Latitud 23°52'48'' - 21°24'00'' N*
Longitud 106°06'00'' - 103°44'24'' W

Recursos hídricos principales

lénticos: *presa Aguamilpa, lagunas de Agua Brava, Teacapán, el Caimanero, Mezcatitlán, lagunas costeras, pantanos y más de 100 pequeños cuerpos.*

lóticos: *ríos Baluarte, Cañas, Acaponeta, Rosamorada, San Pedro o Alto y Bajo Mezquital, Graceros, Grande de Santiago, Huaynamota, Matatán, Chapalagana, Jesús María, Bolaños, Valparaíso y un gran número de arroyos.*

Limnología básica: *existen 40 mil ha. de cuerpos acuáticos con un gasto de 505,194 m^3; hay zonas oligohalinas (2%o) a marino (35%o); pH=6.5-8.5; O_2=1-7 ml/l; temp.=22-34 °C; NO_3 de 3-40 ug at/l; O_2 (DQO-DBO) de 2-50 mg/l; PO4=0-1.5 ug at/l; coliformes 2000-200,000 NMP/100 ml.*

Geología/Edafología: *llanura costera del Pacífico presenta sedimentos aluviales, limosos y arcillosos; suelos tipo Solonchak. Planicie extensa con cordones de playa que aislan cuerpos de agua. La parte alta corresponde a zonas de topografía accidentada con cañones y mesetas. Abarca las sierras el Nayar, los Huicholes, Muruata, Álamos, Valparaiso, Mesa del Conejo, Mesa el Rayo, Mesa La Gloria, Mesa Los Altos de San Pedro, etc. En general los suelos son de tipo Litosol, Regosol, Feozem y Luvisol.*

Características varias: *climas semiseco templado, semiseco cálido, templado subhúmedo,cálido húmedo, cálido subhúmedo, semicálido subhúmedo, todos con lluvias en verano y algunas lluvias invernales; vientos tipo monzón del SE al NW. Temperatura media anual 16-18°C. Precipitación de 1 000-2 000 mm; evaporación de 1 800 mm.*

Principales poblados: San Blas, Tepic, Villa Hidalgo, Mezquital, Santiago Ixcuintla, Rosario, Rosamorada, Acaponeta, Tecuala, Ruíz, Quimiquis, Tuxpan, Escuinapa de Hidalgo, Valparaíso, Nayar.

Actividad económica principal: minería, turismo, pesca, agricultura de humedad, de temporal y de riego, apicultura, acuicultura (camaronicultura principalmente, moluscos, crustáceos y peces) y ganadería.

Indicadores de calidad de agua: ND

Biodiversidad: *tipos de vegetación: acuática y semiacuática, ribereña, manzanillar, manglar, halófitas, bosques de pino, de encino, de pino-encino, de encino-pino, de abetos y Ayarín, manchones de bosque mesófilo de montaña, matorral subtropical, matorral crasicaule, pastizal, selva baja perennifolia, caducifolia y subcaducifolia, matorral rosetófilo costero. Alta diversidad de hábitats acuáticos: arroyos, reservorios, ríos permanentes y temporales. Esta región incluye 113 000 ha de manglares y estuarios, que comprenden aproximadamente entre el 15 y 20% del total de los manglares del país. Flora característica: manglares de Avicennia germinans, Laguncularia racemosa y Rhizophora mangle,de pinos Pinus cembroides, P. chihuahuana, P. cooperi, P. durangensis, P. engelmannii, P. leiophylla, P. lumholtzii, P. teocote, de encinos Quercus crassifolia, Q. eduardii, Q. grisea, Q. hartwegii, Q. laeta, Q. microphylla, Q. rugosa, Q. urbanii, Pseudotsuga menziesii, de cedros Cupressus benthamii var. lindleyi, Juniperus deppeana, los pastos Bouteloua repens, B. gracilis, B. hirsuta, B. radicosa, el huizache Acacia schaffneri, Bursera fagaroides, Mimosa biuncifera, Opuntia sp., vegetación acuática como Eleocharis acicularis, E. montana, E. montevidensis, Ficus obtusifolia, los fresnos Fraxinus velutina y F. uhdei, Hibiscus tiliaceus, Myriophyllum sp., Nymphoides fallax, el álamo Populus tremuloides, Potamogeton nodosus, bosques de Ayarín Pseudotsuga sp., Ranunculus trichophyllus, el sauce Salix bonplandiana, el ahuehuete o sabino Taxodium mucronatum,Thrinax radiata. En la zona litoral existen palmares de la especie amenazada Orbignya sp. Vegetación halófita rastrera Salicornia sp. y Batis maritima. Fauna característica: de moluscos Anachis vexillum (litoral rocoso), Bernardina margarita, Calyptraea spirata (zona rocosa expuesta), Calliostoma aequisculptum (zona litoral rocosa), Collisella discors(litoral), Crassinella skoglundae, Cyathodonta lucasana, Dendrodoris krebsii (raro al oeste de BC, y común en costas del centro y sur), Donax (Chion) punctatostriatus, Entodesma lucasanum (zona litoral), Fissurella (Cremides) gemmata (zona rocosa), Lucina (Callucina) lampra, L. lingualis, Nassarina (Steironepion) tincta, Nassarina (Zanassarina) atella, Polymesoda (Neocyrena) ordinaria, Pseudochama inermis (zona litoral), Pterotyphis arcana (litoral rocoso), Recluzia palmeri (zona costera), Semele (Amphidesma) verrucosa pacifica, Tripsycha (Eualetes) centiquadra (litoral rocoso); una gran diversidad de peces Atherinella crystallina, A. pellosesemion, Awaous banana, Catostomus plebeius, Chirostoma mezquital, Cyprinella ornata, Eleotris picta, Gobiomorus maculatus, G. polylepis, Hyporhamphus rosae, Ophisternon aenigmaticum, Poeciliopsis prolifica, Sicydium multipunctatum, Xenotoca eiseni, X. variata; de aves locales Ajaia ajaja, el águila real Aquila chrysaetos, Ardea herodias, Egretta thula, Jacana spinosa, el guajolote silvestre Meleagris gallopavo; de aves migratorias Anas acuta, A. discors, A. platyrhynchos, Calidris alba, C. alpina, C. mauri, C. minutilla, Falco sparverius, Polyborus plancus; de mamíferos el coyote Canis latrans, el ocelote Leopardus pardalis, el tigrillo L. wiedii, el venado cola banca Odocoileus virginianus, el jaguarPanthera onca, el puma Puma concolor, el jabalí Pecari tajacu. Región importante de endemismos de crustáceos Pseudothelphusa sonorensis; de peces Algansea avia, A. monticola, A. popoche, Cichlasoma beani, Cyprinodon latifasciatus (posiblemente extirpada), Notropis aulidion, Poeciliopsis latidens, P. presidionis; de aves el perico guayabero Amazona finschi, el loro de cabeza amarilla A. oratrix, Forpus cyanopygius. Especies amenazadas: de peces Agonostomus monticola, Cichlasoma beani (por introducción de exóticos), Cyprinodon latifasciatus, Dionda episcopa, Etheostoma pottsi, Gila sp., Gobiesox fluviatilis (especie indicadora de condiciones de agua transparente) y Oncorhynchus chrysogaster; de anfibios y reptiles las tortugas marinas Chelonia mydas, Dermochelys coriacea, Eretmochelys imbricata y Lepidochelys olivacea, Crocodylus acutus, Heloderma horridum, Iguana iguana y los anfibios R. chiricahuensis, R. forreri, R. maculata y R. toromorde indicadoras de integridad; de aves Accipiter gentilis, Aquila chrysaetos, Ara militaris, Ardea herodias, Buteogallus anthracinus, Campephilus guatemalensis, Cyanocorax dickeyi, Euptilotis neoxenus, Falco peregrinus, Mimus polyglottos, Mycteria americana, Pandion haliaetus y la cotorra serrana Rhynchopsitta pachyrhyncha. En Nayar, los ríos de montaña con alta integridad ecológica presentan comunidades importantes de peces.*

Aspectos económicos: *recursos mineros (plata, cobre, zinc, estaño y manganeso); empacadora de mariscos y pesquerías de camarón blanco Penaeus vannameiprincipalmente (cerca de 15 mil tons). Otras especies comerciales de peces son la carpa común Cyprinus carpio, el pargo rojo Lutjanus peru, la lisa cabezona Mugil cephalus, la tilapia azul Oreochromis aureus, los moluscos Crassostrea corteziensis y Megapitaria sp., los crustáceos Macrobrachium americanum, M. occidentale, M. rosenbergii, M. tenellum y Cambarellus (Cambarellus) montezumae. Nayar es una zona pesquera importante de peces como la mojarra Cichlasoma beani, la carpa común Cyprinus carpio, la tilapia azul Oreochromis aureus y los langostinos Macrobrachium acanthochirus y M. rosenbergii. Como recurso estratégico se tiene a la energía hidroeléctrica y productos agrícolas (beneficiadoras de tabaco e ingenios azucareros).*

Problemática:

- Modificación del entorno: por la infraestructura minera, desforestación con fines agrícolas, construcción de presas y canales, desecación de cuerpos de agua para camaronicultura, desviación de corrientes superficiales y abastecimiento de agua. Deterioro del cauce de los ríos por la presa de Aguamilpa. Construcción de caminos.

- Contaminación: por aguas negras, agroquímicos, pesticidas y metales pesados.

- Uso de recursos: extracción de agua para agricultura y acuicultura. Especies introducidas: la tilapia azul Oreochromis aureus, la carpa dorada Carassius auratus, la carpa común Cyprinus carpio, el bagre de canal Ictalurus punctatus y el crustáceo Macrobrachium rosenbergii. Violación de vedas. Introducción de ganado caprino. Cacería ilegal e introducción de especies exóticas en los ranchos cinegéticos.

Conservación: *se propone: conservación de humedales, no a la apertura de bocas, manejo de agua balanceado, control de agroquímicos, plantas de tratamiento de aguas residuales, control de granjas acuícolas, no a la desviación de lóticos y control del turismo. Existen áreas de reproducción de cocodrilos que deben protegerse, así como áreas de manglar en barras arenosas, las islas de Palmar y Puerto Palapares. Hacen falta estudios de endemismos y de biodiversidad en general. No se tiene información de las reservas de aguas subterráneas existentes. La presa de Aguamilpa ha propiciado el crecimiento de especies exóticas que pueden llegar a las partes no alteradas. La urbanización y contaminación por motores ya está afectando la parte baja. Se desconoce la hidrología básica de los ríos; asimismo, el inventario biótico está incompleto. Comprende parte de la Reserva de la Biosfera La Michilía. La Convención de Ramsar considera a las Marismas Nacionales como el área de manglares más grande del Pacífico Mexicano y de importancia por el número de endemismos en cuanto a su flora y fauna, así como por sus aves migratorias.*

Grupos e instituciones: *Universidad Autónoma de Sinaloa; Universidad de Occidente; Instituto de Biología, UNAM; Universidad de Sonora; Universidad de Arizona*.

Áreas de importancia para la conservación de las aves (AICAs)

El área del proyecto se ubica dentro del AICA 47 Marismas Nacionales (C-56), como se indica en el mapa de 'Áreas de importancia para la conservación de las aves, 2015', escala: 1:250000. Sección Mexicana del Consejo Internacional para la Preservación de las Aves (CIPAMEX), publicado en el portal de la CONABIO (17/07/2015).

AICA 47 Marismas Nacionales
Clave de la AICA C-56
ESTADO: NAY EBAS: A05
RPCM: Marismas Nacionales
KEY AREA: MX 22
SIN
SUPERFICIE: 458,349.23 PLAN DE MANEJO: Sí

Rangos de Altitud de acuerdo con el SIG de CONABIO:

Rango Superficie ha % #de pol desviación est

Rango	*Superficie ha*	*%*	*#de pol*	*desviación est*
0 a -200	*14.24*	*0.00%*	*1*	*0.00*
0 a 200	*458,334.99*	*100.00%*	*1*	*0.00*

VEGETACIÓN RZEDOWSKI de acuerdo con el SIG de CONABIO:

Rango	*Superficie ha*	*%*	*#de pol*	*desviación est*
Btc	*316,944.16*	*69.12%*	*2*	*145,409.15*
Bts	*3,026.35*	*0.66%*	*1*	*0.00*
Vas	*138,573.69*	*30.22%*	*1*	*0.00*

TENENCIA DE LA TIERRA	*USO DE LA TIERRA Y COBERTURA*	*AMENAZAS*
Ejidal *Privada* *Federal*	*Forestal: 10* *Turismo: 05* *Áreas Urbanas: 6* *Conservación: 25* *Industria: 3* *Otro: 4 granjas acuícolas* *Agricultura: 27* *Ganadería: 20*	• *Otras, uso de venenos y salinización de suelos* • *Explotación inadecuada de recursos* • *Turismo* • *Desarrollo urbano* • *Agricultura*

DESCRIPCIÓN:
Incluye desde San Blas hasta Marismas Las Cabras. Se localiza en la costa sur del estado de Sinaloa y la costa norte de Nayarit, en el municipio de Santiago Ixcuintla. Red de lagunas costeras salobres, manglares, pantanos y marismas con siete ríos y corrientes alternas. Se encuentra alimentado por el río Acaponeta y arroyos tributarios, incluyendo el delta del río San Pedro. El clima típico de la llanura costera es el cálido subhúmedo con lluvias en verano o de sabana tropical. Las lluvias son abundantes y rara vez inferiores a los 800 mm anuales.

JUSTIFICACIÓN:
Humedal casi neutral con papel hidrológico, biológico y ecológico, alberga regularmente más de 70,000 aves acuáticas (garzas, patos), 104,000 aves playeras. Se registran 282 especies de aves.

VEGETACIÓN:
Manglar, Matorrales de mangle, vegetación halófita rastrera (Salicornia y Batis), selva baja perennifolia, palma de aceite y selva baja caducifolia

CATEGORÍAS A LAS QUE APLICA
G-4-A Se concentran varias especies de aves migratorias y residentes, principalmente acuáticas y subacuáticas que utilizan el sistema como lugar de descanso y alimentación.

EXISTENCIA DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS (ANP´S) DE CARÁCTER FEDERAL.

Las Áreas Naturales Protegidas son las zonas del territorio nacional y aquellas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas.

Se crean mediante un decreto presidencial y las actividades que pueden llevarse a cabo en ellas se establecen de acuerdo con la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, su Reglamento, el programa de manejo y los programas de ordenamiento ecológico. Están sujetas a regímenes especiales de protección, conservación, restauración y desarrollo, según categorías establecidas en la Ley.

La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas administra actualmente 176 áreas naturales de carácter federal que representan más de 25,394,779 hectáreas. Y están divididas en Nueve Regiones en el país.

El estado de Nayarit se ubica dentro de la región “Occidente y Pacifico Centro” donde se tienen registradas 5 áreas naturales Protegidas (Figura 11):

Categoría	No.	Área Natural Protegida	Distancia aproximada al sitio del proyecto
Reserva de la biosfera	24	Marismas Nacionales	Se ubica dentro, En el límites
Área de protección de recursos naturales	4	Cuenca Alimentadora del Distrito Nacional de Riego 043 Estado de Nayarit	A más de 40 Km
Parque Nacional	41	Isla Isabel	A más de 46 Km
Reserva de la biosfera y Área de protección de flora y fauna	14	Islas Marías e Islas del Golfo de California	A más de 83 Km
Parque Nacional	42	Islas Marietas	A más de 141 Km

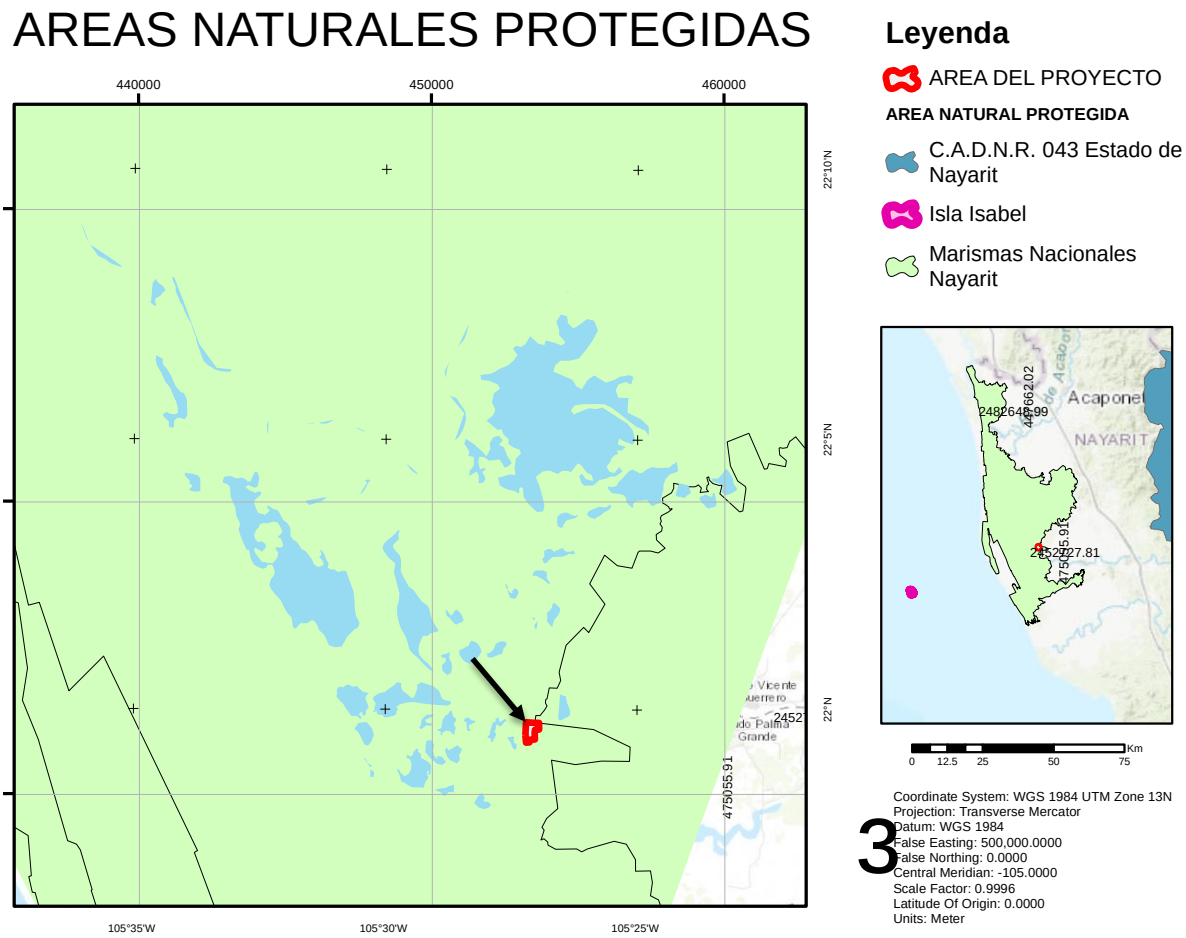


Figura 11. Localización de las ANP de carácter federal, con respecto al área del proyecto.

El sitio del proyecto se ubica en los límites de la zona decretada como Marismas Nacionales en la zona de amortiguamiento (fuera de las zonas núcleo) dentro de la Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales El Roblito - Paso Hondo - Mexcaltitán (I) Palapar de Tuxpan (II) **SASRNRPHM(I) PT(II)**.

La cual abarca una superficie total de 123,721.278235 hectáreas, distribuidas en 2 polígonos, el primero comprende la mayoría de la superficie de la Reserva denominado El Roblito- Paso Hondo Mexcaltitán (I) con una superficie de 122,704.277872 hectáreas, y el segundo denominado Palapar de Tuxpan (II) con una superficie de 1,017.000363 hectáreas.

Ambos polígonos se distinguen por presentar una mezcla de aguas marinas y dulces que forman cuerpos lagunares costeros considerados de los más productivos del noroeste del país, que funcionan como un corredor biológico de gran importancia para refugio, alimentación y reproducción de aves residentes y migratorias.

Presentan una gran diversidad de ecosistemas de vegetación halófila, selva baja caducifolia, matorral espinoso, vegetación de dunas costeras, esteros, lagunas, marismas y manglares, que son los principales sitios de anidación, reproducción y alimentación de diversas especies de fauna silvestre, algunas de ellas consideradas en algún estatus de riesgo según 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, entre las que se destacan el mangle rojo (*Rhizophora mangle*), el mangle negro (*Avicennia germinans*), el mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*) y el mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), así como el jaguar (*Panthera onca*), jaguarundi (*Herpailurus yagouarondi*), tigrillo (*Leopardus pardalis*), ocelote (*Leopardus wiedii*), cocodrilo de río (*Crocodylus acutus*), loro corona lila (*Amazona finschii*), garza morena (*Ardea herodias santilucae*), garceta rojiza (*Egretta rufescens*), gavilán zancón (*Geranospiza caerulescens*), pato real (*Cairina moschata*), charrán elegante (*Sterna elegans*), charrán mínimo (*Sterna antillarum*), y cuatro especies de tortugas marinas: blanca (*Chelonia mydas*), laúd (*Dermochelys coriacea*), carey (*Eretmochelys imbricata*) y golfina (*Lepidochelys olivacea*), así como lagarto enchaquirado (*Heloderma horridum*), iguana verde (*Iguana iguana*), iguana - espinosa mexicana (*Ctenosaura pectinata*), víboras de cascabel (*Crotalus basiliscus* y *C. atrox*), cantil enjaquimado (*Agkistrodon bilineatus bilineatus*) y serpiente coralillo del oeste mexicano (*Micrurus distans*); cigüeña americana (*Mycteria americana*), gaviota ploma (*Larus heermanni*) y vireo manglero (*Vireo pallens*), entre otras; además de especies de los grupos como los chorlitos, zancudas, patos y pelícanos.

Esta subzona brinda diversos servicios ambientales a las comunidades locales como son la captación de agua, evitan la salinización de suelos, mejoran la calidad del agua, disminuyen la erosión costera, disminuyen los efectos devastadores de los huracanes en las zonas costeras, capturan bióxido de carbono, fijan nitrógeno al suelo, ofrecen gran variedad de recursos forestales tanto industriales como de autoconsumo, son proveedoras de alimento de origen animal (terrestre y acuático) y vegetal, así como de materiales que son utilizados para el autoconsumo y, son sitios de gran belleza paisajística, lo que les confiere una gran importancia ecológica y económica.

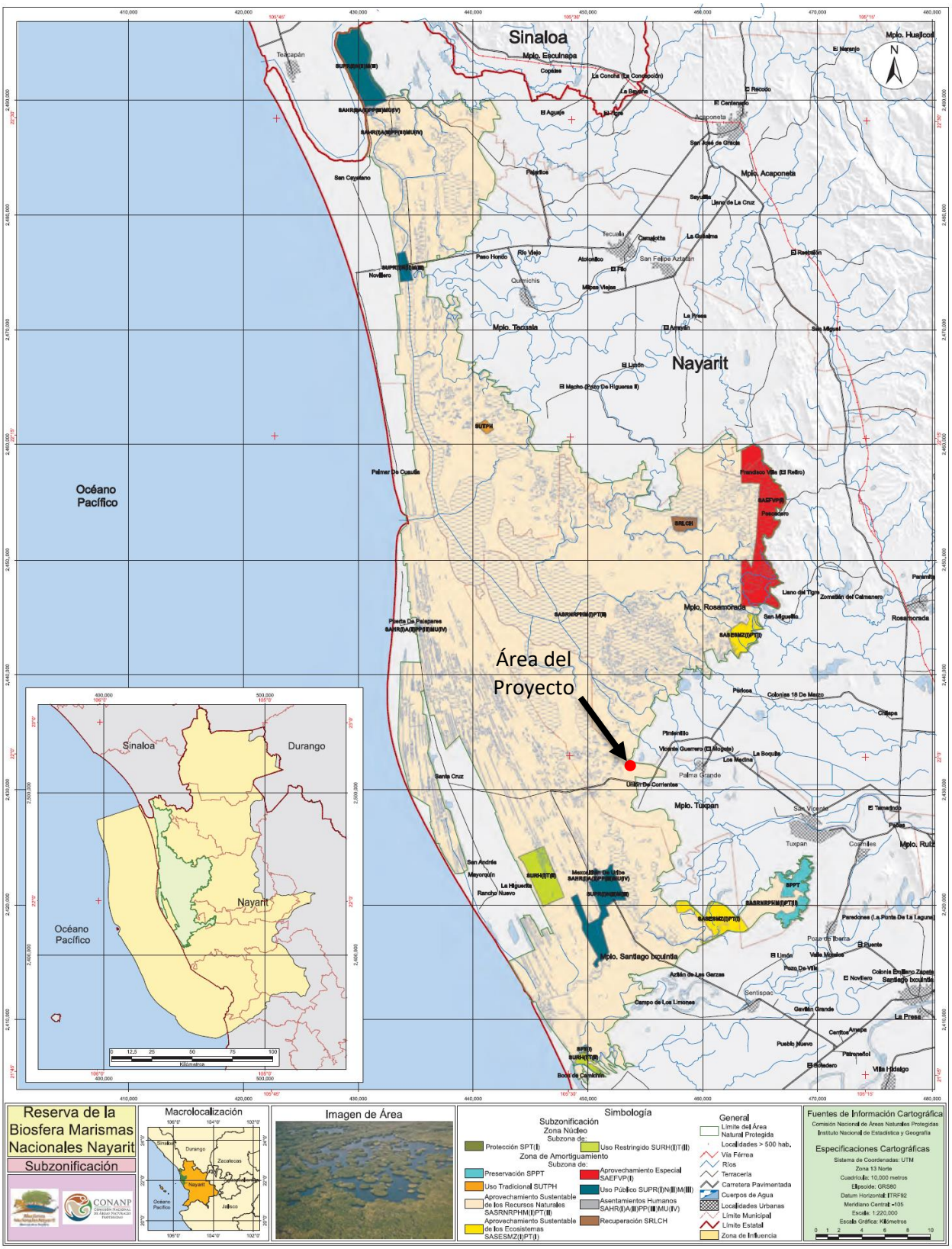


Figura 12.- Zonificación ANP Marismas Nacionales

Las actividades permitidas y no permitidas en esta subzona se establecen en la siguiente tabla de actividades:
Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales El Roblito - Paso Hondo Mexcaltitán (I) Palapar de Tuxpan (II) SASRNRPHM(I)PT (II)

Permitidas	No permitidas
1. Actividades productivas de bajo impacto ambiental[1] 2. Apertura y mantenimiento de senderos, brechas y caminos 3. Aprovechamiento forestal 4. Colecta científica[2] 5. Colecta científica[3] **6. Construcción de obra pública o privada[4]** 7. Dragado exclusivamente para el desazolve de esteros y cuerpos de agua asociados a los mismos. 8. Educación ambiental 9. Establecimiento de UMA[5] 10. Filmaciones, actividades de fotografía, y captura de imágenes o sonidos 11. Investigación científica monitoreo del y ambiente 12**. Pesca y acuacultura** 13. Turismo de bajo impacto ambiental[6]	1. Agricultura, salvo aquella considerada como actividad productiva de bajo impacto ambiental 2. Construir confinamientos de residuos sólidos, así como de materiales y sustancias peligrosas 3. Ganadería extensiva 4. Interrumpir, rellenar, desecar o desviar flujos hidráulicos. 5. Introducir ejemplares o poblaciones exóticos de la vida silvestre[7] 6. Modificar las condiciones naturales de los acuíferos, cuencas hidrológicas, cauces naturales de corrientes, manantiales, riberas y vasos. 7. Realizar obras o actividades de exploración o explotación mineras 8. Remover, rellenar, trasplantar, podar o realizar cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar, salvo las obras o actividades que tengan por objeto proteger, restaurar, investigar o conservar las áreas de manglar. 9. Pesca, utilizando artes de pesca fijas sin control normativo y manejo técnico, así como el empleo de venenos, explosivos o alimentos procesados como atrayentes. 10. Tirar o abandonar residuos fuera de los sitios autorizados para tal efecto. 11. Turismo 12. Verter o descargar residuos sólidos en cualquier clase de cauce, vaso o acuífero 13. Uso de explosivos

[1] Incluye la apicultura, silvicultura, agricultura de humedal yla ganadería holística semiestabulada.
[2] Conforme a lo previsto por el artículo 20., fracción VI del Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre.
[3] Conforme a lo previsto por el artículo 20., fracción VII del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.
[4] **Siempre que dichas obras o actividades no propicien la fragmentación del ecosistema y la alteración de los flujos hidráulicos, y cuenten con las medidas de mitigación necesarias para asegurar la permanencia y funcionalidad de los ecosistemas, así como la conservación de los recursos naturales que contiene.**
[5] Exclusivamente con fines de repoblamiento, re-introducción, restauración y aprovechamiento sustentable.
[6] Incluyendo el campismo.

[7] Conforme a lo previsto por el artículo 3, fracciones XIII y XVII de la Ley General de Vida Silvestre.

En vinculación con los lineamientos antes mencionados y como medidas de compensación en beneficio de los humedales y de mitigación previa a la operación, se propone la reubicación de la bodega, cárcamo de bombeo, una caseta de vigilancia, así como la reestructuración de la bordería, con la finalidad de que se respete una franja de amortiguamiento de 100m entre la vegetación de mangle ribereño observada las orillas del canal de navegación del embarcadero “Los Espejos” y la bordería e instalaciones, así también se contempla construcción de un Filtro Biológico Primario que en operación, recibirá las aguas de recambio de los tres estanques mediante un dren de descarga, este sistema contara con una compuerta hacia el Filtro Biológico Primario, en una superficie de aproximadamente 19,080.106m² dentro de la superficie que actualmente ocupa el estanque 1, en dicho filtro se contará con dos lagunas facultativas (en dos bloques) comunicadas por tubos de 8” y con el mismo sistema se canalizan las aguas a la laguna de maduración, el efluente de este sistema de lagunas será controlado por una compuerta de salida, la cual irrigará parte de la superficie de restauración donde se aplicara un programa de reforestación con especies de mangle. Lo anterior propiciara que la descarga de aguas reciba un tratamiento previo a su reincorporación al sistema, al interior de la bodega se propone la instalación de un sanitario conectado a un Sistema prefabricado Star de Rotoplas para el tratamiento de las aguas residuales.

Es importe resaltar que la construcción del proyecto no desvió cauces originales, por lo que no se identifica una afectación al flujo hídrico, considerando ambos sentidos (fluvial y mareal), en el aspecto fluvial el sitio del proyecto se ubica fuera de los escurrimientos superficiales identificados por la red hidrográfica escala: 1:50000 edición: 2 del INEGI, ubicando al sitio del proyecto en el parteaguas en los límites de la subcuenca hidrográfica, donde se presentan diversos escurrimientos, la mayoría intermitentes.

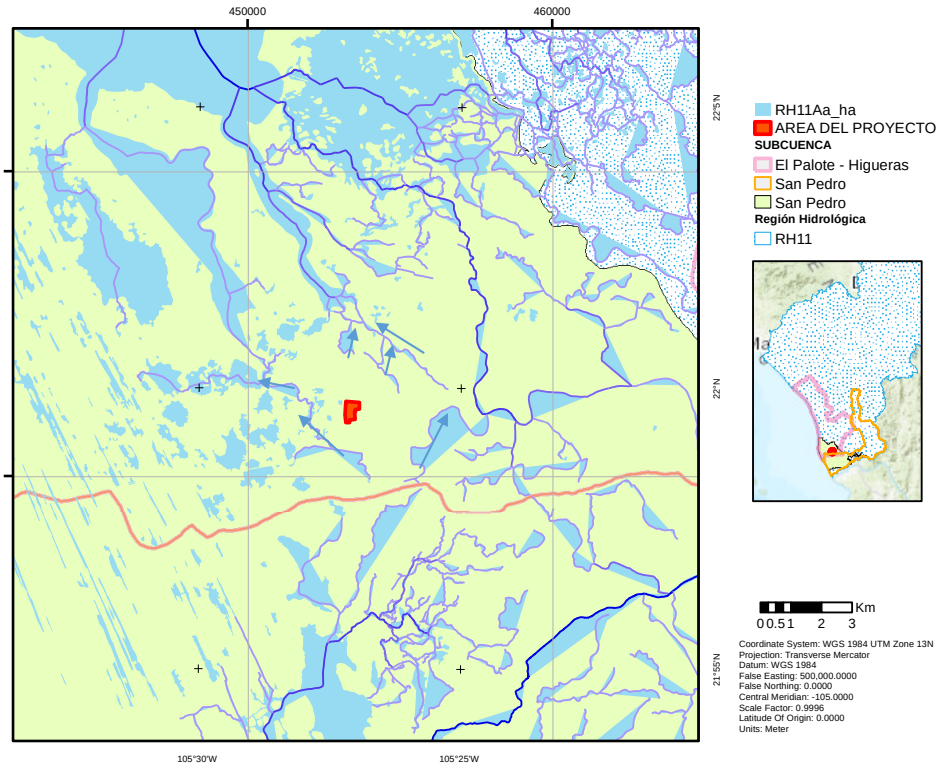


Figura 13. Localización del área del proyecto con relación a los escurrimientos superficiales.

En el mismo sentido el Simulador de Flujos de Aguas de Cuencas Hidrológicas (SIATL) del INEGI ubica el área del proyecto en el origen del parteaguas de las nanocuencas pluviales laminares que fluyen a los escurrimientos superficiales y cuerpos de agua cercanos.

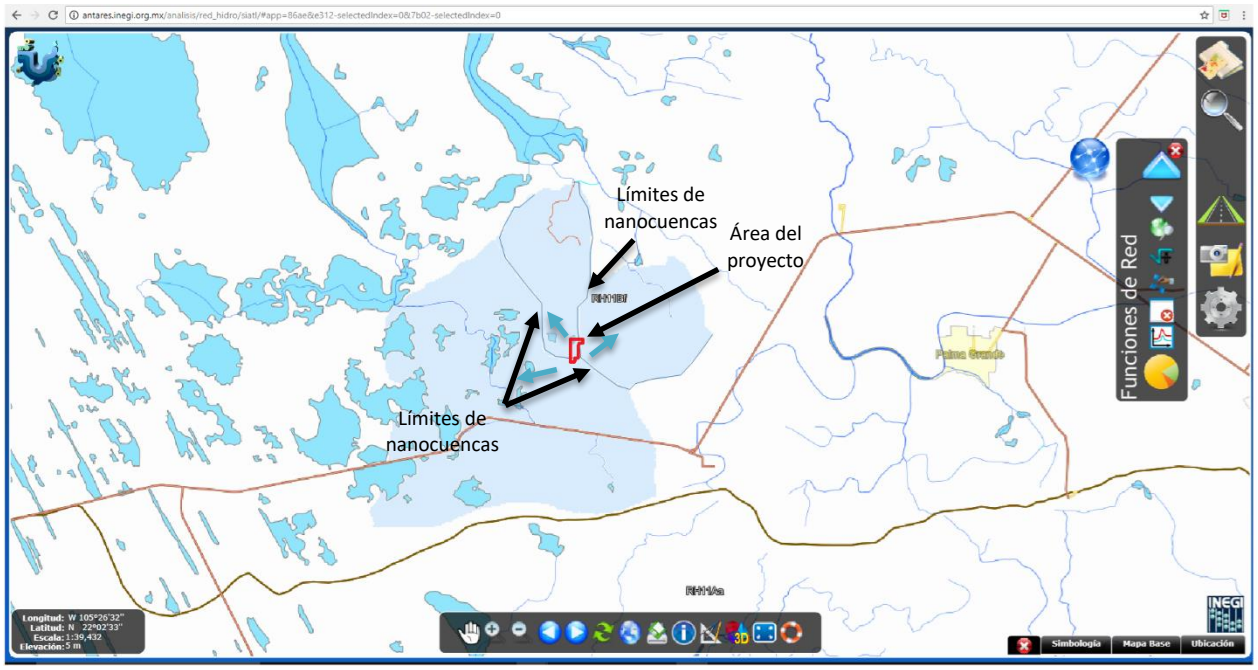


Figura 14. Ubicación del proyecto en el SIATL del INEGI

Con lo anterior se determina que no se interrumpen de manera significativa los aportes fluviales locales y no se afectan o desvían flujos hidrológicos, ni se modifican las condiciones naturales de los acuíferos, cuencas hidrológicas, cauces naturales de corrientes, manantiales, riberas y vasos.

Con relación al funcionamiento de las mareas el sitio del proyecto se localiza en los límites de la subcuenca mareal 12.2.1. Deltas Lacustres y Lagunas Chalatilla, de acuerdo con la delimitación realizada por la Universidad Autónoma de Nayarit dentro del Diagnóstico Funcional de Marismas Nacionales (UAN, 2011), esta subcuenca se localiza al E (Este) de los Cordones Cerrados Puerta de Palapares, y al ONO (Oestenoroeste) de Cordones Sumergidos Mexcaltitán y Unión de Corrientes. Presenta deltas lacustres que delimitan lagunas y canales profundos. La cual descarga, a través de deltas lacustres antiguos el agua subterránea de parte de la Planicie Deltaica de la margen derecha del Río San Pedro recibe y descarga el flujo mareal de Agua Brava, tiene influencia fluvial indirecta. y/o excepcional del Río San Pedro. Tiene características de Hidrohumedal Freático de Tránsito que comprende una superficie Absoluta de 17,090.12 has en un polígono de 23,402.00 has.

Esta subcuenca mareal recibe aportes fluviales de los ríos: San pedro, San francisco y Acaponeta, la delimitación de sus aportes y escurrimientos superficiales queda fuera de la influencia del área del proyecto.

La Prioridades de Manejo Ambiental Adaptativo que se asigna esta subcuenca mareal por tipo es el de “Conservar régimen fluvial y freático”, considerando que el proyecto se localiza en los límites de la subcuenca, tiene asignada la Prioridad de Conservación 1 (PC1) C.5. CCuV.- Conservar cubierta vegetal; Prioridad de Protección 1 (PP2) P.5. PCuV.- Proteger cubierta vegetal y como Prioridad de Restauración

(PR3) R.7. RfEV.- Reforestar especies vegetales; y como opcionales de Opciones de Producción Sustentable: PS.1. FPA.- Fomento de la Pesca artesanal manual; PS.4. RcC.- Reconversión de la Camaroni-cultura y PS.13. FEc.- Fomento del Ecoturismo.

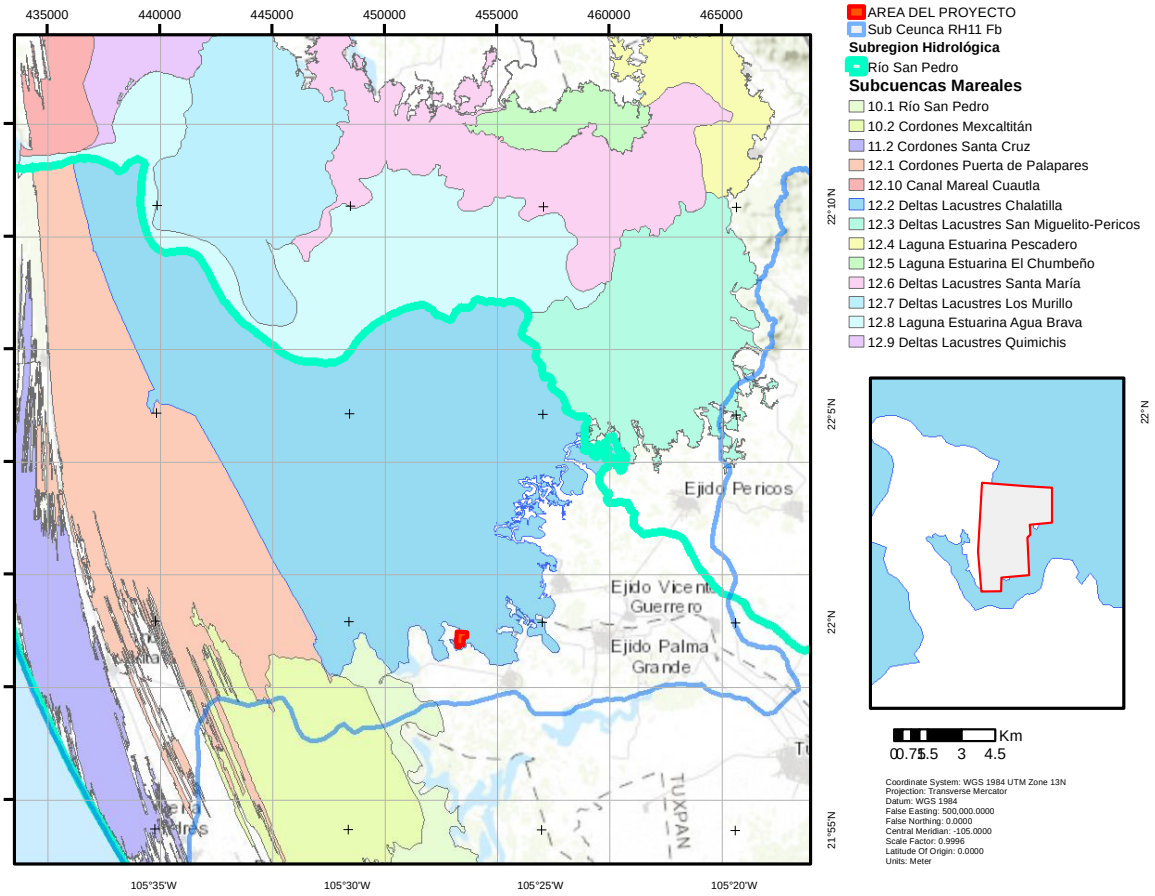


Figura 15. Ubicación del área del proyecto en el Sistema Mareal.

Vinculación: Con relación a las Prioridades de Manejo Ambiental Adaptativo, es importante mencionar que el sitio del proyecto se encontraba desprovisto de vegetación arbórea y que en los sitios de limpieza y conformación de bordería solo existía vegetación herbácea dominada por vidrillo y pasto con algunos ejemplares arbustivos de huizache, con relación a la vegetación arbórea y arbustiva de los límites del predio y la ubicada en la orillas del canal de navegación del embarcadero “Los Espejos”, se respetó en su totalidad, tomando en consideración que los movimientos de tierra para la conformación de bordos se realizaron con préstamo interior del terreno. Con la reestructuración de la bordería se tiene contemplado conformar una franja de amortiguamiento hace la vegetación de mangle ribereño existente, en la cual se aplicará un programa de reforestación con especies de mangle de las especies observadas en las colindancias, respetando diversidad.

III.3. ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS JURÍDICO-NORMATIVOS

"Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales", "Obras en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación;" y "Actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas"; según lo previsto en el Art. 28 Fracciones X, XI y XII de la LGEEPA respectivamente y el Art. 5° incisos R, S y U fracción I del Reglamento en materia de Impacto Ambiental de la Ley antes citada.

LEYES Y REGLAMENTOS	
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente:	Art. 28, Fracciones X, XI y XII Está considerado dentro de **"X**.- Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales, **X.-** Obras en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación y **XII**.- Actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas", lo cual se considera competencia de la Federación para la evaluación en materia ambiental.
Reglamento en materia de impacto ambiental de la LGEEPA	Art. 5, incisos R, S y U R) Obras y Actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales. S) Obras en áreas naturales protegidas U) Actividades Acuícolas que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas

Ley General de Vida Silvestre

Vinculación de las actividades del proyecto con el ART. 60 TER	
Restricciones.	**Aplicación y Cumplimiento.**
Queda prohibida la remoción, relleno, transplante y poda del manglar.	En ninguna de las etapas del proyecto se pretende realizar remoción, relleno, trasplante o poda de la vegetación de manglar.
Queda prohibida cualquier actividad que afecte el flujo hidrológico del manglar.	El proyecto no interfiere con los escurrimientos superficiales que alimentan los humedales, El reencauzamiento en esta parte del canal de navegación del embarcadero "Los Espejos", no interrumpirá el libre flujo continuo del mismo, debido a que las actividades se realizarán respetando en trazo original, el agua que se utilice se reintegrará al sistema previo a un filtro biológico primario y después de una franja de amortiguamiento reforestada con individuos de manglar y con la reestructuración de la granja y en la construcción de las obras de apoyo nuevas se considera que no afectará la integridad del flujo hidrológico de la zona
Queda prohibida la remoción del ecosistema y su zona de influencia	El proyecto no afectará directamente la zona de manglar colindante considerando que se tiene contemplado respetar una franja de 100 metros con la vegetación de manglar colindante y que en dicha franja se aplicara un programa de restauración y reforestación con especies de manglar, el proyecto respetará la integridad actual del ecosistema.

Vinculación de las actividades del proyecto con el ART. 60 TER	
Queda prohibido afectar la productividad natural del ecosistema.	Se considera que el proyecto no afectará la productividad natural del ecosistema de manglar, al contrarío beneficiará ya que se considera la no afectación del flujo hidrológico y se contempla ampliar las zonas de manglar mediante la reforestación de ejemplares de la especie que se encuentra cercana al sitio.
La capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos.	El proyecto no es de tipo turístico.
Las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje.	El proyecto no pretende afectar los sitios que presentan vegetación se manglar y por el contrario pretende reforestar con ejemplares de mangle de la especie existente en las cercanías, para que aumente la vegetación de manglar, misma que servirá como refugio de fauna transitoria.
Las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales.	El proyecto no afectara la interacción funcional, debido a que no afecta el aporte hídrico ni 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 del ecosistema.	El proyecto no provocara cambios significativos en las características y servicios ecológicos del ecosistema y si mejorara los bienes y servicios ambientales de la zona ya que no afectará o modificará el flujo hidrológico en la zona de manglar y se realizará la reforestación con ejemplares de mangle en una zona que se encontraba mayormente desprovista de vegetación con manchones dominados por vegetación herbácea.
El presente proyecto contempla dentro sus actividades conservar el flujo hidrológico de la zona de manglar ubicada en la colindancia norte, para lo cual parte de los estanque 1 y 2 será restaurada y reforestada con ejemplares de mangle.	

Norma Oficial Mexicana	Especificación de la Norma	Aplicación
DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES		
AGUA: NOM-001-SEMARNAT-1996- Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	**4.1** La concentración de contaminantes básicos, metales pesados y cianuros para las descargas de aguas residuales a aguas y bienes nacionales, no debe exceder el valor indicado como límite máximo permisible en las Tablas 2 y 3 de esta Norma Oficial Mexicana. El rango permisible del potencial hidrógeno (pH) es de 5 a 10 unidades.	Uso de sanitario portátil en la etapa de construcción recibirán un mantenimiento continuo por parte de la empresa arrendadora, la cual cumplirá con lo establecido en la norma. En la etapa de operación y mantenimiento las aguas residuales que se generarán serán provenientes de las instalaciones sanitarias, las cuales se conducirán a una fosa séptica Prefabricada STAR de Rotoplas para su tratamiento correspondiente.
CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA		
NOM-041-SEMARNAT-2006. 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. * Acuerdo por el que se modifican los límites establecidos en las tablas 3 y 4 de los numerales 4.2.1 y 4.2.2	En las diversas actividades realizadas en la etapa de construcción se emitirán gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores empleados que usan gasolina como combustible. Esta norma es de observancia obligatoria para el propietario o legal poseedor, de los vehículos automotores que circulan en el país, que usan gasolina como combustible, así como para los responsables de los Centros de Verificación, y en su caso Unidades de Verificación, a excepción de vehículos con peso bruto vehicular menor de 400 kilogramos, maquinaria dedicada a las industrias de la construcción y minera, entre otros. Capítulo 4 Especificaciones. 4.1.2 Los límites máximos permisibles de emisión de gases por el escape de los vehículos de usos múltiples o utilitarios, camiones ligeros CL.1, CL.2, CL.3 y CL.4, camiones medianos y camiones pesados en circulación en función del año-modelo, son los establecidos en la tabla 2 de esta Norma Oficial Mexicana. 4.3 Los gobiernos de los estados, en coordinación con los municipios, y de conformidad con las disposiciones legales aplicables, cuando consideren necesario para el programa de verificación en su entidad, podrán aplicar los límites máximos permisibles de emisiones establecidos en las tablas 3 y 4 de esta Norma Oficial Mexicana, para lo cual deberán utilizar la prueba dinámica de emisión vehicular establecida en la NOM-047-SEMARNAT-1999.	En las diversas etapas del proyecto se operarán vehículos automotores, mismos que recibirán un mantenimiento adecuado de la maquinaria.

Norma Oficial Mexicana	Especificación de la Norma	Aplicación
ATMOSFERA: NOM-045-SEMARNAT-2006. Vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible.	Esta norma es de observancia obligatoria para los responsables de los centros de verificación vehicular, así como para los responsables de los vehículos automotores que usan diésel. Se excluyen de la aplicación de la presente norma, la maquinaria equipada con motores diésel utilizada en las industrias de la construcción, minera, entre otras. **CAPÍTULO 4 ESPECIFICACIONES** **4.1** Los límites máximos permisibles de opacidad del humo, proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación equipados con motor a diésel, en función del año-modelo del vehículo y cuyo peso bruto vehicular sea de hasta 3,856 kilogramos, es establecido en la tabla 1 de esta Norma Oficial Mexicana. **4.2** Los límites máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación equipados con motor a diésel, en función del año-modelo del vehículo y con peso bruto vehicular mayor a 3 857, son establecidos en la Tabla 2 de esta Norma Oficial Mexicana.	En las diversas etapas del proyecto se operarán vehículos automotores, mismos que recibirán un mantenimiento adecuado de la maquinaria.

Norma Oficial Mexicana	Especificación de la Norma	Aplicación
CONTAMINACIÓN POR RUIDO		
NOM-080-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.	**5. Especificaciones** **5.1** La emisión de ruido que producen los vehículos automotores se obtiene midiendo el nivel sonoro. **5.9** Los límites máximos permisibles de emisión de ruido para los vehículos automotores son: **5.9.1** Los límites máximos permisibles de los automóviles, camionetas, camiones y tractocamiones son expresados en dB(A) de acuerdo a su peso bruto vehicular y son mostrados en la Tabla 1. **Tabla 1** **PESO VEHICULAR (Kg)** / **LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES dB (A)** Hasta 3 000 — 86 Más de 3000 y hasta 1 0000 — 92 Más de 10 000 — 99 **7. Vigilancia** **7.1** La Secretaría de Comunicaciones y Transportes, así como los Gobiernos del Distrito Federal y de los Estados y en su caso de los Municipios, de acuerdo a su competencia se encargarán de vigilar el cumplimiento de la presente norma oficial mexicana. **8. Sanciones** **8.1** El incumplimiento de la presente Norma Oficial Mexicana será sancionado conforme a lo dispuesto por la Ley General del Equilibrio Ecológico y La Protección al Ambiente y demás ordenamientos jurídicos aplicables.	Se considera que los niveles de ruido generados no sobrepasarán los límites máximos permisibles de emisión de ruido. Sin embargo, la maquinaria empleada será afinada periódicamente para evitar niveles elevados de ruido provenientes del escape y con ello dar cumplimiento a la normativa establecida.

<table>
<tr><th>Norma Oficial Mexicana</th><th>Especificación de la Norma</th><th>Aplicación</th></tr>
<tr><td colspan="3">FLORA Y FAUNA</td></tr>
<tr><td>CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riego y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.</td><td>Capítulo 5. Especificaciones de las categorías e integración de la lista.
Dentro del cual se vincula con los siguientes puntos:
5.1 La lista en la que se identifican las especies y poblaciones de flora y fauna silvestres en cada una de las categorías de riesgo se divide en: Anfibios, Aves, Hongos, Invertebrados, Mamíferos, Peces, Plantas y Reptiles.
5.2 La lista se publica como Anexo Normativo II de la presente Norma Oficial Mexicana, observando lo establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y su Reglamento.
5.3 En la integración del listado se consideran como categorías de riesgo las siguientes:
En peligro de extinción.
Amenazada.
Sujeta a protección especial.
Probablemente extinta en el medio silvestre.
Capítulo 9. Observancia de esta norma.
Anexo Normativo II.- Lista de especies en riesgo.

Flora
<table>
<tr><th>Nombre Científico</th><th>Categoría de Riesgo</th></tr>
<tr><td>Laguncularia racemosa</td><td>Amenazada</td></tr>
<tr><td>Avicennia germinans</td><td>Amenazada</td></tr>
</table>
Fauna
<table>
<tr><th>Nombre Científico</th><th>Categoría de Riesgo</th></tr>
<tr><td colspan="2">Herpetofauna</td></tr>
<tr><td>Lampropeltis triangulum</td><td>Amenazada</td></tr>
<tr><td>Crocodylus acutus</td><td>Sujeto a protección especial</td></tr>
<tr><td>Micrurus distans</td><td>Sujeto a protección especial</td></tr>
<tr><td>Ctenosaura pectinata</td><td>Amenazada</td></tr>
<tr><td>Iguana iguana</td><td>Sujeto a protección especial</td></tr>
<tr><td>Aspidoscelis costatus</td><td>Sujeto a protección especial</td></tr>
<tr><td colspan="2">Aves</td></tr>
<tr><td>Buteo swainsoni</td><td>Sujeta a protección especial</td></tr>
<tr><td>Geranospiza caerulescens</td><td>Amenazada</td></tr>
<tr><td>Aramus guarauna</td><td>Amenazada</td></tr>
<tr><td>Falco peregrinus</td><td>Sujeta a protección especial</td></tr>
<tr><td>Glaucidium palmarum</td><td>Amenazada</td></tr>
</table></td><td>En las zonas colindantes al área del proyecto se observó la presencia de especies enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 con alguna categoría de riesgo; sin embargo, antes de la ejecución del proyecto se realizarán platicas con los trabajadores, con el objetivo de proporcionar la información necesaria para en caso de encontrar ejemplares de estas especies, puedan identificarlos plenamente y apliquen las siguientes medidas de mitigación:

• Se prohibirá molestar, dañar, capturar y cazar cualquier especie de fauna existente en el área del proyecto y zonas aledañas.
• Se favorecerá el desplazamiento de fauna a los sitios aledaños al proyecto.
• Se apoyarán todos los programas existentes en el área del proyecto para la protección y conservación de la vida silvestre.
• Se deberán respetar en su totalidad la vegetación existente de los terrenos colindantes y se vigilará la conservación de la zona de restauración hasta el establecimiento de los ejemplares reforestados por un periodo mínimo de 3 años.</td></tr>
</table>

Vinculación del proyecto con la NOM-022-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.	
Especificaciones y Restricciones.	**Aplicación y Cumplimiento.**
4.0 El manglar deberá preservarse como comunidad vegetal. En la evaluación de las solicitudes en materia de cambio de uso de suelo, autorización de aprovechamiento de la vida silvestre e impacto ambiental se deberá garantizar en todos los casos la integralidad del mismo, para ello se contemplarán los siguientes puntos: a) La integridad del flujo hidrológico del humedal costero. b) La integridad del ecosistema y su zona de influencia en la plataforma continental. c) Su productividad natural. d) La capacidad de carga natural del ecosistema para turistas. e) Integridad de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje. f) La integridad de las interacciones funcionales entre los humedales costeros, los ríos (de superficie y subterráneos), la duna, la zona marina adyacente y los corales. g) Cambio de las características ecológicas. h) Servicios ecológicos. i) Ecológicos y eco fisiológicos (estructurales del ecosistema como el agotamiento de los procesos primarios, estrés fisiológico, toxicidad, altos índices de migración y mortalidad, así como la reducción de las poblaciones principalmente de aquellas especies en status, entre otros).	a. El proyecto fue construido en terrenos que quedan en el parteaguas fluvial y en los límites de las subcuencas mareales, siendo mínima la interacción en flujo y reflujo con los terrenos de humedal colindante; para abastecer los estanques se utilizarán aguas provenientes del canal del embarcadero “Los Espejos” y con la reestructuración de la granja y en la construcción de las obras de apoyo nuevas se considera que no afectará la integridad del flujo hidrológico de la zona. b. El proyecto no afectará directamente la zona de manglar colindante considerando que se tiene contemplado respetar una franja de 100 metros con la vegetación de manglar colindante y que en dicha franja se aplicará un programa de restauración y reforestación con especies de manglar, el proyecto respetará la integridad actual del ecosistema. c. Se considera que el proyecto no afectará la productividad natural del ecosistema de manglar, al contrarío beneficiará ya que se considera la no afectación del flujo hidrológico y se contempla ampliar las zonas de manglar mediante la reforestación de ejemplares de la especie que se encuentra cercana al sitio. d. No aplica. e. El proyecto no afectó, ni pretende afectar los sitios que presentan vegetación de manglar y por el contrario pretende reforestar con ejemplares de mangle de la especie existente en las cercanías, para que aumente la vegetación de manglar, misma que servirá como refugio de fauna transitoria. f. El proyecto no afectara la interacción funcional, debido a que no afecta el aporte hídrico. g. El proyecto no provocará cambios significativos en las características y servicios ecológicos del ecosistema y si mejorara los bienes y servicios ambientales de la zona ya que no afectará o modificará el flujo hidrológico en la zona de manglar y se realizará la reforestación con ejemplares de mangle en una zona que se encontraba mayormente desprovista de vegetación con manchones dominados por vegetación herbácea. h. La reforestación con ejemplares de la especie nativa beneficiará los servicios ecológicos. i. El proyecto se realizó en terreno desprovisto de vegetación arbórea, se respetaron las áreas con vegetación de manglar y se crearán nuevas áreas reforestándose con especies de manglar por lo que consideramos que no cambiará la estructura del ecosistema, aunque hay que considerar que en los trabajos de construcción y restructuración se ahuyento temporalmente la fauna local, la cual se encuentra adaptada a la presencia humana por el transito constante de embarcaciones al embarcadero “Los Espejos”.

Vinculación del proyecto con la NOM-022-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.	
Especificaciones y Restricciones.	**Aplicación y Cumplimiento.**
4.1 Toda obra de canalización, interrupción de flujo o desvío de agua que ponga en riesgo la dinámica e integridad ecológica de los humedales costeros, quedará prohibida, excepto en los casos en los que las obras descritas sean diseñadas para restaurar la circulación y así promover la regeneración del humedal costero.	La granja acuícola existente cuenta con un canal de llamada conectado el canal del embarcadero "Los Espejos", localizado en los límites de la subcuenca mareal, con la reestructuración de los estanques y la implementación de un filtro biológico primario, se restaurará la zona donde se ubica la descarga, la cual favorecerá la zona de restauración donde se aplicará un programa de reforestación con especies de manglar. El reencauzamiento en esta parte del canal del embarcadero "Los Espejos", no interrumpirá el libre flujo continuo del mismo, debido a que las actividades se realizarán respetando en trazo original de Canal.
4.2 Construcción de canales que, en su caso, deberán asegurar la reposición del mangle afectado y programas de monitoreo para asegurar el éxito de la restauración.	El proyecto no contempla la remoción de vegetación de manglar, sin embargo se consideran actividades de restauración y reforestación con ejemplares de mangle en la zona colindante con la vegetación de manglar.
4.3 Los promoventes de un proyecto que requieran de la existencia de canales, deberán hacer una prospección con la intención de detectar los canales ya existentes que puedan ser aprovechados a fin de evitar la fragmentación del ecosistema, intrusión salina, asolvamiento y modificación del balance hidrológico.	La granja acuícola existente cuenta con un canal de llamada conectado al canal de navegación del embarcadero "Los Espejos", la ampliación de este canal se realizará en terreno y no cruzará otros canales o cuerpos de agua. De igual mera con la reestructuración de los estanques, se restaurará la zona donde se ubica la descarga hacia la zona con de manglar ubicada al norte del área del proyecto. El reencauzamiento en esta parte del Rio, no interrumpirá el libre flujo continuo del mismo, debido a que las actividades se realizarán respetando en trazo original de cauce, previo a la descarga contará con un filtro biológico primario.
4.4 El establecimiento de infraestructura marina fija (diques, rompeolas, muelles, marinas y bordos) o cualquier otra obra que gane terreno a la unidad hidrológica en zonas de manglar queda prohibida **excepto** cuando tenga por objeto el mantenimiento o restauración de ésta.	El proyecto fue realizado dentro de parcelas del ejido Unión de corrientes, con certificado parcelario otorgado por el Registro Agrario Nacional, el proyecto no contemplo infraestructura marina fija. Lo bordos de los estanques se encuentra a más de dos metros de separado de los individuos arbóreos de mangar, con la restructuración se considera una franja de 100 metros entre los bordos.
4.5 Cualquier bordo colindante con el manglar deberá evitar bloquear el flujo natural del agua hacia el humedal costero.	El proyecto fue realizado dentro de parcelas del ejido Unión de corrientes, con certificado parcelario otorgado por el Registro Agrario Nacional, el proyecto no contemplo infraestructura marina fija. Lo bordos de los estanques se encuentra a más de dos metros de separado de los individuos arbóreos de mangar, con la restructuración se considera una franja de 100 metros entre los bordos. Con lo cual se considera que no afectará la integridad del flujo hidrológico de la zona
4.6 Se debe evitar la degradación de los humedales costeros por contaminación y asolvamiento.	Con el proyecto se contempla la construcción de un tratamiento previo a la descarga para dar cumplimiento con Normatividad vigente y con ello se evitará la contaminación de la zona estuarina y el vertimiento de aguas del estanque directamente al sistema estuarino.

Vinculación del proyecto con la NOM-022-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.	
Especificaciones y Restricciones.	**Aplicación y Cumplimiento.**
4.7 La persona física o moral que utilice o vierta agua proveniente de la cuenca que alimenta a los humedales costeros, deberá restituirla al cuerpo de agua y asegurarse de que el volumen, pH, salinidad, oxígeno disuelto, temperatura y la calidad del agua que llega al humedal costero garanticen la viabilidad del mismo.	El proyecto no interfiere con los escurrimientos superficiales que alimentan los humedales, El reencauzamiento en esta parte del canal de navegación del embarcadero "Los Espejos", no interrumpirá el libre flujo continuo del mismo, debido a que las actividades se realizarán respetando en trazo origina, el agua que se utilice se reintegrará al sistema previo a un filtro biológico primario y después de una franja de amortiguamiento reforestada con individuos de manglar.
4.8 Se deberá prevenir el vertimiento de agua que contenga contaminantes orgánicos y químicos, sedimentos, carbón metales pesados, solventes, grasas, aceites combustibles o modifiquen la temperatura del cuerpo de agua; alteren el equilibrio ecológico, dañen el ecosistema o a sus componentes vivos. Las descargas provenientes de granjas acuícolas, centros pecuarios, industrias, centros urbanos, desarrollos turísticos y otras actividades productivas que se vierten a los humedales costeros deberán ser tratadas y cumplir cabalmente con las normas establecidas según el caso.	El agua proveniente del dren de descarga, el cual a su vez funcionará como un sedimentador y captará el agua proveniente de los estanques para posteriormente pasarla por un filtro biológico primario (lagunas facultativas y laguna de maduración) que posteriormente será canalizado por una serie de surcos donde se contará con ejemplares de mangle reforestados, previo a salida al sistema, dando cumplimiento a la normatividad vigente. Para el tratamiento de las aguas residuales provenientes del sanitario se colocará un Sistema prefabricado Star de Rotoplas.
4.9 El permiso de vertimiento de aguas residuales a la unidad hidrológica debe ser solicitado directamente a la autoridad competente, quien le fijará las condiciones de calidad de la descarga y el monitoreo que deberá realizar.	Previo a la operación de la Unidad Acuícola se solicitara a CNA se fijen las condiciones particulares de descarga las cuales deben cumplir con la normatividad vigente.
4.10 La extracción de agua subterránea por bombeo en áreas colindantes a un manglar debe de garantizar el balance hidrológico en el cuerpo de agua y la vegetación, evitando la intrusión de la cuña salina en el acuífero.	El proyecto no realizará la extracción de agua subterránea.

Vinculación del proyecto con la NOM-022-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.	
Especificaciones y Restricciones.	**Aplicación y Cumplimiento.**
4.11 Se debe evitar la introducción de ejemplares o poblaciones que se puedan tornar perjudiciales, en aquellos casos en donde existan evidencias de que algunas especies estén provocando un daño inminente a los humedales costeros en zona de manglar, la Secretaría evaluará el daño ambiental y dictará las medidas de control correspondientes.	El proyecto no realizará la introducción de ejemplares o poblaciones que se puedan tornar perjudiciales para el ecosistema.
4.12 Se deberá considerar en los estudios de impacto ambiental, así como en los ordenamientos ecológicos el balance entre el aporte hídrico proveniente de la cuenca continental y el de las mareas, mismas que determinan la mezcla de aguas dulce y salada recreando las condiciones estuarinas, determinantes en los humedales costeros y las comunidades vegetales que soportan.	A considerar.
4.13 En caso de que sea necesario trazar una vía de comunicación en tramos cortos de un humedal o sobre un humedal, se deberá garantizar que la vía de comunicación es trazada sobre pilotes que permitirán el libre flujo hidráulico dentro del ecosistema, así como garantizar el libre paso de la fauna silvestre. Durante el proceso constructivo se utilizarán métodos de construcción en fase (por sobre posición continua de la obra) que no dañen el suelo del humedal, no generen depósito de material de construcción ni genere residuos sólidos en el área.	No se contempla construir una vía de comunicación, se utilizarán los caminos ejidales existente que llagas hasta el área del proyecto.
4.14 La construcción de vías de comunicación aledañas, colindantes o paralelas al flujo del humedal costero, deberá incluir drenes y alcantarillas que permitan el libre flujo del agua y de luz. Se deberá dejar una franja de protección de 100 m (cien metros) como mínimo la cual se medirá a partir del límite del derecho de vía al límite de la comunidad vegetal, y los taludes recubiertos con vegetación nativa que garanticen su estabilidad.	No se contempla construir una vía de comunicación.

Vinculación del proyecto con la NOM-022-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.	
Especificaciones y Restricciones.	**Aplicación y Cumplimiento.**
4.15 Cualquier servicio que utilice postes, ductos, torres y líneas, deberá ser dispuesto sobre el derecho de vía. En caso de no existir alguna vía de comunicación se deberá buscar en lo posible bordear la comunidad de manglar, o en el caso de cruzar el manglar procurar el menor impacto posible.	No aplica.
4.16 Las actividades productivas como la agropecuaria, acuícola intensiva o semi-intensiva, infraestructura urbana, o alguna otra que sea aledaña o colindante con la vegetación de un humedal costero, deberá dejar una distancia mínima de 100 m respecto al límite de la vegetación, en la cual no se permitirá actividades productivas o de apoyo.	Con la reestructuración se considera una franja de amortiguamiento de 100 metros este la vegetación de manglar y los bordos de los estanques.
4.17 La obtención del material para construcción, se deberá realizar de los bancos de préstamo señalados por la autoridad competente, los cuales estarán ubicados fuera del área que ocupan los manglares y en sitios que no tengan influencia sobre la dinámica ecológica de los ecosistemas que los contienen.	El material pétreo (agregados) para la infraestructura del proyecto fue abastecido del comercio local.
4.18 Queda prohibido el relleno, desmonte, quema y desecación de vegetación de humedal costero, para ser transformado en potreros, rellenos sanitarios, asentamientos humanos, bordos, o cualquier otra obra que implique pérdida de vegetación, que no haya sido autorizada por medio de un cambio de utilización de terrenos forestales y especificada en el informe preventivo o, en su caso, el estudio de impacto ambiental.	El proyecto no realizo, ni realizara el relleno, desmonte, quema y desecación de vegetación de humedal; el proyecto fue realizado en terrenos con vegetación herbácea y arbustiva en la transición de la vegetación secundaria de manglar y la vegetación secundaria de Selva Baja Espinoza Subcaducifolia. Con la restructuración se considera una franja de 100 metros entre la borderia y la vegetación de manglar, considerando realizar la reforestación de dicha franja de amortiguamiento con individuos de manglar.
4.19 Queda prohibida la ubicación de zonas de tiro o disposición del material de dragado dentro del manglar, y en sitios en la unidad hidrológica donde haya el riesgo de obstrucción de los flujos hidrológicos de escurrimiento y mareas.	El material restante de la ampliación del canal de llamada será utilizado en la conformación de la a más de 100 metros de la vegetación de manglar.
4.20 Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros.	Se aplicará un estricto Control y Manejo de Residuos y se realizarán campañas de limpieza de los terrenos colindantes.

Vinculación del proyecto con la NOM-022-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.	
Especificaciones y Restricciones.	**Aplicación y Cumplimiento.**
4.21 Queda prohibida la instalación de granjas camaronícolas industriales intensivas o semintensivas en zonas de manglar y lagunas costeras, y queda limitado a zonas de marismas y a terrenos más elevados sin vegetación primaria en los que la superficie del proyecto no exceda el equivalente de 10% de la superficie de la laguna costera receptora de sus efluentes en lo que se determina la capacidad de carga de la unidad hidrológica. Esta medida responde a la afectación que tienen las aguas residuales de las granjas camaronícolas en la calidad del agua, así como su tiempo de residencia en el humedal costero y el ecosistema.	El proyecto se ubica en la transición de la vegetación secundaria de manglar y la vegetación secundaria de Selva Baja Espinoza Subcaducifolia, ocupando una superficie de 22.82 has. Con relación al funcionamiento de las mareas el sitio del proyecto se localiza en los límites de la subcuenca mareal 12.2.1. Deltas Lacustres y Lagunas Chalatilla, de acuerdo con la delimitación realizada por la Universidad Autónoma de Nayarit dentro del Diagnóstico Funcional de Marismas Nacionales (UAN, 2011), esta subcuenca se localiza al E de los Cordones Cerrados Puerta de Palapares, y al ONO de Cordones Sumergidos Mexcaltitán y Unión de Corrientes. Presenta deltas lacustres que delimitan lagunas y canales profundos. La cual descarga, a través de deltas lacustres antiguos el agua subterránea de parte de la Planicie Deltaica de la margen derecha del Río San Pedro recibe y descarga el flujo mareal de Agua Brava, tiene influencia fluvial indirecta. y/o excepcional del Río San Pedro. Tiene características de Hidrohumedal Freático de Tránsito que comprende una superficie Absoluta de 17,090.12 has en un polígono de 23,402.00 has. Considerando que, con la restructuración, la descarga del al sistema será previo a un filtro biológico primario y del riego de franja de amortiguamiento reforestada con individuos de manglar.
4.22 No se permite la construcción de infraestructura acuícola en áreas cubiertas de vegetación de manglar, a **excepción** de canales de toma y descarga, los cuales deberán contar previamente con autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de utilización de terrenos forestales.	Con la restructuración del proyecto se considera continuar respetando la vegetación de manglar, la alimentación será mediante la ampliación del canal de llamada existente, en terrenos que actualmente forman parte del estanque 1.
4.23 En los casos de autorización de canalización, el área de manglar a deforestar deberá ser exclusivamente la aprobada tanto en la resolución de impacto ambiental y la autorización de cambio de utilización de terrenos forestales. No se permite la desviación o rectificación de canales naturales o de cualquier porción de una unidad hidrológica que contenga o no vegetación de manglar.	El proyecto no interfiere con los escurrimientos superficiales que alimentan los humedales, El reencauzamiento en esta parte del canal de navegación del embarcadero “Los Espejos”, no interrumpirá el libre flujo continuo del mismo, debido a que las actividades se realizarán respetando en trazo origina, el agua que se utilice se reintegrará al sistema previo a un filtro biológico primario y después de una franja de amortiguamiento reforestada con individuos de manglar.
4.24 Se favorecerán los proyectos de unidades de producción acuícola que utilicen tecnología de toma descarga de agua, diferente a la canalización.	El proyecto aprovechara el canal de llamada existente, conectado al canal de navegación del embarcadero “Los Espejos”.
4.25 La actividad acuícola deberá contemplar preferentemente post-larvas de especies nativas producidas en laboratorio.	El proyecto se proveerá de crías de sitios autorizados.

Vinculación del proyecto con la NOM-022-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.	
Especificaciones y Restricciones.	**Aplicación y Cumplimiento.**
4.26 Los canales de llamada que extraigan agua de la unidad hidrológica donde se ubique la zona de manglares deberá evitar, la remoción de larvas y juveniles de peces y moluscos.	En el sistema de ingreso del agua al canal de llamada cuenta con un filtro, con la ampliación de canal de llamada se colocará un filtro adicional con malla para evitar el ingreso de fauna externa al cárcamo de bombeo.
4.27 Las obras o actividades extractivas relacionadas con la producción de sal, sólo podrán ubicarse en salitrales naturales; los bordos no deberán exceder el límite natural del salitral, ni obstruir el flujo natural de agua en el ecosistema.	El proyecto no contempla esta actividad por lo tanto no aplica.
4.28 La infraestructura turística ubicada dentro de un humedal costero debe ser de bajo impacto, con materiales locales, de preferencia en palafitos que no alteren el flujo superficial del agua, cuya conexión sea a través de veredas flotantes, en áreas lejanas de sitios de anidación y percha de aves acuáticas, y requiere de zonificación, monitoreo y el informe preventivo.	El proyecto no contempla esta actividad por lo tanto no aplica.
4.29 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 embarque y desembarque, áreas específicas de restricción y áreas donde se reporte la presencia de especies en riesgo.	El proyecto no es turístico. Se considera la instalación de área de atraque rústicas al interior de los estanques (forman parte del bordo), en las casetas de vigilancia y estructuras de salida.
4.30 En áreas restringidas los motores fuera de borda deberán ser operados con precaución, navegando a velocidades bajas (no mayor de 8 nudos), y evitando zonas donde haya especies en riesgo como el manatí.	No se contempla navegación con motores fuera de borda.
4.31 El turismo educativo, ecoturismo y observación de aves en el humedal costero deberán llevarse a cabo a través de veredas flotantes, evitando la compactación del sustrato y el potencial de riesgo de disturbio a zonas de anidación de aves, tortugas y otras especies.	El proyecto no contempla esta actividad.

Vinculación del proyecto con la NOM-022-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.	
Especificaciones y Restricciones.	**Aplicación y Cumplimiento.**
4.32 Deberá de evitarse la fragmentación del humedal costero mediante la reducción del número de caminos de acceso a la playa en centros turísticos y otros. Un humedal costero menor a 5 km de longitud del eje mayor, deberá tener un solo acceso a la playa y éste deberá ser ubicado en su periferia. Los accesos que crucen humedales costeros mayores a 5 km de longitud con respecto al eje mayor, deben estar ubicados como mínimo a una distancia de 30 km uno de otro.	El proyecto no colinda con la zona de playa.
4.33 La construcción de canales deberá garantizar que no se fragmentará el ecosistema y que los canales permitirán su continuidad, se dará preferencia a las obras o el desarrollo de infraestructura que tienda a reducir el número de canales en los manglares.	El proyecto no interfiere con los escurrimientos superficiales que alimentan los humedales, El reencauzamiento en esta parte del canal de navegación del embarcadero “Los Espejos”, no interrumpirá el libre flujo continuo del mismo, debido a que las actividades se realizarán respetando en trazo original, el agua que se utilice se reintegrará al sistema previo a un filtro biológico primario y después de una franja de amortiguamiento reforestada con individuos de manglar.
4.34 Se debe evitar la compactación del sedimento en marismas y humedales costeros como resultado del paso de ganado, personas, vehículos y otros factores antropogénicos.	Solo se utilizan caminos existentes de acceso al área del proyecto.
4.35 Se dará preferencia a las obras y actividades que tiendan a restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre. **4.36** Se deberán restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre, de acuerdo como se determinen en el Informe Preventivo.	Con la restructuración del proyecto se crearán nuevas áreas verdes que serán reforestadas con individuos de mangle y se conservarán las superficies existentes con este tipo de vegetación.

Vinculación del proyecto con la NOM-022-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.	
Especificaciones y Restricciones.	**Aplicación y Cumplimiento.**
4.37 Se deberá favorecer y propiciar la regeneración natural de la unidad hidrológica, comunidad vegetales y animales mediante el restablecimiento de la dinámica hidrológica y flujos hídricos continentales (ríos de superficie y subterráneos, arroyos permanentes y temporales, escurrimientos terrestres laminares, aportes del manto freático), la eliminación de vertimientos de aguas residuales y sin tratamiento protegiendo las áreas que presenten potencial para ello.	Con la restructuración del proyecto se crearán nuevas áreas verdes que serán reforestadas con individuos de mangle y se conservarán las superficies existentes con este tipo de vegetación.
4.38 Los programas proyectos de restauración de manglares deberán estar fundamentados científica y técnicamente y aprobados en la resolución de impacto ambiental, previa consulta a un grupo colegiado. Dicho proyecto deberá contar con un protocolo que sirva de línea de base para determinar las acciones a realizar.	De ser necesario se solicitara la asesoría de instituciones que se dediquen a la investigación o de especialistas reconocidos en estos campos.
4.39 La restauración de humedales costeros con zonas de manglar deberá utilizar el mayor número de especies nativas dominantes en el área a ser restaurada, tomando en cuenta la estructura y composición de la comunidad vegetal local, los suelos, hidrología y las condiciones del ecosistema donde se encuentre.	De ser necesario se solicitara la asesoría de instituciones que se dediquen a la investigación o de especialistas reconocidos en este campo, así también los ejemplares que se utilizarán para la reforestación se adquirirán de viveros oficiales o autorizados por las instancias de gobierno correspondientes.
4.40 Queda estrictamente prohibido introducir especies exóticas para las actividades de restauración de los humedales costeros.	El proyecto no pretende introducir ningún tipo de especie exótica.
4.41 La mayoría de los humedales costeros restaurados y creados requerirán de por lo menos de tres a cinco años de monitoreo, con la finalidad de asegurar que el humedal costero alcance la madurez y el desempeño óptimo.	El proyecto considera una vida útil de cuando menos 30 años lo cual nos permitirá monitorear el desempeño que se obtendrá con la actividad de reforestación.
4.42 Los estudios de impacto ambiental y ordenamiento deberán considerar un estudio integral de la unidad hidrológica donde se ubican los humedales costeros.	Se analizó el sistema ambiental de donde se ubica el proyecto.

Artículo Único.- Se adiciona la especificación 4.43 a la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar, para quedar como sigue:	
Especificaciones y Restricciones.	**Aplicación y Cumplimiento.**
"4.43 La prohibición de obras y actividades estipuladas en los numerales 4.4 y 4.22 y los límites establecidos en los humerales 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."	Se consideraron los numerales mencionados.
4.4 El establecimiento de infraestructura marina fija (diques, rompeolas, muelles, marinas y bordos) o cualquier otra obra que gane terreno a la unidad hidrológica en zonas de manglar queda prohibida **excepto** cuando tenga por objeto el mantenimiento o restauración de ésta.	El proyecto fue realizado dentro de parcelas del ejido Unión de corrientes, con certificado parcelario otorgado por el Registro Agrario Nacional, el proyecto no contemplo infraestructura marina fija. Lo bordos de los estanques se encuentra a más de dos metros de separado de los individuos arbóreos de mangar, con la restructuración se considera una franja de 100 metros entre los bordos.
4.14 La construcción de vías de comunicación aledañas, colindantes o paralelas al flujo del humedal costero, deberá incluir drenes y alcantarillas que permitan el libre flujo del agua y de luz. Se deberá dejar una franja de protección de 100 m (cien metros) como mínimo la cual se medirá a partir del límite del derecho de vía al límite de la comunidad vegetal, y los taludes recubiertos con vegetación nativa que garanticen su estabilidad.	No se contempla construir una vía de comunicación.
4.16 Las actividades productivas como la agropecuaria, acuícola intensiva o semi-intensiva, infraestructura urbana, o alguna otra que sea aledaña o colindante con la vegetación de un humedal costero, deberá dejar una distancia mínima de 100 m respecto al límite de la vegetación, en la cual no se permitirá actividades productivas o de apoyo.	Con la reestructuración se considera una franja de amortiguamiento de 100 metros este la vegetación de manglar y los bordos de los estanques.
4.22 No se permite la construcción de infraestructura acuícola en áreas cubiertas de vegetación de manglar, a **excepción** de canales de toma y descarga, los cuales deberán contar previamente con autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de utilización de terrenos forestales.	Con la restructuración del proyecto se considera continuar respetando la vegetación de manglar, la alimentación será mediante la ampliación del canal de llamada existente, en terrenos que actualmente forman parte del estanque 1.

III.4. USO ACTUAL DE SUELO EN EL SITIO DEL PROYECTO

La cartografía de Uso del Suelo y Vegetación escala 1:250 000 elaborada por el INEGI, la cual cuenta con seis cubrimientos, la Serie I (año base 1985). La serie II, (desarrollada en la década de 1990). Las Series III (año base 2002), IV (año base 2004), V (año base 2011) y VI (año base 2014). Tomando como referencia la serie VI, el área del proyecto se ubica en una zona de transición definida entre la Vegetación secundaria arbustiva de Manglar y Vegetación secundaria arbustiva de Selva Baja Espinoza Subcaducifolia (SBK), la cual presenta dominancia de vegetación secundaria y pasto que es aprovechado para el pastoreo de ganado (pecuario), colindante con Uso Acuícola.

Esta zona de transición se localiza en un sistema alterado en su estructura natural inicialmente fracturado por la construcción del a carretera Estatal El Tamarindo-Santa Cruz, la cual limita los aportes pluviales hacia la zona de manglar a una alcantarilla localizada en la laguna Cabeza de Canoa, así también se cuenta con el camino de acceso al embarcadero los espejos; en los terrenos cercanos se presenta aprovechamiento agrícola y acuícola.

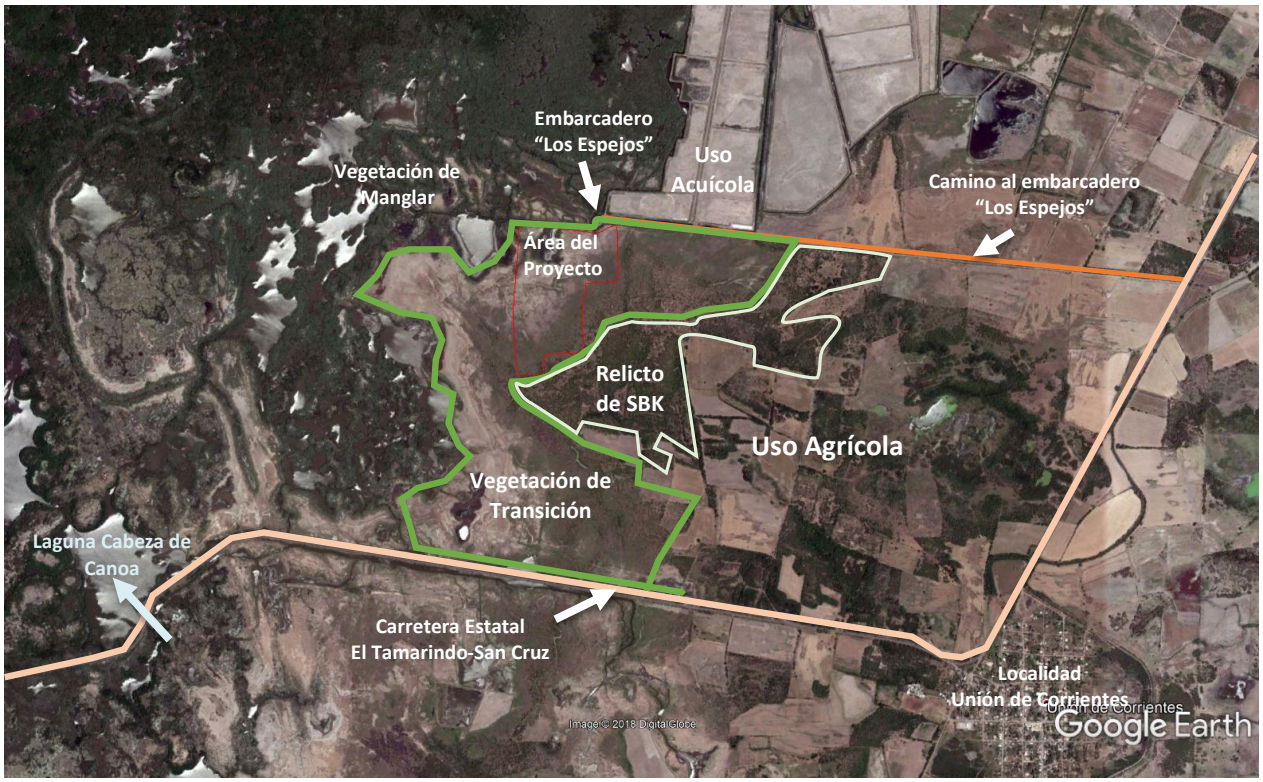


Figura 16.- Zonificación de la zona donde se inserta el proyecto.

Colindancias del área del proyecto:
Al Note: Canal de navegación del Embarcadero "Los Espejos".
Al Sur: Parcela de Uso Pecuario y Relicto de Selva Baja Espinoza Subcaducifolia.
Al Este: Parcela de Uso Pecuario
Al Oeste: Parcela de Uso Pecuario

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

Inventario Ambiental

En el presente apartado se menciona la caracterización del medio en sus elementos bióticos y abióticos, describiendo en forma íntegra los componentes del sistema ambiental del sitio donde se establecerá el proyecto esto con el objeto de hacer una correcta identificación de las condiciones ambientales en que este se encuentra, así como el deterioro de los recursos naturales y las tendencias de desarrollo en la zona para lo cual, se requirió analizar además de los elementos bióticos y abióticos, las actividades socioeconómicas que se desarrollan en el área las cuales son un factor determinante en los cambios que pudieran sufrir los recursos naturales del entorno.

IV.1 DELIMITACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO Y SUS ÁREAS DE INFLUENCIA DIRECTA E INDIRECTA

Nuestra zona de estudio y su área de influencia se delimitó considerando la ubicación y amplitud de los componentes ambientales con los que el proyecto tendrá alguna interacción, así como sus características topográficas y la actividad que se pretende desarrollar en las áreas seleccionadas las cuales de describen a continuación:

Zona de estudio (Área del Proyecto): Corresponde al lugar donde se encuentran las obra existentes que fueron actuadas por la PROFEPA, como medida de mitigación previa a la operación, se propone la reubicación de la bodega, cárcamo de bombeo y una caseta de vigilancia, así como la reestructuración de la bordería, con la finalidad de que se respete una franja de amortiguamiento de 100m entre la vegetación de mangle ribereño observada las orillas del canal de navegación del embarcadero “Los Espejos” y la bordería e instalaciones de apoyo del proyecto, así también se contempla construcción de un filtro (“Tratamiento Biológico Primario”), que en operación, recibirá las aguas de recambio de los tres estanques mediante un dren de descarga, este sistema contará con una compuerta hacia el filtro que ocupara una superficie de aproximadamente 19,080.106m² dentro del área que actualmente ocupa el estanque 1, en dicho filtro se contará con dos lagunas facultativas (en dos bloques) comunicadas por tubos de 8” y con el mismo sistema se canalizan las aguas a la laguna de maduración, el efluente de este sistema de lagunas será controlado por una compuerta de salida, la cual irrigará parte de la superficie de Restauración donde se aplicará el programa de reforestación con especies de mangle. Lo anterior propiciara que la descarga de aguas reciba un tratamiento previo a su reincorporación al sistema. Al interior de la bodega se propone la instalación de un sanitario conectado a un Sistema prefabricado Star de Rotoplas para el tratamiento de las aguas residuales.

El proyecto GRANJA ACUÍCOLA MARQUITOS II consiste en la reestructuración de los Estanques y Canal de Llamada existentes, así como la reubicación del cárcamo de bombeo, para contar con 3 estanques equipados con estructuras de control; se construirán reservorio, dren de descarga y filtro (“Tratamiento Biológico Primario”), bodega, casetas de vigilancia y se utilizará parte del bordo existente como acceso, contemplando zonas de restauración y protección donde se aplicará un programa de reforestación.

Tabla 23.- Superficie del Proyecto.

Concepto	Superficie		
	(Has)	(m²)	
Parcelas y caminos ejidales (POLÍGONO 1)	22-48-64.541	**224,864.541**	220,604.603
			4,259.938
Zona Federal Marítimo Terrestre (ZF-1 Y ZF-2)	0-33-78.083	3,378.083	**1,190.510**
			2,187.573
Superficie Total del Proyecto	***22-82-42.624***	***228,242.624***	

Tabla 24.- Desglose de superficies del proyecto

Concepto	Superficie (m²)			Porcentaje
	Parcelas y caminos	Zona Federal	Total	
Estanques (espejo de agua) (3)	150,092.090	0.000	150,092.090	65.760%
Bordos	12,717.723	0.000	12,717.723	5.572%
Canal de llamada	670.077	114.181	784.258	0.344%
Bodega	18.330	0.000	18.330	0.008%
Casetas de vigilancia (2)	27.684	0.000	27.684	0.012%
Cárcamo de bombeo	7.500	0.000	7.500	0.003%
Estructuras de control (6)	120.000	0.000	120.000	0.053%
Reservorio	417.104	0.000	417.104	0.183%
Dren de descarga	2,511.757	0.000	2,511.757	1.100%
Filtro (“Tratamiento Biológico Primario”)	19,080.106	0.000	19,080.106	8.360%
Acceso	489.290	119.038	608.328	0.267%
Restauración	38,712.880	3,144.864	41,857.744	18.339%
Suma	224,864.541	3,378.083	228,242.624	100.00%

Tabla 25.- Coordenadas de los polígonos del proyecto:

Parcelas y caminos ejidales (POLÍGONO 1)								
Vértice	X	Y	Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
47	453678.5974	2432413.5827	91	453215.1740	2431822.6610	15	453431.6823	2432415.8023
68	453684.0240	2432192.8710	92	453202.0613	2431997.8218	14	453441.1170	2432415.6179
69	453676.2180	2432182.9280	93	453204.9180	2432074.1240	13	453467.0131	2432412.2927
70	453668.1810	2432180.1820	94	453207.0200	2432081.5690	12	453484.2043	2432409.3994
71	453534.4460	2432173.1160	95	453206.5590	2432086.1550	11	453499.1537	2432404.7314
72	453535.9754	2432126.5357	96	453207.7410	2432140.3450	10	453517.5607	2432407.8056
73	453532.5560	2432111.2400	97	453213.7340	2432180.2630	9	453523.3329	2432407.5134
74	453521.2680	2432099.8050	98	453215.5690	2432210.9420	8	453535.6456	2432404.2434
75	453519.9560	2431958.9100	31	453229.7250	2432421.3614	7	453549.5515	2432402.1584
76	453525.6844	2431909.4964	30	453232.8817	2432424.2416	6	453555.6309	2432403.2780
77	453526.8370	2431880.4760	29	453233.9075	2432433.4512	61	453558.8151	2432402.4681
78	453524.0570	2431862.6230	28	453235.5563	2432433.4189	60	453562.9762	2432396.1017
79	453521.4870	2431858.8390	27	453272.0531	2432430.4801	59	453576.8674	2432389.4685

Parcelas y caminos ejidales (POLÍGONO 1)								
Vértice	X	Y	Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
80	453513.5100	2431855.3630	26	453298.5905	2432426.8022	58	453591.1874	2432391.9325
81	453467.9950	2431854.1310	25	453317.8053	2432426.8245	57	453599.7566	2432396.0438
82	453349.2920	2431848.0360	24	453340.9973	2432425.3215	56	453606.7179	2432400.9416
83	453344.9650	2431846.4930	23	453350.1537	2432423.2947	55	453611.0925	2432404.4883
84	453344.8060	2431841.9070	22	453357.8628	2432424.2767	54	453613.0821	2432405.5701
85	453341.9140	2431762.5830	21	453364.8173	2432422.9841	53	453624.0433	2432408.5580
86	453338.9870	2431758.7300	20	453379.5510	2432421.5059	52	453632.2822	2432416.7357
87	453329.3300	2431754.8580	19	453395.8476	2432419.3413	51	453639.3780	2432416.4937
88	453229.4800	2431755.1570	18	453399.0180	2432418.8275	50	453650.9261	2432416.1752
89	453225.0410	2431757.7080	17	453404.8144	2432414.6964	49	453660.6288	2432415.7424
90	453222.5160	2431764.0850	16	453421.8221	2432411.3683	48	453675.5831	2432413.5683

Zona Federal Marítimo Terrestre								
Polígono ZF-1			Polígono ZF-2					
Vértice	X	Y	Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
44	453674.0550	2432431.3490	1	453454.7459	2432417.1581	24	453340.9973	2432425.3215
45	453677.7910	2432422.8510	2	453501.4939	2432410.5438	25	453317.8053	2432426.8245
46	453678.5760	2432414.4550	3	453526.4880	2432408.3680	26	453298.5905	2432426.8022
47	453678.5974	2432413.5827	4	453530.7130	2432407.7740	27	453272.0531	2432430.4801
48	453675.5831	2432413.5683	5	453538.9460	2432407.5220	28	453235.5563	2432433.4189
49	453660.6288	2432415.7424	6	453555.6309	2432403.2780	29	453233.9075	2432433.4512
50	453650.9261	2432416.1752	7	453549.5515	2432402.1584	30	453232.8817	2432424.2416
51	453639.3780	2432416.4937	8	453535.6456	2432404.2434	31	453229.7250	2432421.3614
52	453632.2822	2432416.7357	9	453523.3329	2432407.5134	32	453230.5510	2432433.6400
53	453624.0433	2432408.5580	10	453517.5607	2432407.8056	33	453231.6590	2432436.8060
54	453613.0821	2432405.5701	11	453499.1537	2432404.7314	34	453236.7560	2432438.3680
55	453611.0925	2432404.4883	12	453484.2043	2432409.3994	35	453255.0200	2432439.7177
56	453606.7179	2432400.9416	13	453467.0131	2432412.2927	36	453402.7063	2432428.7235
57	453599.7566	2432396.0438	14	453441.1170	2432415.6179	37	453407.3216	2432427.6898
58	453591.1874	2432391.9325	15	453431.6823	2432415.8023	38	453411.2206	2432424.2707
59	453576.8674	2432389.4685	16	453421.8221	2432411.3683	39	453412.9000	2432433.4935
60	453562.9762	2432396.1017	17	453404.8144	2432414.6964	40	453419.4206	2432432.2175
61	453558.8151	2432402.4681	18	453399.0180	2432418.8275	41	453416.5020	2432421.0646
62	453576.4440	2432397.9840	19	453395.8476	2432419.3413	42	453423.9644	2432421.0646
63	453611.4390	2432408.8300	20	453379.5510	2432421.5059	43	453429.5952	2432418.7810
64	453639.5860	2432426.4740	21	453364.8173	2432422.9841			
65	453661.7420	2432433.8640	22	453357.8628	2432424.2767			
66	453669.9321	2432433.9667	23	453350.1537	2432423.2947			

Característica del área del proyecto:

Como se menciona anteriormente el área del proyecto no presenta vegetación y cuenta con acceso por el camino de acceso al embarcadero los espejos las actividades se realizarán en la misma superficie que actualmente se encuentra ocupada. Es importante señalar que la superficie de estanques y bordos no se incrementará, por el contrario, se reducirá dando lugar a sitios que serán restaurados y se aplicará un programa de reforestación con especies de mangle.

En las siguientes fotografías se muestra las condiciones actuales del área del proyecto.

Estanque y Bordos.

Bodega

Casetas de vigilancia (2).

Caseta que se reubicará.

Caseta que quedara en su estado actual.

Cárcamo de bombeo y Canal de llamada.

Estructuras de control (4).

Área de influencia

El Área de influencia directa comprende la zona terrestre colindante al polígono del proyecto en un buffer de 200m. a la redonda donde se percibirán los efectos de las actividades del proyecto, la cual cuenta con una superficie de 79.64has.

En la siguiente imagen se muestra el área del proyecto (22.82 has), así como el área de influencia donde se aprecia que los terrenos colindantes corresponden a una zona de transición definida entre la Vegetación secundaria arbustiva de Manglar y Vegetación secundaria arbustiva de Selva Baja Espinoza Subcaducifolia (SBK), colindante con Uso Acuícola.

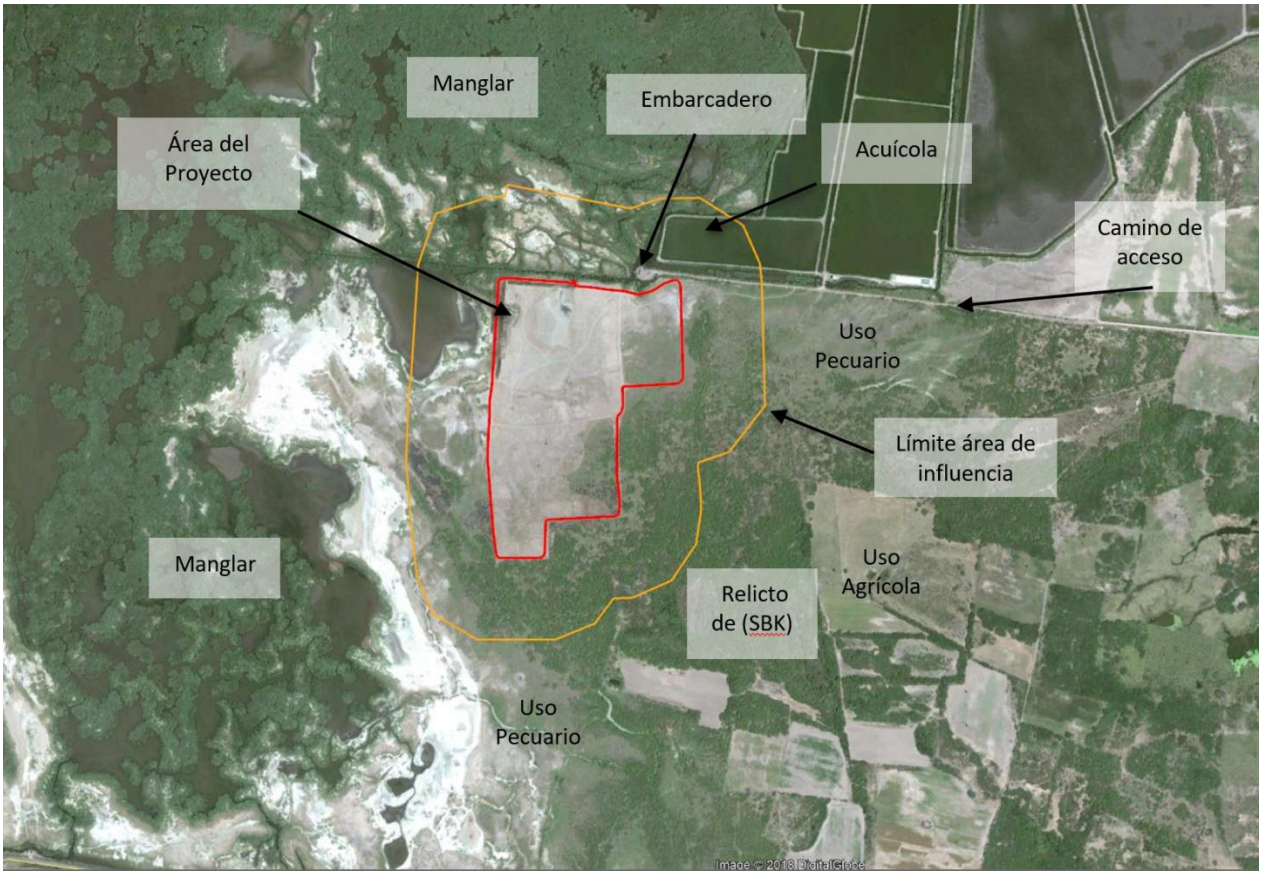


Figura 17.- Ubicación del Sitio del proyecto, donde se observa que los terrenos colindantes cuentan con aprovechamiento.

Fuente: Plataforma Google earth (marzo 2017)

Esta zona de transición se localiza en un sistema alterado en su estructura natural inicialmente fracturado por la construcción del a carretera Estatal El Tamarindo-Santa Cruz, la cual limita los aportes pluviales hacia la zona de manglar a una alcantarilla localizada en la laguna Cabeza de Canoa, así también se cuenta con el camino de acceso al embarcadero los espejos; en los terrenos cercanos se presenta aprovechamiento agrícola y acuícola.

En los terrenos colindantes se observó la presencia de vegetación herbácea arbustiva secundaria, ubicando las diferentes especies en el área como son la especie de vidrillo (*Batis marítima*), huizache (*Vachellia*

farnesiana) y pasto aguja (*Spartina spartinae*), de las más abundantes y predominantes. Especies que se caracterizan por crecer en ambientes salinos inundables cercanos al mar, además de formar parte de la vegetación halófila relaciona con el manglar.

La operación del Proyecto no requerirá de la apertura de caminos de acceso, ya que el área del proyecto cuenta con acceso por el camino al embarcadero "Los Espejos", con lo cual no será necesario remover los elementos arbóreos ubicados en el área de influencia del proyecto, considerando también que se contará con un amortiguamiento de 100 metros entre la infraestructura donde se realizará la operación del proyecto y los elementos arbóreos observados a las orillas del Canal de navegación del embarcadero "Los Espejos".

En las siguientes imágenes se muestran las condiciones del área de influencia del proyecto:

Vista de los terrenos colindantes en la zona de transición donde se presentan zonas desprovistas de vegetación, con manchones de vidrillo y pasto.

En la siguiente imagen se muestra la vegetación de transición con la vegetación de manglar, donde domina la presencia de vidrillo (*Batis maritima*).

Imágenes de la zona de transición con la vegetación arbustiva de Selva Baja Espinosa Subcaducifolia.

IV.2. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

La metodología desarrollada para la delimitación del Sistema Ambiental (SA), se basó en la elaboración de un Sistema de Información Geográfico (SIG), integrado por información geoespacial oficial (información generada y/o publicada por instituciones gubernamentales federales) de los componentes bióticos y abióticos del área de estudio en formato shape como: fisiografía, uso de suelo y vegetación, hidrología, edafología, climas, geología, así como imágenes satelitales.

Una vez integradas las capas de información al SIG, y analizando la distribución de los ecosistemas presentes, mediante el análisis de las imágenes de satélite sobre los vectores del SIG, se encontró que los componentes del SA que modelan la distribución de los ecosistemas, son:

- Fisiografía. Al analizar la fisiografía del sitio se observó que el sitio del proyecto se ubica en la intersección de la planicie y los lomeríos, que son las topoformas colindantes al proyecto que condicionas los límites de los ecosistemas presentes, debido a que los marcados cambios de altitud y pendientes, influyen directamente sobre las condiciones de humedad y la temperatura, así como en las comunidades de vegetación que se presentan, delimitando los ecosistemas.

- Hidrología. Considerando que el área en la que se insertará el proyecto corresponde a la parte baja de la Región Hidrológica 11, Presidio-San Pedro (RH-11) que corresponden a la Cuenca B (R. Acaponeta), Subcuenca b (R. El Palote-Higueras), en la cual localiza parte de la subregión hidrográfica continental “Rio San Pedro” delimitada dentro de los estudio para el Diagnóstico Funcional de Marismas Nacionales (UAN, 2011), realizados en la planicies de las Subcuencas RH11 Fb (El Palote-Higueras), RH11 Aa (Rio San Pedro) RH12Fb (Río Huaynamota – Océano) y RH13Bc (Río. San Blas); considerando que la microcuenca es una unidad que establece límites perfectamente definidos a nivel espacial y funcional.

Ambos componentes ambientales reflejarán directa o indirectamente el comportamiento de los demás componentes bióticos o abióticos, que integran a los ecosistemas presentes, además establecen límites geoespaciales claros, lo que permitirá una correcta evaluación de impactos sobre un sistema integral, por lo que son idóneos para delimitar el SA del proyecto. A continuación, se describe el proceso mediante el cual se delimitó el SA.

Se consultó el Conjunto de datos vectoriales Fisiográficos. Continuo Nacional. Escala 1:1 000 000. Serie I (Sistema topoformas) del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), en el cual se determinó que proyecto se localiza en la Topoforma VII34P_1sLC: Provincia Llanura Costera del Pacífico (VII), subprovincia fisiográfica Delta del Río Grande de Santiago (34), Topoforma Llanura Costera Salina con Lagunas Costeras (P_1sLC).

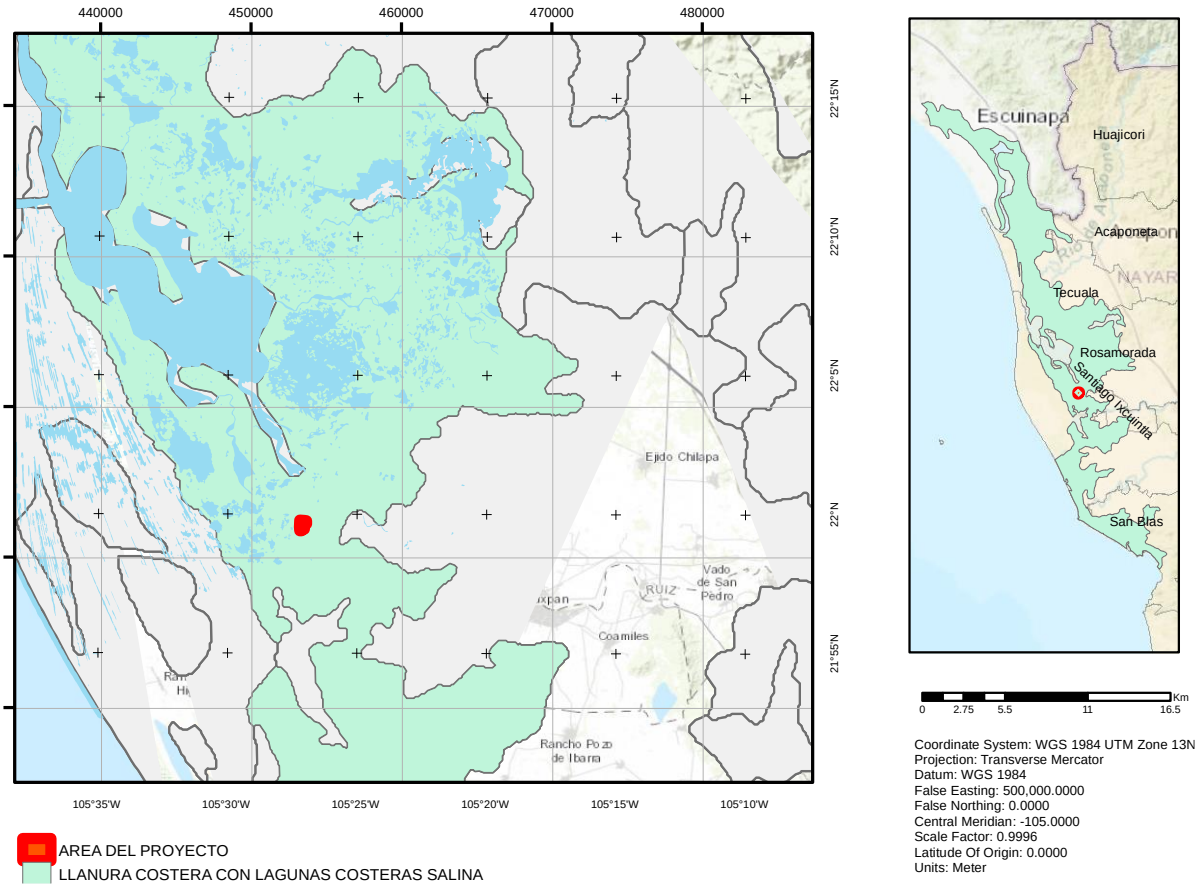


Figura 18.- Ubicación del Área del proyecto en el Sistema Topoformas.

Para Identificar los limites hidrográficos que determina la CONAGUA se consultó la Red hidrográfica, (subcuencas hidrográficas de México), escala: 1:50000. edición: 2 del INEGI, en la cual se determina que el proyecto se localiza dentro de la Región Hidrológica 11, Presidio-San Pedro (RH-11), Cuenca Rio Acaponeta (RH11B), Sub Cuenca El Papalote-Higueras (RH11-Bf).

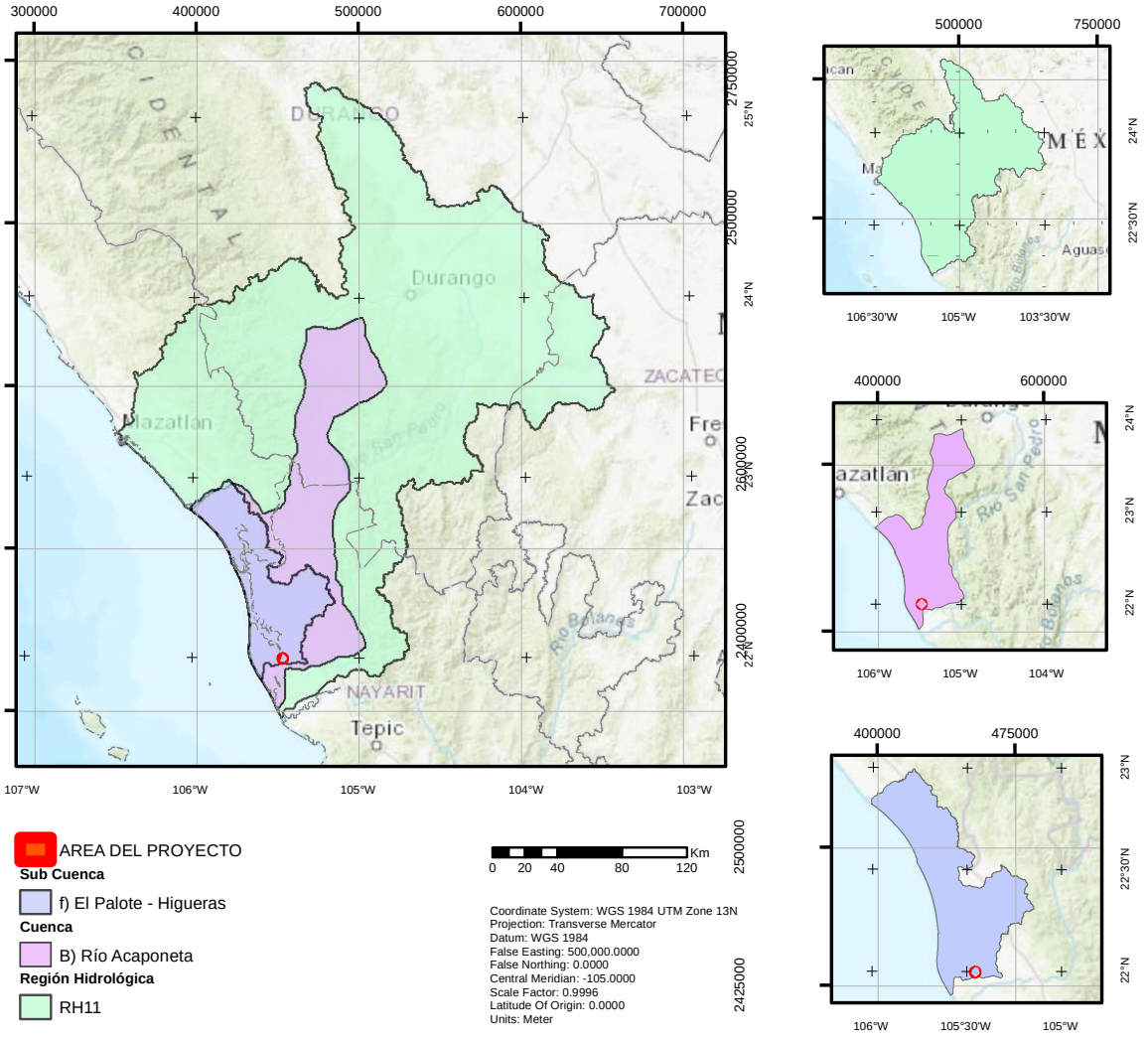


Figura 19.- Región Hidrográfica, Cuenca y Subcuenca en las que se inserta el Área del Proyecto.

La delimitación obtenida a nivel de "Sub Cuenca" presenta diversos escurrimientos superficiales que comprendes parte del estado de Sinaloa y Nayarit, con diferente punto de desembocadura distantes entre sí; dichos escurrimientos encuentran muy alejados del área de influencia del proyecto, por tal motivo se procedió a identificar los límites de la microcuencas de dichos escurrimientos, para lo cual se tomó como referencia los estudios realizados por la Universidad Autónoma de Nayarit dentro del Diagnóstico Funcional de Marismas Nacionales (UAN, 2011), realizados en la planicies de las Subcuencas RH11 Fb (El Palote-Higueras), RH11 Aa (Rio San Pedro) RH12Fb (Río Huaynamota – Océano) y RH13Bc (Río. San Blas), en su estudio delimita diez "subregiones hidrológicas continentales" (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).

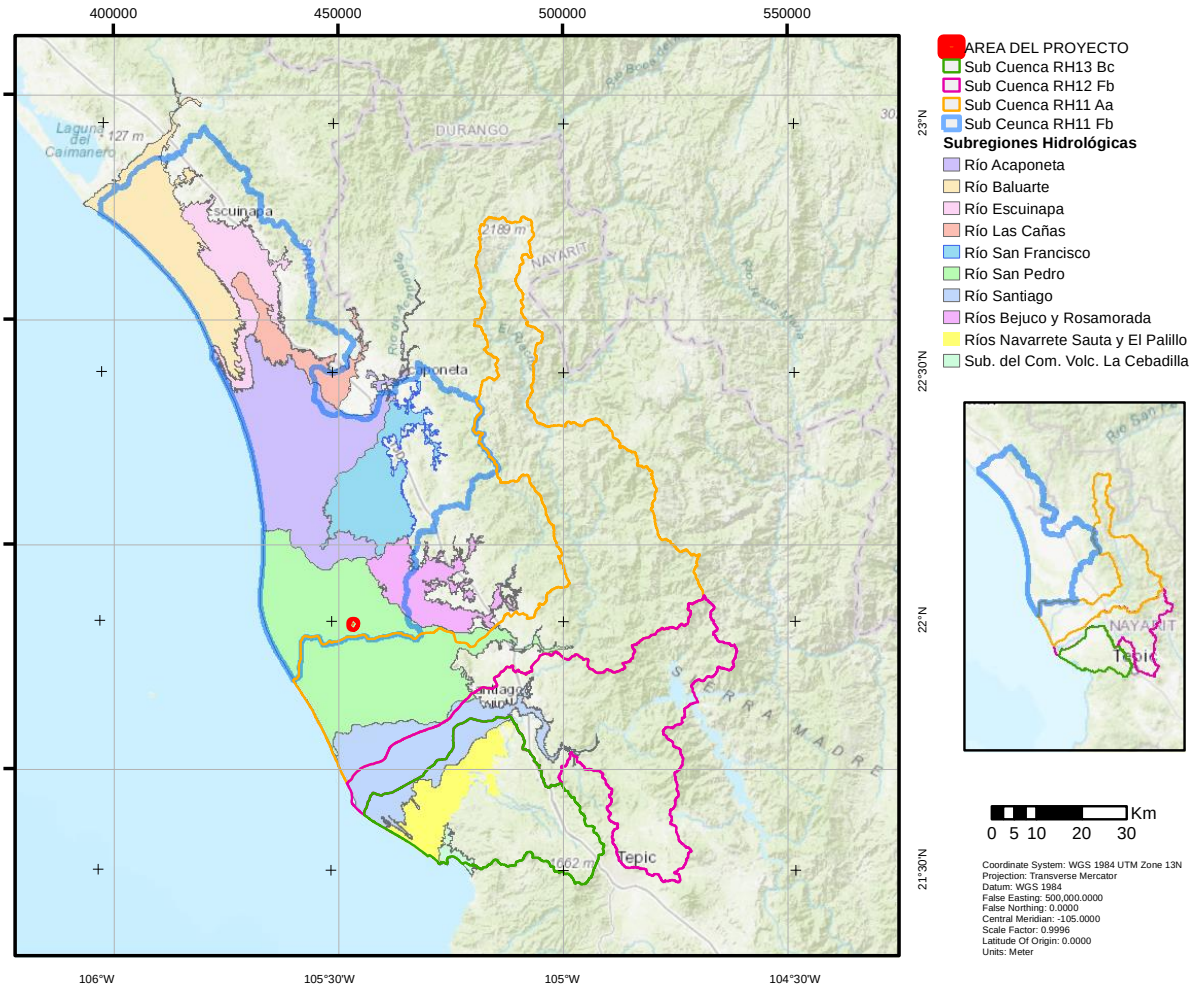


Figura 20.- Subregiones Hidrológicas.

De las subregiones hidrológicas delimitadas, el área del proyecto corresponde a la No. 4 Rio San Pedro, la cual se extiende entre los límites de las subcuencas hidrográficas RH11Bf (R. El Palote-Higueras) y RH11Aa (R. San Pedro), donde se presentan diversos escurrimientos, la mayoría intermitentes, que se originan en los lomeríos de la zona noreste que desembocan a las lagunas costeras.

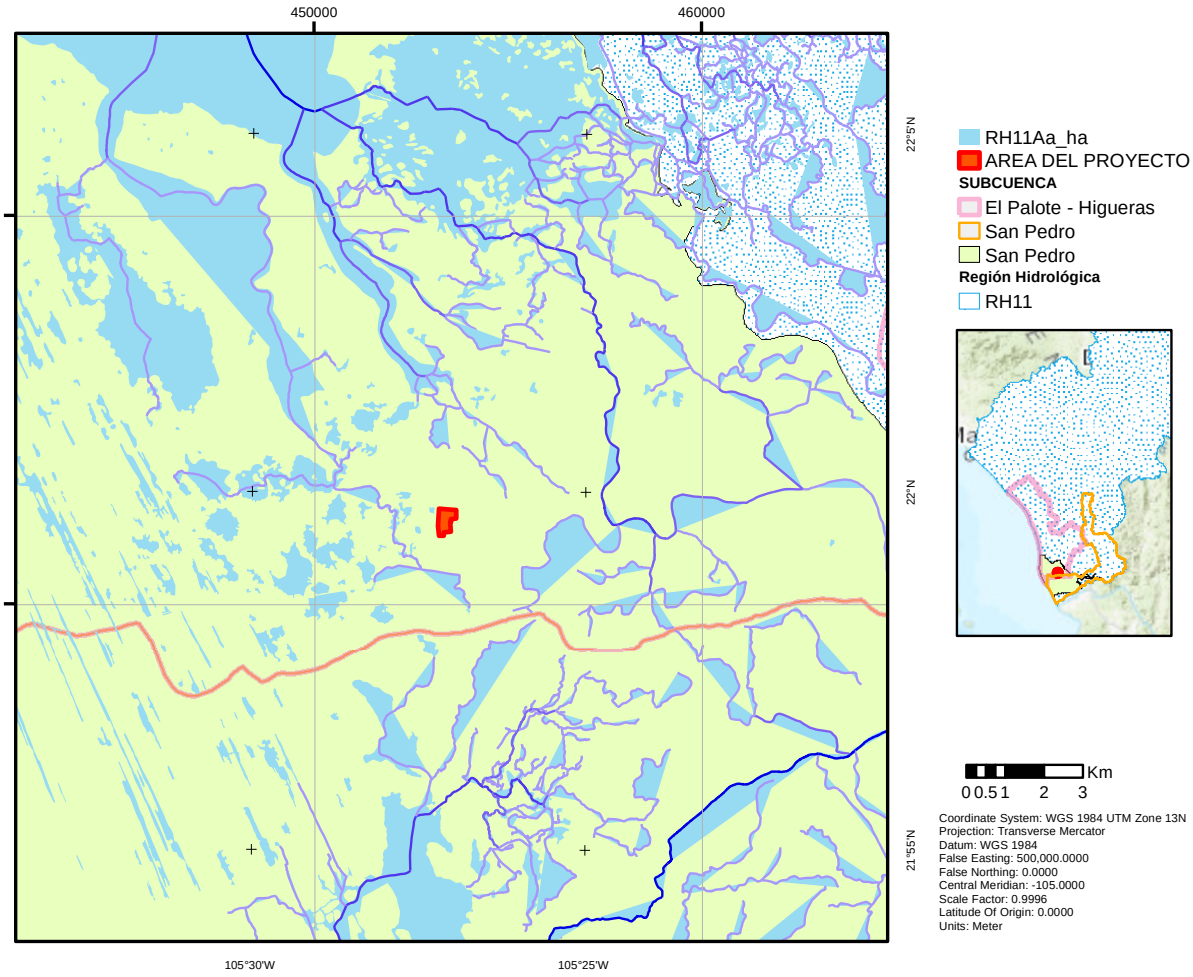


Figura 21.- Ubicación dentro de la Subregión hidrológica San Pedro.

Una vez que se obtuvo el polígono de la microcuenca en la que se establece el Área del Proyecto, se sobrepuso con la capa de topoformas previamente definida, debido a que los ecosistemas en los que se inserta el proyecto además de estar estrechamente relacionados con el componente hidrológico también lo están con la fisiografía. Después de sobreponer estas capas se evaluaron los límites de cada capa, a fin de identificar que limite podía definir al SA.

El SA se localiza al Noroeste del estado de Nayarit, en los municipios de Tuxpan, Santiago Ixcuintla y Rosamorada, cuenta con una superficie de 23,060.83 ha. (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**)

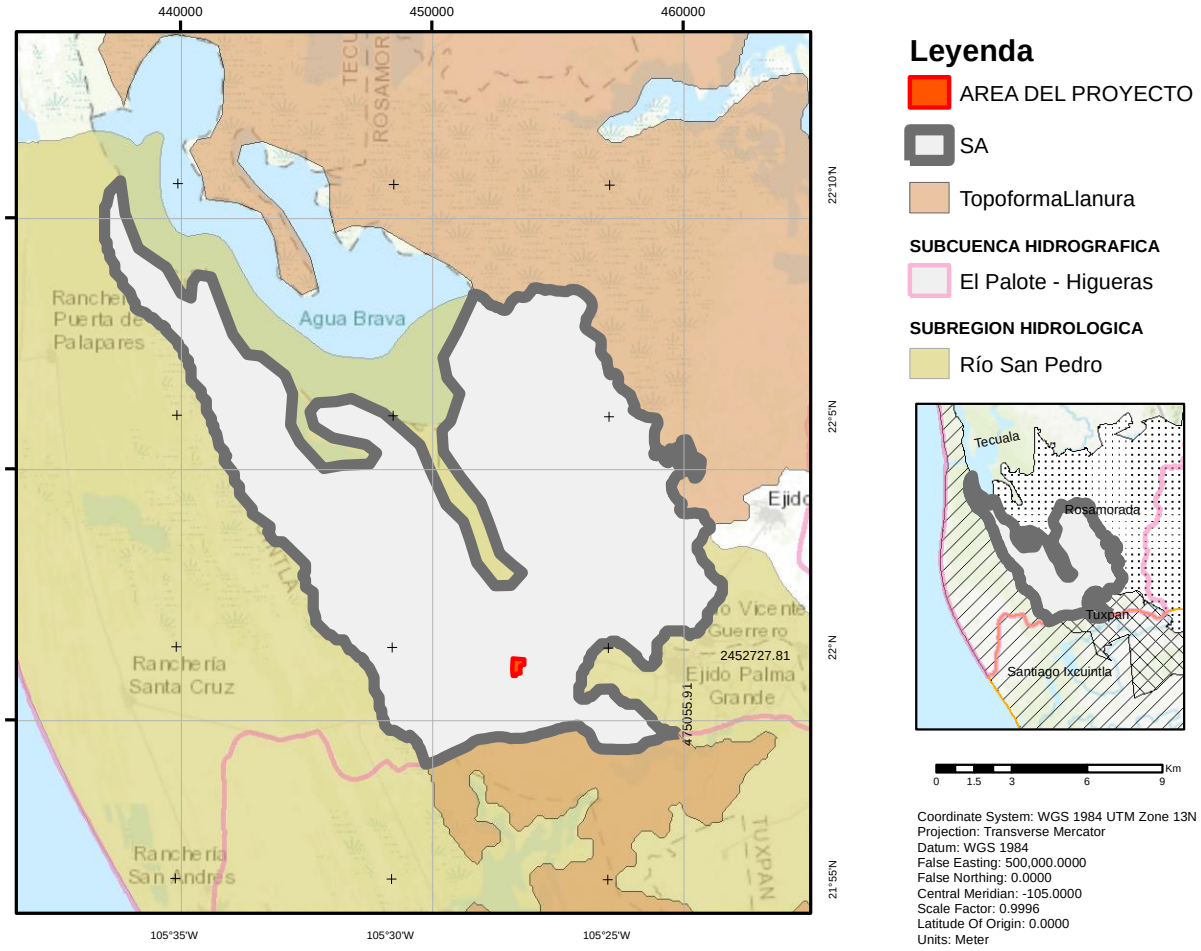


Figura 22.- Ubicación del SA en el que se inserta el área del proyecto.

IV.2.1. ASPECTOS ABIÓTICOS MEDIO FÍSICO

CLIMA.

El clima predominante en el Sistema Ambiental, de acuerdo a la Carta Estatal de Climas INEGI, es cálido subhúmedo con lluvias en verano de humedad media **Aw_1 (w)** de acuerdo con la clasificación de Kôppen modificada por E. García y reportada por la Estación Meteorológica de Paso de Arocha.

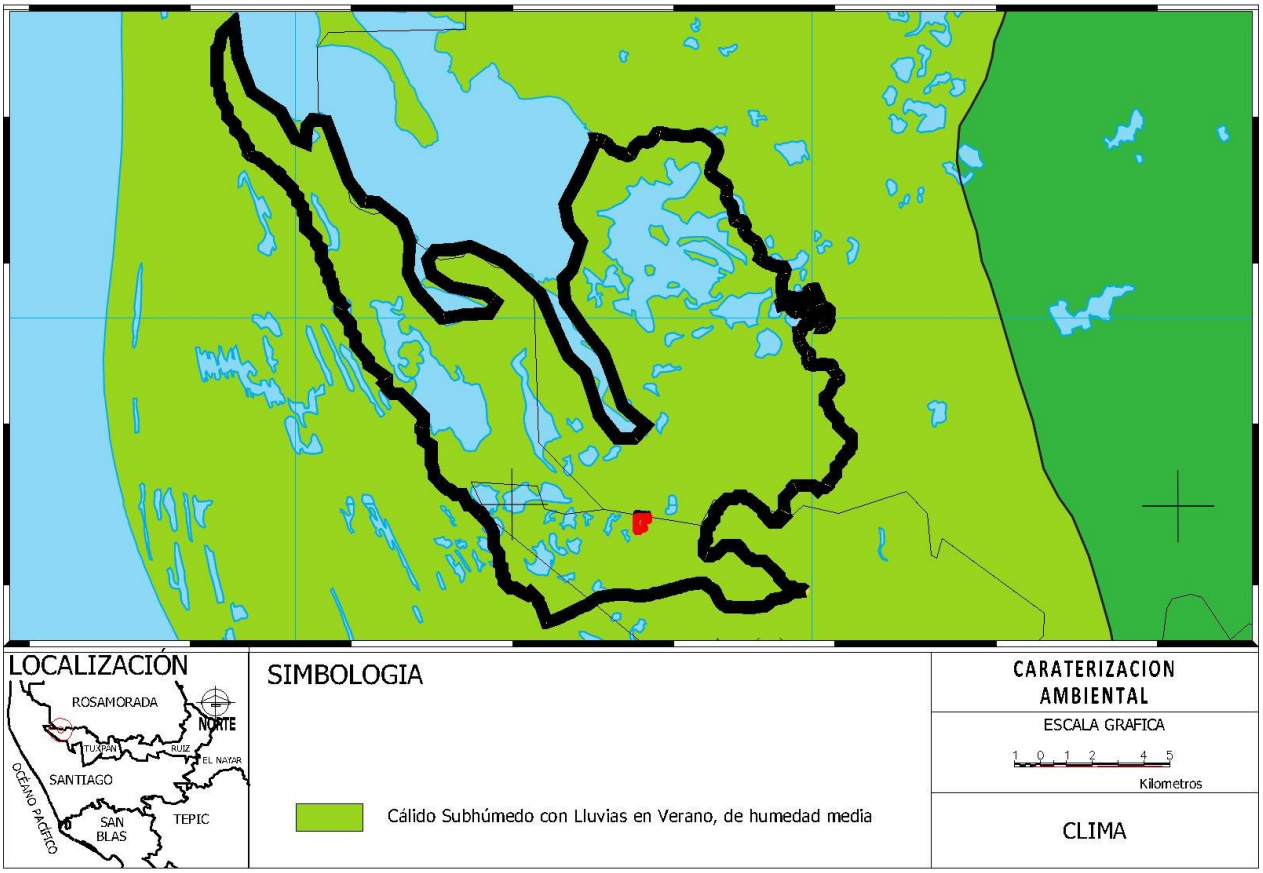


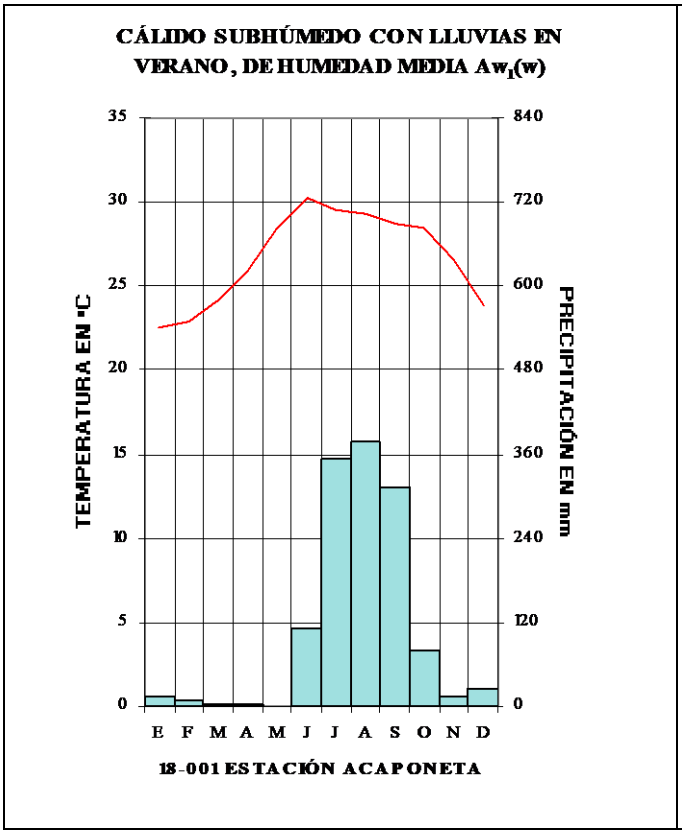
Figura 23.- Extracción de la carta estatal de Climas

Fuente: INEGI SIGEN-2000

Cálido Subhúmedo con Lluvias en Verano, de Humedad Media

Este clima predomina en los terrenos pertenecientes a la Llanura Costera del Pacífico, donde abarca desde el noroeste de Acaponeta hasta el sur de Reforma Agraria, en parte de los municipios Huajicori, Acaponeta, Tecuala, Rosamorada, Tuxpan, Ruíz, Santiago Ixcuintla y San Blas; pero también se localiza en zonas de menor extensión dentro de la Sierra Madre Occidental, en fracciones de los municipios Del Nayar y La Yesca; del Eje Neovolcánico, en porciones de Compostela, San Pedro Lagunillas y Ahuacatlán; y de la Sierra Madre del Sur, en la mitad sur y en el noreste de Bahía de Banderas. En general, en estas zonas la precipitación total anual fluctúa entre 1 000 y 1 500 mm, el porcentaje de lluvia invernal es menor de 5 y la temperatura media anual presenta valores superiores a 22ºC.

En la llanura, la estación meteorológica (18-001) con mayor periodo de observación está situada en la localidad Acaponeta, ahí se reportan 1 307.8 mm de precipitación total anual, el mes que registra mayor cantidad de lluvia es agosto, con 379.9 mm, y el más seco, mayo, con 0.7 mm. La temperatura media anual, en ese mismo lugar, es de 26.7ºC; la media mensual más alta, 30.2ºC, corresponde a junio; y la más baja, 22.6ºC, a enero.



18-001 ESTACIÓN ACAPONETA		
	T en ºC	P en mm
E	22.6	15.2
F	22.9	8.0
M	24.2	4.1
A	25.9	1.6
M	28.5	0.7
J	30.2	112.1
J	29.6	353.1
A	29.3	379.9
S	28.7	313.9
O	28.5	79.9
N	26.6	14.4
D	23.9	24.9
ANUAL	26.7	1307.8

Figura 24.- Climograma Cálido Subhúmedo con Lluvias en Verano, de Humedad Media.

GEOMORFOLOGÍA Y GEOLOGÍA.

El Sistema ambiental está inserto en la topoforma Llanura costera salina con lagunas costeras dentro de la subprovincia Delta del Rio Grande Santiago, Provincia Llanura Costera del Pacífico.

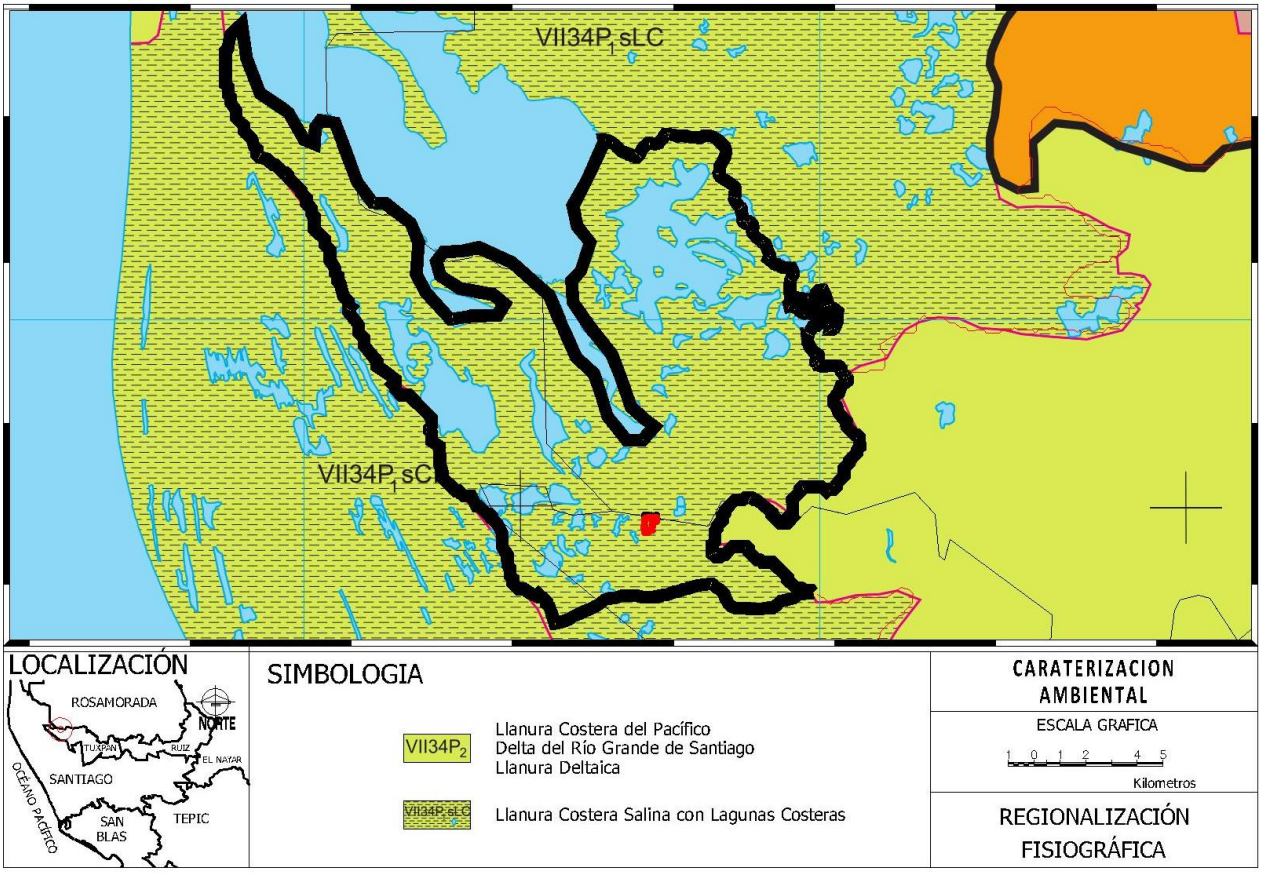


Figura 25.- Regionalización Fisiográfica del Sistema Ambiental

Fuente: INEGI SIGEN-2000

PROVINCIA LLANURA COSTERA DEL PACÍFICO

Limita al norte con la provincia Llanura Sonorense, al oeste con el Océano Pacífico, al oriente con las estribaciones de la Sierra Madre Occidental, y al sur con la provincia Eje Neovolcánico. Comprende parte de los estados de Sonora, Sinaloa y Nayarit.

Esta llanura costera es angosta y alargada, tiene una orientación noroeste-sureste y sigue de forma burda la dirección de la línea de costa; está cubierta en su mayor parte por depósitos aluviales acarreados por los ríos que bajan al mar desde la Sierra Madre Occidental; es también producto de la acción de las mareas que han retrabajado los sedimentos deltaicos y han dado lugar a la formación de barras, las cuales originaron lagunas, esteros y marismas.

Los principales deltas se han desarrollado en las desembocaduras de los ríos: Yaqui, Mayo, Fuerte, Sinaloa, Culiacán, San Lorenzo, Mocorito y Río Grande de Santiago, entre otros. La llanura, de hecho, se extiende por debajo de las aguas del Pacífico, para integrar una amplia plataforma continental que incluye a las Islas Marías.

En Nayarit está representada por la subprovincia Delta del Río Grande de Santiago.

Subprovincia Delta del Río Grande de Santiago

Colinda al sur con la subprovincia Sierras Neovolcánicas Nayaritas, de la provincia Eje Neovolcánico; en el norte se continúa hacia el estado de Sinaloa; hacia el este, limita con la subprovincia Pie de la Sierra, de la provincia Sierra Madre Occidental; y hacia el oeste, con el Océano Pacífico.

La subprovincia abarca 15.29% de la superficie estatal y comprende parte de los municipios: Acaponeta, Tuxpan, Tecuala, Rosamorada, Santiago Ixcuintla y San Blas, y una mínima porción del municipio de Ruíz.

El rasgo fisiográfico más característico de la subprovincia es el delta del Río Grande de Santiago, el cual tuvo su época de mayor crecimiento durante la glaciación pleistocénica, tiempo en que el nivel del mar se encontraba por lo menos 100 m más abajo que el actual. Cuando la mayor parte de los hielos se fundieron, las aguas marinas invadieron grandes superficies litorales que habían estado emergidas, y la línea de costa quedó varios kilómetros tierra adentro con respecto a la actual. En los últimos milenios, un aporte de materiales arenosos, por vía fluvial y por arrastre de arenas marinas a través del oleaje, ha dado origen a una constante recuperación de territorio, manifestada en las barras arenosas paralelas. Estas barras constituidas por suelos litorales, integran la saliente del delta; los suelos aluviales predominan aguas arriba de las corrientes que drenan esta llanura. En esos materiales geológicos se han desarrollado rasgos hidrográficos de origen mixto o de transición como es el caso de las lagunas: Grande de Mexcaltitán y Agua Brava; numerosos esteros, entre ellos: El Pozo, Grande, El Mezcal, El Gavilán, El Indio, Cuautla y Teacapan (que es el límite con el estado de Sinaloa); y marismas como La Chayota y La Tigra.

Esta subprovincia presenta los siguientes sistemas de topoformas: llanura deltaica, como las formadas en las cercanías de las desembocaduras de los ríos Acaponeta, San Pedro Mezquital y Río Grande de Santiago, que son llanuras planas o de ligera inclinación y están constituidas de suelos aluviales acarreados por dichos ríos; llanura costera salina con lagunas costeras, es uno de los sistemas más extensos e incluye la región donde se encuentran las lagunas Agua Brava y Grande de Mexcaltitán; llanura costera salina con ciénagas, situada en la región de San Andrés y Santa Cruz; y llanura de barreras inundable, donde se asientan las poblaciones San Cayetano, Novillero y Palmar de Cuautla.

CARACTERÍSTICAS DEL RELIEVE.

El sitio del proyecto se ubica en la transición de las unidades de suelo, el suelo palustre **Q(pa)** representa el 78.7% del sistema ambiental, mientras que el 21.3% corresponden a la unidad de suelo aluvial **Q(al)**, según la Carta Estatal de Geología de INEGI. SISTEMA

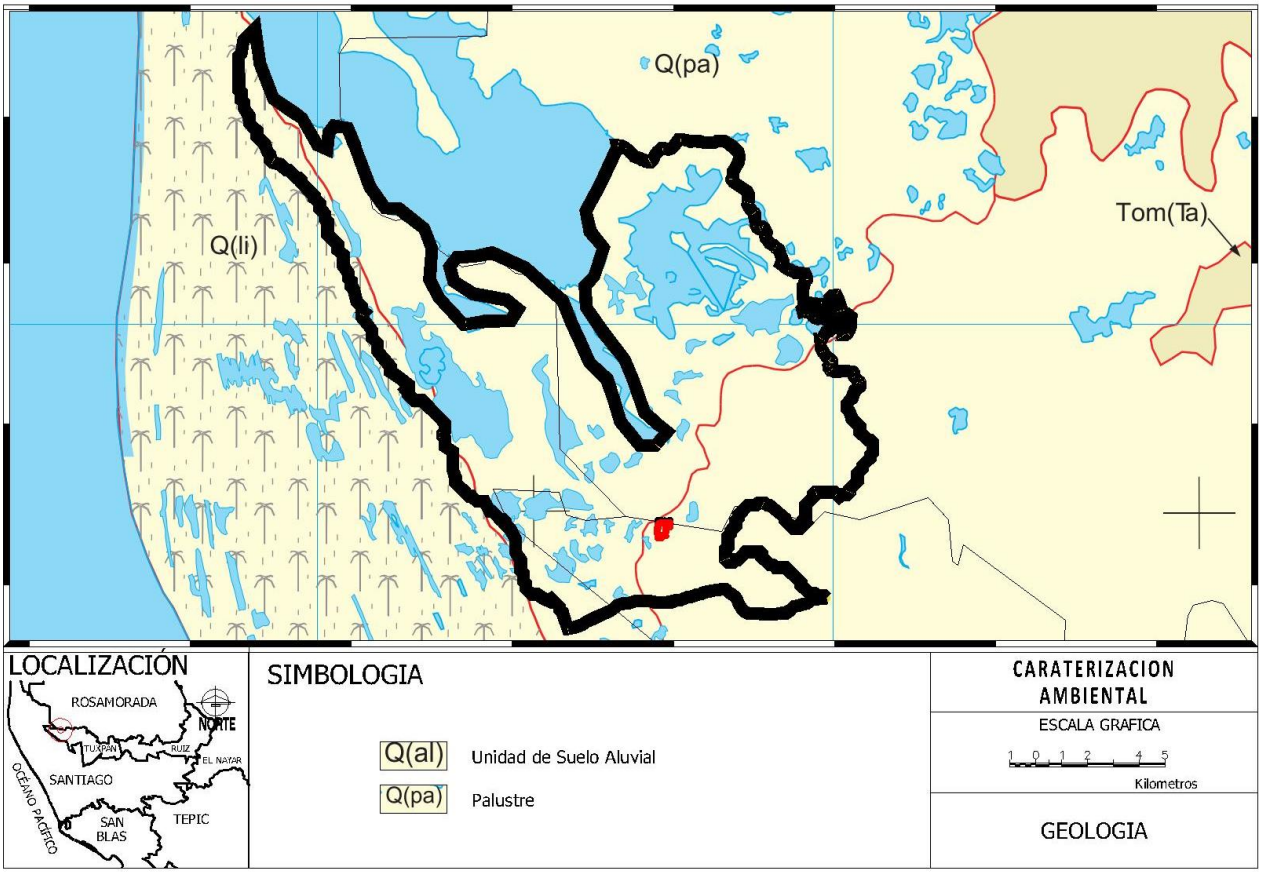


Figura 26.- Geología del Sistema Ambiental

Fuente: INEGI SIGEN-2000

El suelo aluvial Q(al), consiste de un depósito reciente de origen fluvial, los sedimentos son del tamaño de la arcilla, limo, arena y grava, derivados de rocas preexistentes. Su principal exposición es en el noroeste y oeste de la provincia Llanura Costera del Pacífico, y se distribuye también en el resto de las provincias, sobre todo, como relleno de valles intermontanos. Cubre a las rocas descritas anteriormente.

El Palustre Q (pa), es un depósito de transición, formado de sedimentos del tamaño del limo y la arena fina, acumulados en zonas de inundación, de ambiente reductor; presenta olor fétido. Se distribuye en una franja irregular y paralela a la línea de costa dentro de la provincia, llanura costera del pacífico, donde están situadas numerosas lagunas y esteros.

Sismicidad.

La zona que corresponde al sitio del proyecto está catalogada como zona C, es decir es una zona tipo intermedia, según los datos encontrados para la zona y los más cercanos, se tiene que de 1927 a 1960 se localizaron epicentros de sismos en la parte de la marina frente a Puerto Vallarta en menos de 10 ocasiones.

Durante el mes de noviembre del año 2002 se registró un sismo, que, según varias fuentes de noticieros nacionales, fue de categoría 5.6 en la escala de Richter, el cual ocasionó daños sobre todo en zonas con depósitos de suelo blandos y profundos, a pesar de que su epicentro se ubicó en el Estado de Colima, al Sur de Puerto Vallarta.

A pesar del grado de sismicidad, son prácticamente nulos los registros históricos de sismos significativos que hayan afectado al municipio de Compostela y sus alrededores con excepción de los sismos de 1995 y 2002.

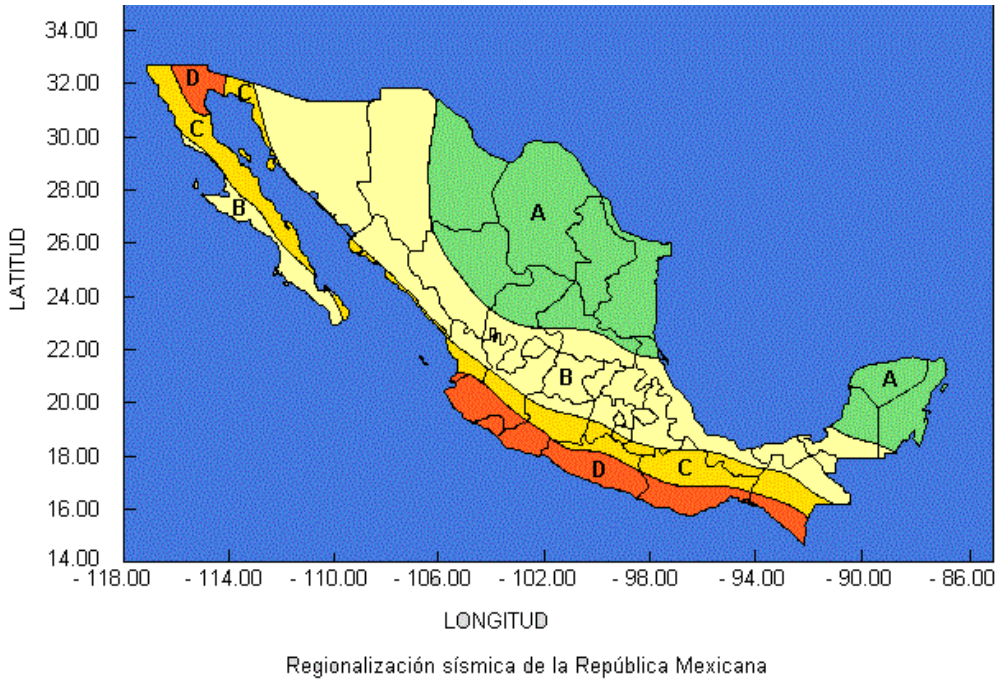


Figura 27.- Regionalización sísmica de la República Mexicana

SUELOS.

Dentro de la zona de estudio donde se ubica el proyecto predomina el suelo tipo Solonchak Gléyico de textura fina en su fase química Sódica Mayor de 15% de saturación de sodio intercambiable, en combinación con Solonchak Órtico y Solonchak Takyrico (**Zg+Zo+Zt-n/3)** esta unidad edáfica se distribuye en el 95.4% del Sistema Ambiental, el 4.6% corresponde a la unidad ¿??? donde predomina Fluvisol Éutrico de textura media ligeramente salina C.E. 4-8 en mmhos/cm. en combinación con Fluvisol Gléyico y Cambisol Éutrico **(Je+Jg+Be-ls/2),** según la Carta Estatal de Edafología de INEGI.

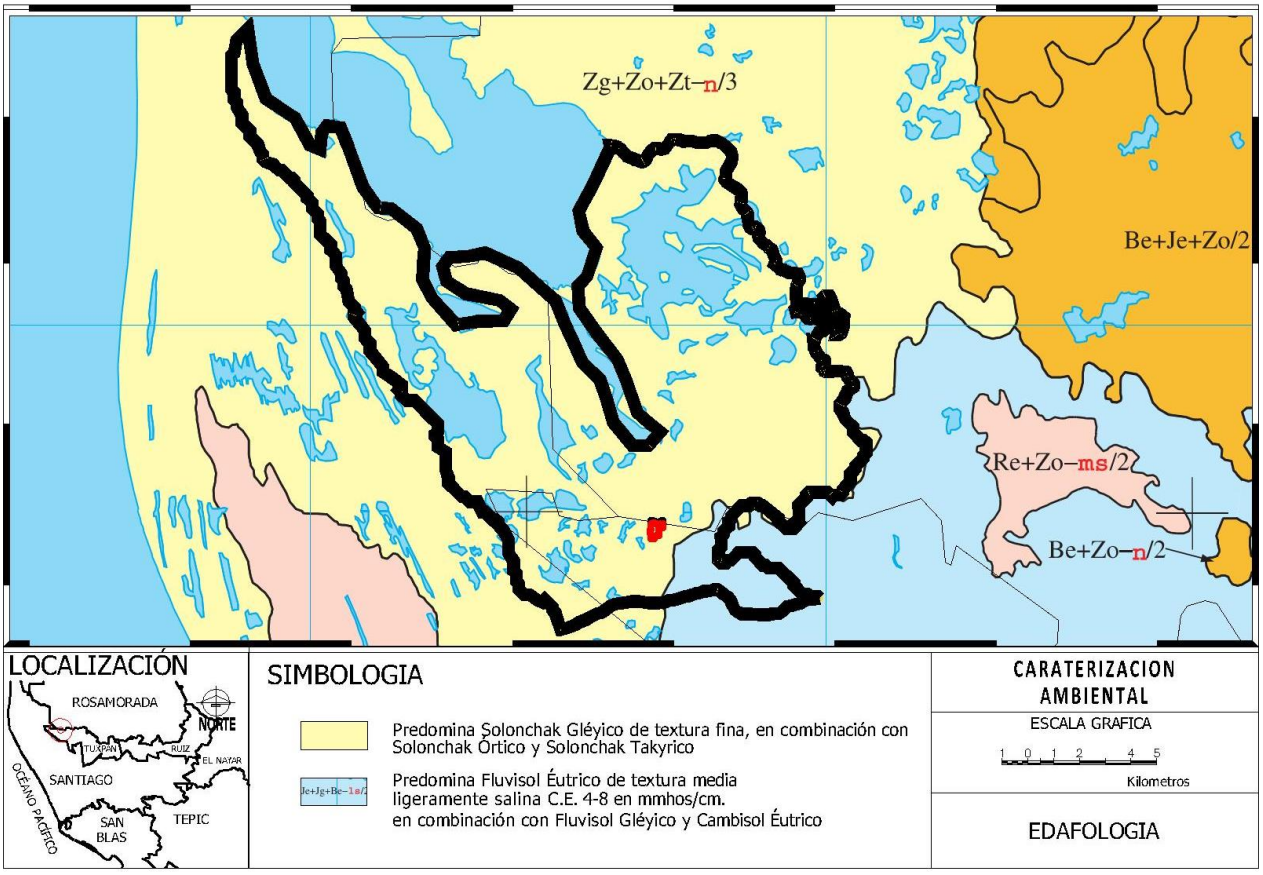


Figura 28.- Edafología en el Sistema Ambiental

Fuente: INEGI SIGEN-2000

Solonchaks

Se localizan de forma dominante en las marismas y esteros de la Llanura Costera del Pacífico; su propiedad más relevante es el elevado contenido de sales, con una conductividad eléctrica del extracto de saturación mayor de 16 mmhos/cm. Tienen un horizonte A ócrico de color pardo obscuro y un B cámbico de color pardo amarillento obscuro (en húmedo); debido al medio anaeróbico en que se desarrollan (continuo exceso de agua), presentan hidromorfismo (Solonchak gléyico), manifestado por cierta reducción del hierro y la formación de un patrón de moteaduras o manchas al quedar en contacto con el aire; poseen además un porciento de saturación de sodio mayor de 15 (fase sódica); algunos tienen en la superficie una capa arcillosa que sufre rupturas en forma de placas poligonales cuando está seca (Solonchak takyrico); en general presentan variaciones texturales de migajones arenosos a migajones arcillosos, y pH´s de muy

ligeramente ácidos (6.5) a moderamente alcalinos (8.0); estas características propician que en ellos crezca vegetación de manglar y halófila, a la vez de inhabilitarlos para el desarrollo de actividades agrícolas.

Fluvisoles

Se encuentran en la porción sur de la Llanura Costera del Pacífico. Se han formado a partir de depósitos aluviales recientes, ocasionados por los ríos que bajan desde la Sierra Madre Occidental y desembocan en el Océano Pacífico, de tal modo que en su trayecto desarrollaron las llanuras deltaicas de los ríos San Pedro Mezquital y Grande de Santiago, donde se ubican estos suelos y las poblaciones de Tuxpan, Pozo de Ibarra, Sentispac, Santiago Ixcuintla, Villa Hidalgo, Guadalupe Victoria y Villa Juárez. Tienen poco desarrollo, son de color gris obscuro (en húmedo), textura media, estructura en forma de bloques subangulares de tamaño fino y débil desarrollo; además de saturación de bases mayor de 50% (Fluvisol éutrico), contenido variable de materia orgánica y nutrientes y, por lo tanto, de fertilidad. Algunos sitios manifiestan presencia de salinidad con una conductividad eléctrica del extracto de saturación de 4 a 8 mmhos/cm, y otros más presentan hidromorfismo (Fluvisol gléyico), lo que limita el desarrollo de cultivos; sin embargo, en general con un buen manejo, podrían obtenerse elevados rendimientos en su utilización agrícola.

Cambisoles

Ocupan el tercer lugar de los suelos más extensos de Nayarit con 17.54%; su mayor distribución es en la Sierra Madre Occidental (noroeste, centro y sureste) y cubren gran parte de la subprovincia Pie de la Sierra; en menor proporción también en el Eje Neovolcánico, de manera notable en el volcán Tepetiltic y cercanías a las poblaciones de Pintadeño y La Fortuna; en estas áreas por lo general tienen pendientes irregulares muy pronunciadas, y moderadas en las estribaciones de la sierra que corresponden a la subprovincia Pie de la Sierra. Originados en su mayor parte por la desintegración de las rocas que constituyen estos conjuntos de topoformas, son jóvenes y se hallan en una etapa relativamente temprana de su desarrollo evolutivo; tienen textura media y estructura de bloques subangulares; su formación ocurre en condiciones aeróbicas, con movimiento rápido y libre del agua, de manera sobresaliente en la parte superior y media del suelo. Presentan un horizonte A ócrico que pasa de forma gradual a un B cámbico (Cambisol éutrico), se desarrollan en la mayoría de los tipos climáticos con excepción de los semisecos. Su uso es restringido debido a la pendiente que presentan los sitios donde se forman, así como a la profundidad, que por lo general en la Sierra Madre Occidental es menor de 55 cm, con fertilidad que varía de moderada a baja, ocasionada por la variación en el contenido de materia orgánica y nutrientes. En la subprovincia Pie de la Sierra, el terreno tiene pendientes moderadas, que junto con los tipos climáticos (cálido subhúmedo y parte del cálido húmedo), los cuales registran las precipitaciones más elevadas durante el año, son los factores de mayor interacción, lo que se manifiesta en una mayor profundidad (a veces más de 100 cm); estas condiciones pueden ocasionar que el suelo al tener avance en su desarrollo, y por lo tanto en madurez, tenga tendencia a la acidez y sea bajo en el porcentaje de saturación de bases, debido al movimiento lateral y vertical de la humedad, que ocasiona la lixiviación (remoción) de cationes básicos.

La parte norte y este de la Llanura Costera del Pacífico presenta cambisoles formados a partir de las sedimentaciones deltaicas del río Acaponeta, donde se sitúan las poblaciones de Tecuala, Quimichis y San Felipe Aztatán, así como las correspondientes a las áreas ubicadas al norte y suroeste de Chilapa; en general sus características son muy similares a las ya descritas para este tipo de suelo, excepto que el relieve es plano, sin limitantes por profundidad; algunos de estos sitios, como al suroeste de Chilapa y la llanura costera en donde se ubica la población de Zacualpan, las condiciones planas del terreno favorecen la presencia de salinidad y sodicidad en el suelo, así como de hidromorfismo (Cambisol gléyico).

HIDROLOGÍA.

HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

El Sistema Ambiental se ubica en región hidrológica RH11 (Presidio-San Pedro), donde pertenece a la cuenca B (R. Acaponeta), límites de las subcuencas f, El Palote-Higueras y h, Rosa Morada, según la Carta Estatal de Hidrología Superficial de INEGI.

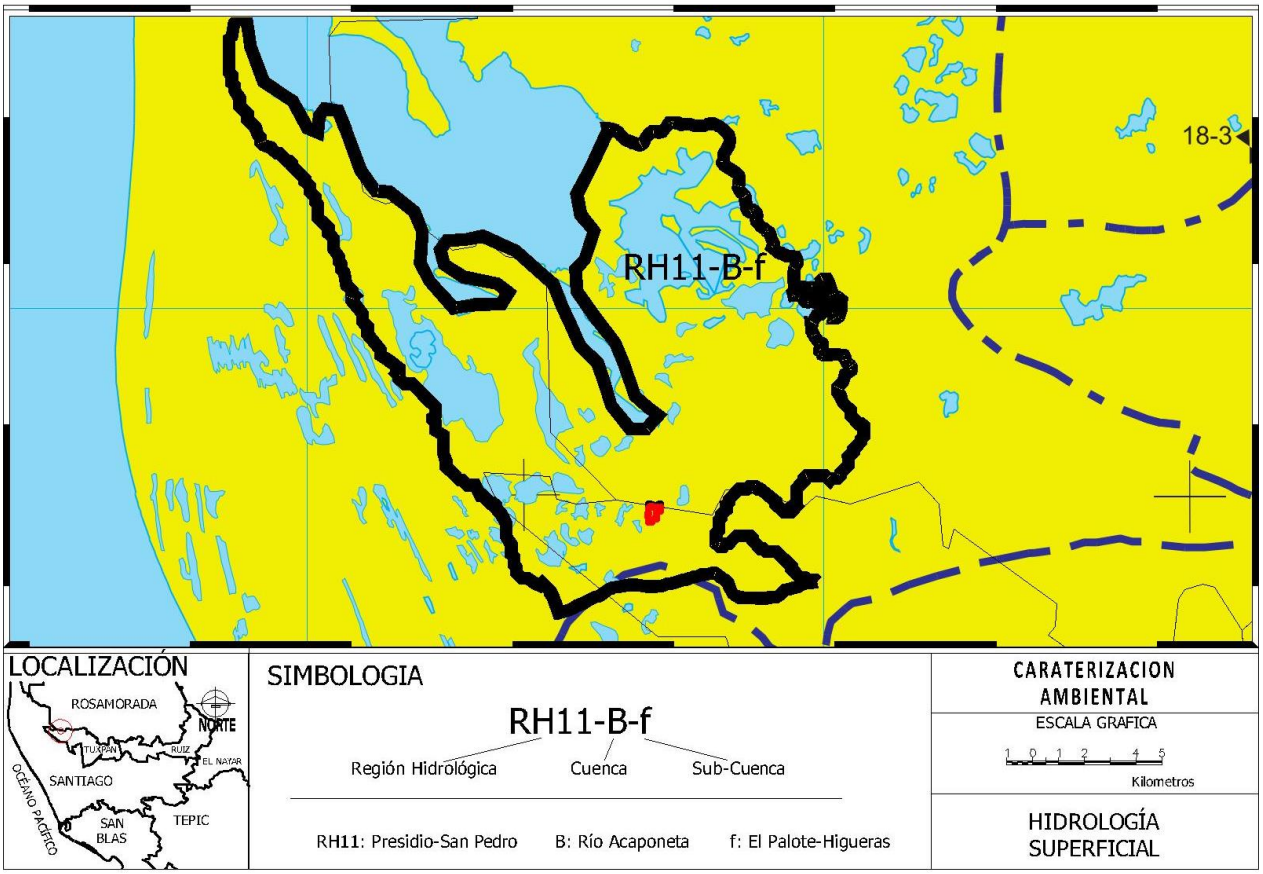


Figura 29.- Hidrología Superficial en el que se inserta el Sistema Ambiental

Fuente: INEGI SIGEN-2000

Región Hidrológica 11, Presidio-San Pedro (RH-11)
Se localiza en el extremo noroeste del estado y se extiende hacia los estados de Sinaloa, Durango y Zacatecas; dentro de Nayarit comprende 36.05% del área estatal. Limita al oriente con la RH-12, Lerma-Santiago; al sur con la RH-13, Huicicila; y al poniente, con el Océano Pacífico.

Las principales corrientes que la drenan descienden del flanco oeste de la Sierra Madre Occidental y desembocan en el Océano Pacífico; fluyen de norte a sur y son los ríos: Acaponeta, Rosa Morada, San Juan y San Pedro Mezquital; el río Las Cañas constituye el límite con el estado de Sinaloa. La región, dentro de Nayarit, abarca parte de tres cuencas: A, R. San Pedro; B, R. Acaponeta y C, R. Baluarte.

Cuenca (B) R. Acaponeta

Situada en la porción central de la Región Hidrológica Presidio-San Pedro y comprende 20.44% de la superficie del estado. Limita al noroeste con una pequeña porción de la cuenca C de la RH-11, al oriente y sur con la cuenca A de la misma región y al occidente con el Océano Pacífico. En la entidad la integran las subcuencas a, R. Acaponeta; b, R. San Diego; f, El Palote-Higueras; g, El Bejuco y h, Rosa Morada.

El río Acaponeta principia en el estado de Durango, como quebrada de San Bartolo, labra un profundo cauce a lo largo de unos 50 km hasta el límite con Nayarit, donde recibe el nombre de San Diego; dentro de Nayarit es el río Acaponeta. Tiene una longitud aproximada de 233 km hasta la barra El Novillero, en los últimos 40 km, dada la escasa pendiente, es navegable en canoa; otra corriente importante que drena es el río Las Cañas, que sirve de límite con el estado de Sinaloa y descarga sus aguas en el estero Puerta del Río. Entre las localidades principales de la cuenca, se pueden citar: Acaponeta, Tecuala, San Felipe Aztatán, Milpas Viejas y Quimichis.

La temperatura media anual en la cuenca es de 18º a 26°C y la precipitación total anual de 1 000 a 1 500 mm; las estaciones hidrométricas donde se tiene conocimiento de los volúmenes de agua escurridos son: "La Ballona", sobre el río Las Cañas, con un volumen medio anual de 91.78 Mm^3, "Acaponeta", sobre el río Acaponeta, con un volumen de 1 275.22 Mm^3; "Rosamorada", sobre el río Rosa Morada, con un volumen de 1.55 Mm^3 y "El Bejuco", sobre el río Bejuco, cuyo volumen es de 181.91 Mm^3; la lámina de escurrimiento calculada es de 250 mm y el coeficiente de escurrimiento de 20%. Cuenta con varias presas: Las Higueras, Las Palmas, Huajicori, San Juan, Cerro Verde, Paso Real y Cuyutlán.

En esta cuenca, se encuentran las principales lagunas y esteros del estado, entre las primeras destacan: Agua Brava, El Valle y La Garza, de los esteros: Salado, El Indio y El Gavilán. En esta zona las mareas provocan la salinidad y sodicidad de los suelos; y de Acaponeta a Quimichis se sitúa una extensa área sujeta a inundación. La contaminación del agua, debido a desechos residuales, es considerada como de segundo orden.

HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

El Sistema Ambiental se ubica dentro de la ZONA DE EXPLOTACIÓN 18-02: RÍO SAN PEDRO, donde se presentan Materiales No Consolidados con Permeabilidad Alta (a), según la Carta Estatal de Hidrología Subterránea INEGI.

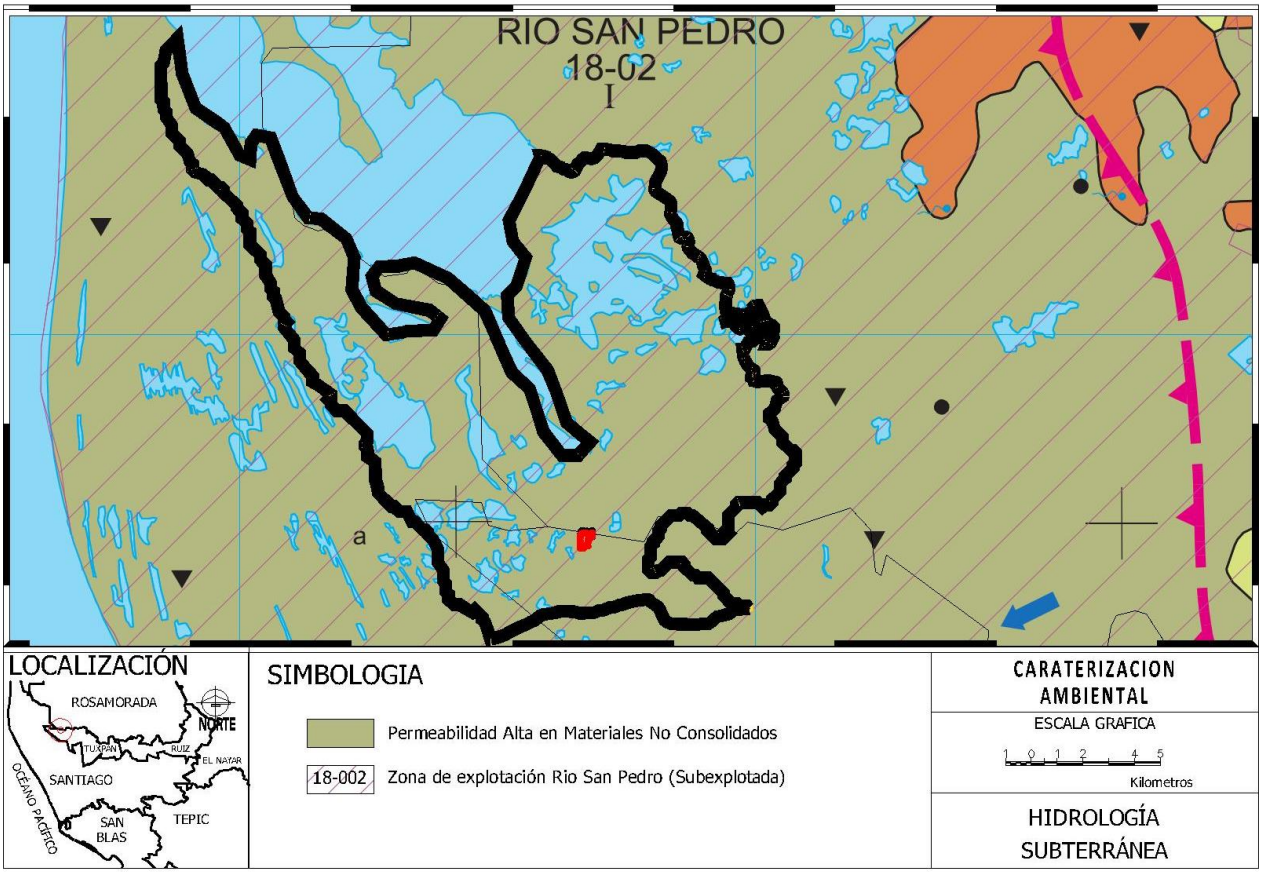


Figura 30.- Hidrología Subterránea en el Sistema Ambiental.

Fuente: INEGI SIGEN-2000

18-02. Río San Pedro

Se localiza al sur del valle Acaponeta-Cañas y comprende una extensión que equivale a 7.88% estatal. Las principales poblaciones aquí asentadas son: San Miguel, Rosamorada, Ruíz y Tuxpan.

Los materiales geológicos que la enmarcan son: tobas e ignimbritas félsicas, andesita, suelo residual (producto de intemperismo de las tobas), conglomerado y suelos aluviales que se depositaron en valles intermontanos de pequeñas dimensiones. En la llanura costera se distribuyen ampliamente los suelos palustre y litoral. La principal área de explotación son los aluviones del Río San Pedro; estos depósitos están pobremente cementados y mal clasificados, la matriz es areno-arcillosa; contienen lentes de arenisca poco consolidada y cubren a las rocas volcánicas ácidas, las cuales localmente presentan permeabilidad secundaria por fracturamiento; el acuífero es de tipo libre.

Se cuenta con un registro de 29 aprovechamientos: 9 pozos, 4 norias y 16 galerías. La profundidad del nivel estático del agua en los pozos y norias, en la porción de la llanura costera, oscila de 2 a 10 m y en las

estribaciones de la subprovincia Pie de la Sierra fluctúa de 2 a 15 m. Los niveles denotan recuperación, de 2 m en los periodos de estiaje y de 5 m durante las lluvias; la dirección del flujo subterráneo del agua es hacia el suroeste.

El agua contiene en promedio 624 ppm de sólidos totales disueltos en los depósitos aluviales, es de buena calidad para cualquier uso; hacia la costa tiende a ser salobre. Los suelos palustres son más arcillosos y de baja permeabilidad, pero no logran detener la intrusión salina provocada por el agua de mar. La extracción en la zona es de 6.14 Mm^3 y se considera una recarga del orden de los 30 Mm^3 anuales; la disponibilidad es de 23.86 Mm^3, lo cual nos indica que está subexplotada; a pesar de ello, la mayor parte se encuentra vedada, y se aplica hacia el oeste de la carretera federal No. 15, Tepic-Mazatlán.

El agua no muestra contaminación, los principales usos son el suministro de agua potable, agrícola e industrial.

Unidad de Material no Consolidado con Permeabilidad Alta (a)

Es la de mayor importancia y exposición dentro de la superficie estatal, ya que la conforman materiales inconsolidados. Su mayor afloramiento se encuentra al noroeste de la entidad, dentro de la provincia fisiográfica Llanura Costera del Pacífico; en segundo término en el sur, sureste y suroeste dentro de la provincia Eje Neovolcánico (en una serie de valles intermontanos de origen volcánico y tectónico, como es el caso de los valles de Tepic, San Pedro Lagunillas y Compostela), así como en el valle de Zacualpan-Las Varas; en el suroeste, en la provincia Sierra Madre del Sur, donde comprende parte del valle de Banderas e íntegramente abarca dos pequeños valles: uno costero y otro intermontano, los tres valles mencionados tienen relación con la sierra Vallejo. Por último, en el norte, noroeste y sureste de la entidad, dentro de pequeños valles intermontanos pertenecientes a la provincia Sierra Madre Occidental.

De la Llanura Costera del Pacífico los materiales que conforman la unidad son los suelos aluvial y litoral del Cuaternario. El suelo aluvial es un depósito de ambiente continental y origen fluvial, constituido por sedimentos del tamaño de la arcilla, arena, grava y guijarro, derivados de toba ácida, andesita, basalto y rocas volcanoclásticas; presenta estratificación normal y cruzada; la predominancia de la arena y grava favorecen la permeabilidad alta.

El suelo litoral es un depósito clástico reciente de sedimentos de playa, originados por la acción erosiva y acumulativa de las olas y corrientes marinas; mineralógicamente se constituyen de detritos subredondeados a redondeados del tamaño de la arena: de cuarzo, feldespatos, micas y clastos de rocas y conchas. Por el tamaño de los clastos, también favorece la infiltración de agua.

En el resto de los valles (intermontanos y costeros) mencionados que pertenecen a las demás provincias fisiográficas, afloran con variaciones los siguientes materiales geológicos sin consolidar: conglomerado, aluvial, residual y material volcanoclástico, todos ellos del Cuaternario.

El conglomerado es de permeabilidad alta, debido a que está constituido por depósitos clásticos continentales, que consisten en fragmentos subredondeados de ignimbrita, riodacita y basalto, en una matriz areno-arcillosa mal compactada; los fragmentos varían en tamaño de 4 a 20 centímetros de diámetro.

El suelo aluvial también es de permeabilidad alta y es similar al descrito en la provincia Llanura Costera del Pacífico.

El suelo residual consiste de material formado por la acción del intemperismo “in situ” de rocas volcánicas básicas y ácidas; su granulometría se constituye por clastos inconsolidados, altamente permeables, del tamaño de la arena, limo y arcilla. En este tipo de suelo la permeabilidad puede variar en forma local, debido a mayores concentraciones de arcilla, sin embargo, en general se tiene buena permeabilidad.

El material volcanoclástico está formado por fragmentos de rocas volcánicas depositados en ambiente sedimentario continental, constituidos por pómez, toba ácida, vidrio volcánico y, esporádicamente, basalto; muestra seudoestratos con espesor aproximado de 50 centímetros y en ocasiones se observa en forma caótica. Por la poca compactación que presenta y la acción de los agentes erosivos es común observar barrancos. Su permeabilidad es alta.

IV.2.2 ASPECTOS BIÓTICOS.

a) Vegetación.

México, junto con China, India, Colombia y Perú se encuentra entre los cinco países llamados "megadiversos", los cuales en conjunto albergan entre el 60% y 70% de la diversidad biológica conocida del planeta (Mittermeier y Goettscb 1992; Pennington y Sarukhán 2005; CONABIO, 2006). En México se encuentra representado el 12% de la diversidad terrestre del planeta. Esta diversidad es el resultado de la compleja topografía y geología, y de los diversos climas y microclimas que se encuentran en todo el territorio (Gentry, 1982; Bullock y Solís-Magallanes, 1990; CONABIO, 2006).

México ocupa el primer lugar en el mundo en riqueza de reptiles, el segundo en mamíferos y el cuarto en anfibios y plantas vasculares, y el onceavo lugar en diversidad de aves (Mittermeier y Goettsch, 1992; Mittermeier *et al*., 1997; Groombridge y Jenkins, 2002). La diversidad biológica de nuestro país se caracteriza por estar compuesto de un gran número de especies endémicas, es decir, que son exclusivas al país. Aproximadamente el 50% de las especies de plantas que se encuentran en nuestro territorio son endémicas, esto se traduce en aproximadamente 15,000 especies que, si desaparecieran en México, desaparecerían del planeta. Los reptiles y anfibios tienen una proporción de especies endémicas de 57% y 65%, respectivamente y los mamíferos (terrestres y marinos) de 32% (Mittermeier y Goettsch, 1992; Mittermeier *et al*., 1997; CONABIO, 2006).

En el estado de Nayarit se tiene una gran variedad de condiciones ambientales, climáticas, topográficas y de humedad que le han propiciado heterogeneidad ambiental del norte al sur y de la costa a la sierra; esta heterogeneidad se representa en diversos tipos de vegetación y diversidad de fauna. Por lo que, de acuerdo a la clasificación propuesta por Rzedowski (1978), el estado se encuentra dentro de dos provincias biogeográficas (Costa del Pacífico y Sierra Madre Occidental) que constituyen el país.

Para determinar la vegetación del área de estudio se consultó el Portal de Geoinformación (Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad) (CONABIO, 2018), además de la serie VI de Uso de Suelo y Vegetación escala 1:250 000 que reporta el INEGI y el libro "Conociendo los manglares, las selvas inundables y los humedales herbáceos" del Instituto de Ecología, A. C. y colaboradores. De acuerdo con esta información, el área de estudio está representada por diferentes agrupaciones vegetales, como son; Vegetación secundaria arbustiva de Manglar y Vegetación secundaria arbórea y arbustiva de Selva Baja Espinoza Caducifolia, Uso Acuícola, Agricultura de Riego Anual, Tular y área Urbana. (Figura 31)

Tabla 26. Superficies que ocupan los diferentes tipos de Uso de Suelo y Vegetación.

Tipo	Superficie (HAS)	Porcentaje
Acuícola	607.34	2.6%
Agricultura de riego anual	2,391.96	10.4%
Urbano construido	128.95	0.6%
Agua	4,232.51	18.4%
Tular	307.05	1.3%
Manglar	13,592.03	58.9%
Vegetación secundaria arbustiva de manglar	270.36	1.2%
Selva baja espinosa caducifolia	160.99	0.7%
Vegetación secundaria arbórea de selva baja espinosa caducifolia	805.64	3.5%
Vegetación secundaria arbustiva de selva baja espinosa caducifolia	564.00	2.4%
Total	**23,060.83**	**100.00%**

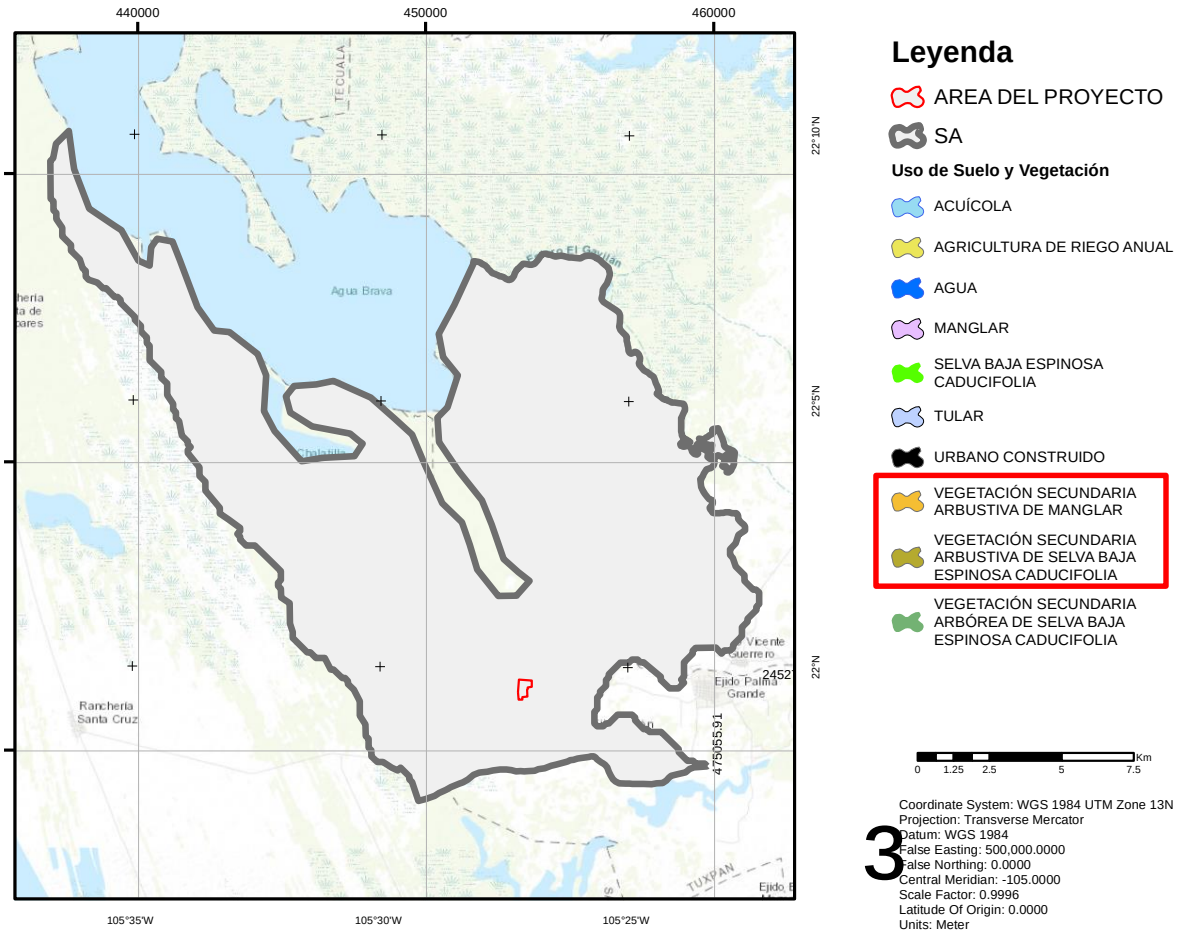


Figura 31. Tipo de Uso del Suelo y Vegetación del Sistema Ambiental

Fuente: Serie VI INEGI escala 1:250 000.

Selva baja espinosa caducifolia (SBK), vegetación secundaria arbórea de selva baja espinosa caducifolia y vegetación secundaria arbustiva de selva baja espinosa caducifolia.

Se distribuye en las partes bajas de la Llanura Costera del Pacífico (Sonora y Sinaloa), en algunas porciones costeras de Jalisco y Colima, en el norte de Yucatán y en la Llanura Costera del Golfo Norte (Tamaulipas), en el estado de Puebla y Oaxaca, las partes bajas de la cuenca del río Balsas y del Istmo de Tehuantepec.
Se desarrolla en climas similares a los de la Selva Baja Caducifolia o ligeramente más secos, pero en climas más húmedos que los matorrales xerófilos, con marcadas características de aridez, con precipitaciones comunes del orden de 900 mm o ligeramente menores, aunque el rango va de 350 a 1 200 mm y temperaturas medias anuales entre 20 y 27 °C. Los climas en los que se presenta son Cálidos subhúmedos muy secos y Secos semicálidos. Se puede desarrollar sobre terrenos planos o muy ligeramente ondulados desde cerca del nivel del mar hasta los 1 000 msnm. El material geológico que da soporte a esta selva puede estar constituido por calizas, margas o lutitas y material metamórfico. Los suelos en donde por lo regular crece, son más o menos arcillosos, con abundante materia orgánica y drenaje deficiente. Es una comunidad de porte bajo, dominada por árboles espinosos. La mayoría de las especies de esta selva están desnudas durante periodos prolongados en la temporada seca; sólo *Ebenopsis ebano*, una de las especies dominantes, queda sin hojas durante un lapso muy corto. Los componentes de estas selvas miden de 8 a 10 m de alto y sólo eventualmente llegan a alcanzar 12 m. Muchas de las especies más abundantes son leguminosas con ramas espinosas. Aparte del estrato arbóreo, se encuentra un estrato arbustivo de 2 a 4 m de alto, bien desarrollado, pero falta casi completamente el estrato herbáceo.

Entre los elementos más importante están: *Acacia cornigera*, *Opuntia* sp., *Stenocereus* sp., *Crescentia cujete* (jícara), *Randia aculeata*. (cruceto), *Phyllostylon brasiliense* (cerón), *Cercidium* sp. (palo verde), *Ebanopsis ebano* (ébano), *Haematoxylon brasiletto* (palo de Brasil), *Caesalpinia* sp. (cascalote, iguanero), *Pithecellobium dulce* (guamúchil), *Ziziphus* (limoncillo), *Prosopis* sp. (mezquite), *Prosopis juliflora*, *Crescentia alata* (cuautecomate), *Acacia pringlei*, *Bumelia laetevirens*, *Bursera simaruba*, *Esenbeckia berlandieri*, *Ficus* sp., *Achatocarpus nigricans*, *Sideroxylon verruculosum*, *Cephalocereus palmeri*, *Colubrina reclinata*, *Croton glabellus*, *Karwinskia humboldtiana*, *Morisonia americana*, *Phyllanthus micranthus*, *Psidium ehrenbergii*, *Trichilia havanensis*, *Yucca treculeana*, *Zanthoxylum fagara*, *Bromelia pinguin*, *Cercidium praecox* (palo mantecoso), *Bursera odorata*, *B. submoniliformis*, *B. morelensis*, *B. aloexylon*, *Cyrtocarpa procera* (chupandía) *Amphipterygium adstringens*, *Ceiba parvifolia*, *Cassia emarginata*, *Pseudosmodingium multifolium*, *Gyrocarpus jatrophifolius* y *Cercidium floridum*.

Manglar (VM) y vegetación secundaria arbustiva de manglar

El tamaño de los mangles varía mucho en función de la temperatura, del aporte de agua dulce y de nutrientes, y sobre todo del grado de salinidad. Los vientos también afectan el tamaño del mangle. En zonas protegidas, donde hay abundante agua dulce y no demasiada salinidad, los mangles alcanzan hasta 40 metros de alto y los troncos no pueden ser abrazados por dos personas juntas. En cambio, en zonas donde hay una sequía fuerte y sobre todo altas salinidades, los mangles son chaparros, a veces menos de un metro de alto. Este tipo de mangle arbustivo se encuentra en medios extremosos (altas salinidades, suelos pobres, vientos e inundación constantes) por lo que su desarrollo se ve limitado por factores estresantes. Cuando existen perturbaciones, por ejemplo, por huracanes, la recuperación es lenta, dadas las condiciones en que se encuentran. Hay manglar achaparrado de árboles de mangle rojo y de mangle negro.
La productividad del manglar, es decir su capacidad para producir hojas, ramas, flores y frutos es muy alta. Sin embargo, el ritmo de degradación de las hojas de los manglares en general depende del ambiente donde ocurra la degradación. En el manglar de Nayarit, la degradación más rápida ocurre bajo condiciones de aguas salobres, por lo que fue asociada con un ritmo alto de degradación por la acción de invertebrados. Dos especies de anfípodos*, Melita nitida* y *Corophium lacustre*, y el cangrejo *Rhithropanopeus harrisii*, los

cuales se consideran consumidores importantes de los desechos de hojas en aguas salobres. Se estimó que aproximadamente la mitad de la producción total anual fue exportada del estuario de las bahías adyacentes en la forma de material en partículas finas (Roller, 1974). Lo anterior constituye una fuente muy importante de alimento que es liberado al mar y aprovechado por peces que se desarrollan cerca de la costa. Por lo tanto, las especies de mangle arbustivo que se tiene son de la especie *Avicennia germinans* y *Laguncularia racemosa*, además de vegetación secundaria como son las especies *Batis marítima*, *Capparis flexuosa*, *Vachellia farnesiana*, *V. pennatula*, *Pithecellobium lanceolatum*, *Acacia cornígera* y *Spartina spartinae*.

Avicennia germinans: es un árbol entre 10 y 30 metros de altura (cuando vive en buenas condiciones alcanza hasta los 40 metros) y un tronco de 10 a 50 cm de diámetro. La copa tiene forma de sombrilla y el follaje es disperso. El color es más cenizo que el del mangle rojo, por lo que generalmente es fácil distinguirlos en el paisaje. El tronco es recto y cilíndrico, a veces irregular con ramas ascendentes. La corteza externa es negra, con fisuras que forman pequeñas placas rectangulares. El mangle negro se caracteriza por ser el más resistente a altas condiciones de salinidad. Es parte importante del manglar de cuenca, donde se acumula y estanca el agua y se incrementa la salinidad. Los neumatóforos le permiten tener partes de las raíces en contacto con el aire y respirar. Los neumatóforos no son muy altos lo que indica que el agua alcanza menores niveles que donde se establece el mangle rojo. Tiene glándulas que le permiten expulsar la sal por las hojas.

Laguncularia racemosa: es un árbol que alcanza de 5 a 20 metros de altura y el diámetro de su tronco mide de 10 a 60 cm de diámetro. Tiene una copa en forma de sombrilla o bien redondeada, con follaje denso y ramas extendidas, ascendentes. El tronco es recto y cilíndrico. La corteza externa es de color gris-oscuro, con fisuras verticales. Forma raíces de gran tamaño, extendidas y horizontales y a partir de ellas se desarrolla un subsistema de raíces en forma de clavija arriba y debajo de la superficie, llamados neumatóforos, por lo que sólo tolera unos cuantos meses de inundación. Este tipo de mangle generalmente se encuentra también hacia las orillas del manglar, entre el mangle negro y el botoncillo. En cambio, el botoncillo tiene menos adaptaciones para soportar la inundación y la salinidad y por eso siempre está en el borde del manglar hacia tierra adentro, o sea en la zona de menor tiempo de inundación y donde la salinidad es muy baja, pues la inundación es sobre todo producida por agua dulce. Estas tolerancias diferentes a la inundación y a la salinidad de los dos tipos de mangle, hacen que ocupen zonas distintas del ecosistema de manglar, obedeciendo a un mosaico de condiciones de inundación y salinidad.

Tular (VT)

Comunidad de plantas acuáticas distribuidas en altiplanicies y llanuras costeras, con climas desde cálidos hasta templados, con amplios rangos de temperatura, precipitación y altitud. Se desarrolla en lagunas y lagos de agua dulce o salada y de escasa profundidad, así como en áreas pantanosas, canales y remansos de ríos. Las plantas de esta comunidad viven arraigadas en el fondo y constituyen masas densas con hojas largas y angostas de 80 cm hasta 2.5 m de altura.

Acuícola

Se refiere al manejo de especies dulceacuícolas o marinas con fines de obtención de producción de carne o de crías como son: peces, reptiles, anfibios, crustáceos, moluscos, plantas y algas, su utilización puede ser para alimento, o bien, para otras actividades que realice el hombre (recreación, estudio, obtención de productos) o para su conservación y protección, ya sea en piscifactorías, granjas de cultivos de camarón, granjas de cultivos de peces, etcétera).

Agricultura de riego anual

La agricultura de riego es uno de los agrosistemas que utiliza agua suplementaria para el desarrollo de los cultivos durante el ciclo agrícola, por lo que su definición se basa principalmente en la manera de cómo se realiza la aplicación del agua, por ejemplo la aspersión, goteo, o cualquier otra técnica, es el caso del agua rodada (distribución del agua a través de surcos o bien tubería a partir de un canal principal y que se distribuye directamente a la planta), por bombeo desde la fuente de suministro (un pozo, por ejemplo) o por gravedad cuando va directamente a un canal principal desde aguas arriba de una presa o un cuerpo de agua natural. Este tipo de cultivo puede ser tanto anual como permanente; en el anual son aquellos cuyo ciclo vegetativo dura solamente un año o menos, por ejemplo, maíz, trigo, sorgo y en el permanente la duración del cultivo es superior a diez años, como el caso del agave, el coco y la mayoría de los frutales.

Urbano construido

Se define como el porcentaje de población total de un país, territorio o área geográfica que vive en zonas definidas como urbanas, en un punto de tiempo específico, usualmente a mitad de año. El término urbano se refiere esencialmente a ciudades, pueblos y otras áreas densamente pobladas, en este caso la localidad más cercana al área del proyecto Unión de Corrientes y Pimientillo.

Especies vegetales identificadas en las áreas colindantes

Para conocer la diversidad de la vegetación en las áreas colindantes, se llevó a cabo la identificación de las especies que se presentan en el área, obteniendo como resultado la identificación de nueve especies y seis familias (Tabla 27), predominando la familia Fabaceae (Figura 32) con cuatro especies. La familia Fabaceae del orden de las Fabales, reúne árboles, arbustos e hierbas perennes o anuales, fácilmente reconocibles por su fruto tipo legumbre y sus hojas compuestas y estipuladas. Es una familia de distribución cosmopolita, lo que la convierte en la tercera familia con mayor riqueza de especies, además de presentar una gran variedad de hábitos de crecimiento.

Tabla 27. Lista de las especies observadas

Familia	Especie	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	Distribución
Acanthaceae	*Avicennia germinans*	Mangle negro	A	Observada
Bataceae	*Batis maritima*	Vidrillo		Observada
Capparaceae	*Capparis flexuosa*	Frutillo		Observada
Combretaceae	*Laguncularia racemosa*	Mangle blanco	A	Observada
Fabaceae	*Vachellia farnesiana*	Huizache		Observada
	Vachellia pennatula	Huinol		Observada
	Pithecellobium lanceolatum	Conchil		Observada
	Acacia cornigera	Cornezuelo		Observada
Poaceae	*Spartina spartinae*	Pasto aguja		Observada

*A = Amenazada. NOM-059-SEMARNAT-2010.

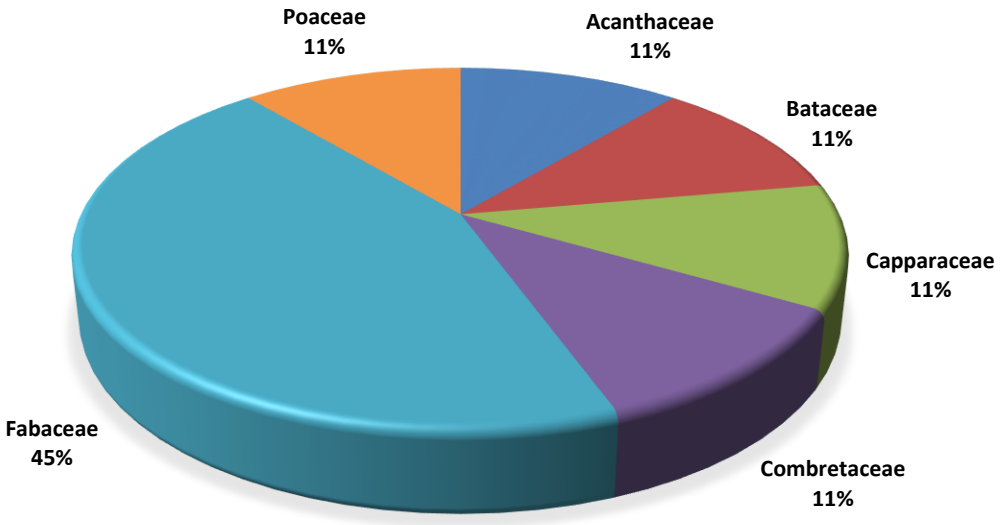


Figura 32. Familia Fabacea una de las más representativas.

En la siguiente ilustración (Figura 33) se presenta un diagrama de perfil que muestra las estructuras de la vegetación, observando las diferentes especies presentes, así como el número, la altura y cobertura de estas, dependiendo del estrato, nivel de la marea y los metros sobre el nivel del mar (msnm) en el que se encuentren. En los terrenos colindantes se observó la presencia de vegetación herbácea arbustiva secundaria, ubicando las diferentes especies en el área como son la especie de vidrillo (*Batis marítima*), huizache (*Vachellia farnesiana*) y pasto aguja (*Spartina spartinae*), de las más abundantes y predominantes. Especies que se caracterizan por crecer en ambientes salinos inundables cercanos al mar, además de formar parte de la vegetación halófila relaciona con el manglar.

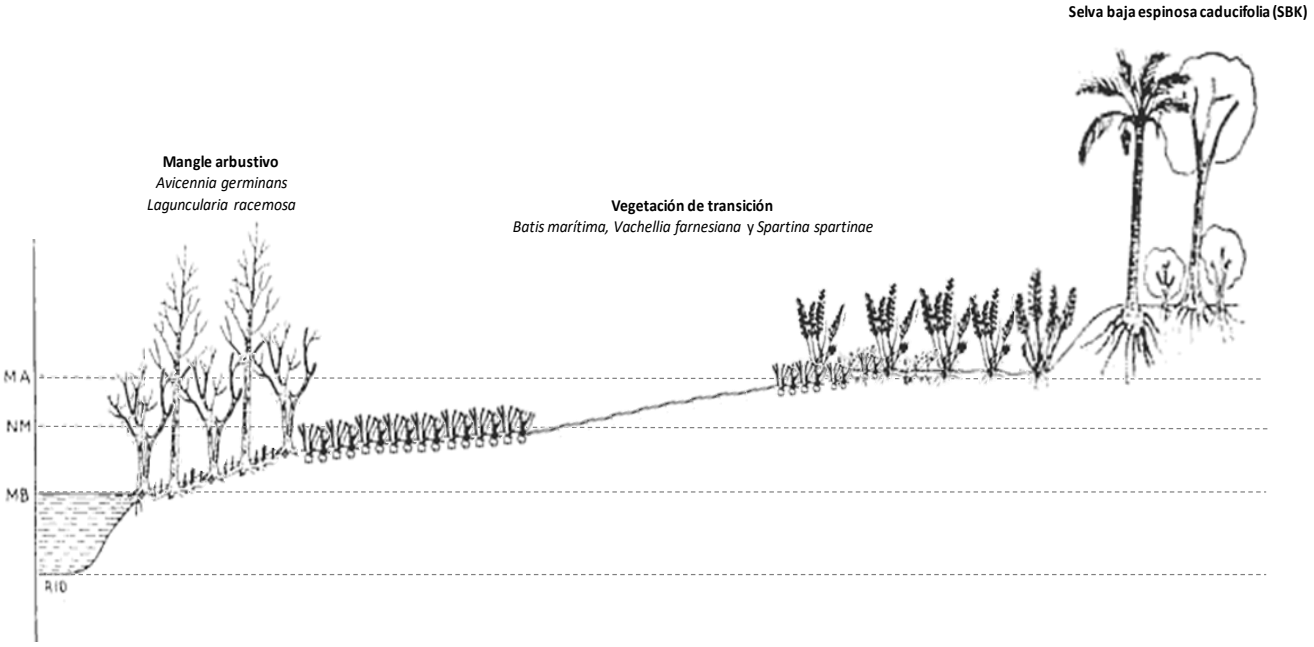


Figura 33. Diagrama de perfil de vegetación del área colindante al proyecto.

Con relación al mangle arbustivo, se registraron dos especies *Avicennia germinans* y *Laguncularia racemosa*, especie que se encuentra en la NOM-059-SEMARNAT-2010 en el estatus de Amenazada (A). Se conoce que el hábitat donde crecen estas dos especies, es en áreas costeras de bahías, lagos, esteros, prefiriendo el borde interior del cinturón de mangles; en el cual se le haya más lejos de la línea de la marea que la mayoría de otras especies de rizoforáceas. Una de las conclusiones de algunos estudios de manglares como el de Portillo y Ezcurra (2002), es que existe un gradiente biogeográfico en riqueza de especies y complejidad estructural que va desde manglares subtropicales uniespecíficos con poca diversidad y altura hasta bosques de manglar de mayor altura asociados con otras especies tropicales en zonas más húmedas y de mayor temperatura. Es por ello que las características bióticas, abióticas, geográficas y entre otras, son variables esenciales para conocer las características de la vegetación presente en el área.

b) Fauna.

Aspectos biogeográficos

La fauna no está distribuida de manera uniforme en la superficie terrestre. La forma misma del territorio, su complicada topografía y la ubicación de sus principales cordilleras, permiten que, con apenas el 1.5% de la superficie terrestre, México tenga una diversidad biológica relativamente alta pues representa entre el 10 y 12 % del total de la biodiversidad conocida (Ceballos y García, 1997; Ceballos et al. 2010).

Con base en los patrones de ocurrencia de especies a nivel mundial se han delimitado seis regiones biogeográficas continentales: Neártico, Paleártico, Neotropical, Etiópico, Oriental y Australásico (Figura 34), que describen los patrones de distribución de especies (Hugget, 2004). Los límites de estas regiones están en función de la fauna presente y la presencia de barreras físicas y/o climáticas; de tal manera que comparten procesos climáticos, ecológicos y evolutivos comunes.

Figura 34. Regiones biogeográficas definidas originalmente por Wallace y Sclater en el s. XIX.

La forma misma del territorio, su complicada topografía y la ubicación de sus principales cordilleras, permiten que, con apenas el 1.5% de la superficie terrestre, México tenga una diversidad biológica vista en pocas partes del mundo, que ha sido ampliamente reconocida pues representa entre el 10 y 12 % del total de la biodiversidad conocida (Ceballos y García, 1997; Ceballos *et al*., 2010). Razón por la cual es considerado como el tercer país más megadiverso en la riqueza de especies a nivel mundial (Toledo y Ordóñez, 1993). Ocupando así, el primer lugar en la riqueza de reptiles, el segundo en mamíferos, el cuarto en anfibios y plantas vasculares, y finalmente el onceavo lugar en diversidad de aves (Mittermeier y Goettsch, 1992; Mittermeier *et al*., 1997; Groombridge y Jenkins, 2002).

La región de Norteamérica se identifica con la región Neártica, exceptuando la región de Mesoamérica, la cual pertenece a la región Neotropical. La región Neártica presenta una elevada diversidad; muchas familias presentes en esta región tienen una distribución hacia la zona tropical. Por ejemplo, alrededor de 40 familias de mamíferos se han registrado en la región Neártica, pero solo un 5% de las familias son endémicas a la región: Aplodontidae y Antilocapridae (Huggett, 2004).

Por otro lado, las especies están asociadas o ajustan sus distribuciones a zonas climáticas. Con base en lo anterior, se han definido cinco zonas: Pantropical (desde el Ecuador hasta los 15ºN-15ºS), Amphitropical (subtropical; hasta 45ºN, 45ºS), Templada (hasta los 65ºN, 65ºS), Boreal (desde los 65ºN hacia el polo norte) y Austral (desde los 65ºS hacia el polo sur) (Huggett, 2004). Dado que en el hemisferio norte hay una mayor proporción de masa continental estas zonas pueden no corresponderse exactamente o tener una delimitación irregular.

En México, confluyen la región Neártica y la Neotropical (Huggett, 2004). Tomando como referente ambas regiones y en función de aspectos florísticos (Rzedowsky, 1978), faunísticos (Liebner 1994, en Morrone 2005) o combinando ambos elementos (Arriaga *et al.* 1997, en Morrone 2005), se han realizado ejercicios para delimitar provincias bióticas. De acuerdo con Morrone (2005) en México hay 2 regiones biogeográficas, 14 provincias bióticas y una zona de transición (Figura 35).

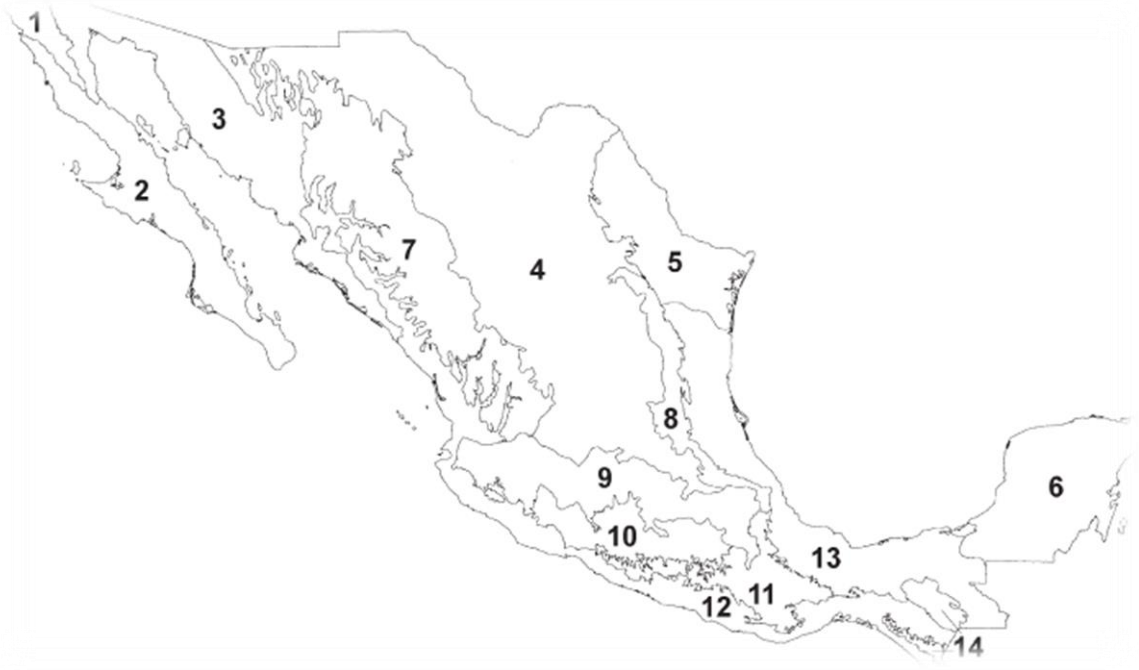


Figura 35. Provincias bióticas de acuerdo con Morrone (2005).

1. California, 2. Baja California, 3. Sonora, 4. Altiplano Mexicano, 5. Tamaulipas, 6. Península de Yucatán, 7. Sierra Madre Occidental, 8. Sierra Madre Oriental, 9. Eje Neo volcánico Transversal, 10. Cuenca del Balsas, 11. Sierra Madre del Sur, 12. Costa Pacífica Mexicana, 13. Golfo de México y 14. Chiapas (Tomado de Morrone 2005).

Derivado de lo anterior, se señala que el estado de Nayarit (en el occidente de México) biogeográficamente pertenece a la región Neotropical y a la zona climática Amphitropical. La región Neotropical comprende áreas cálidas o subcálidas y húmedas tropicales y subtropicales de Norteamérica. Además de presentarse las provincias bióticas de la Costa Pacífica Mexicana, Sierra Madre Occidental y del litoral del Océano Pacífico.

A pesar de que la diversidad de especies faunísticas de Nayarit ha sido poco estudiada y documentada; existen estudios que la consideran representada por 862 especies de vertebrados terrestres, divididos en 162 especies de mamíferos, 544 especies de aves, 37 especies de anfibios y 120 especies de reptiles (Morrone, 2005).

Sin embargo, en el área de estudio donde se ubica el Predio del Proyecto Granja Unión de Corriente, se obtuvieron los siguientes resultados a partir del análisis de la información existente y la obtenida en campo; presenta una diversidad faunística potencial y observada de 176 especies.

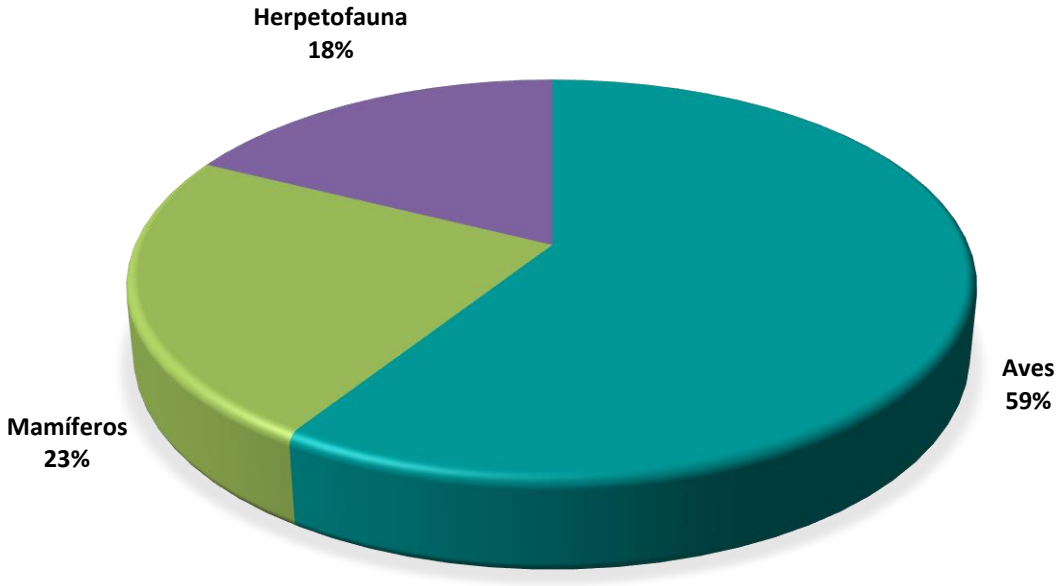


Figura 36. Diversidad faunística del Sistema Ambiental.

Metodología aplicada para cada grupo taxonómico

Aves

La metodología que se llevó a cabo fue la técnica de puntos de conteo (Reynolds *et al*. 1980), la cual consiste en lo siguiente: el avistador se coloca en un punto y realiza la observación directa de aves a su alrededor con la ayuda de binoculares de largo alcance. También se identifican los sonidos o cantos de las aves. Los conteos se realizaron por las mañanas de 6:00 a 10:00 p.m. y por las tardes de 4:00 a 6:00 p.m. horario donde las aves tienen mayor actividad. Durante la noche se recomienda realizar los conteos en los mismos puntos y con ayudas de lámparas de mano y registros auditivos, esto para identificar especies de aves nocturnas. El horario nocturno es de 7:00 a 11:00 p.m.

Las especies de aves fueron identificadas con guías de campo (Figura 37) como Peterson y Chalif (1989), Howell y Webb (1995); Dunn y Alderfer (2017).

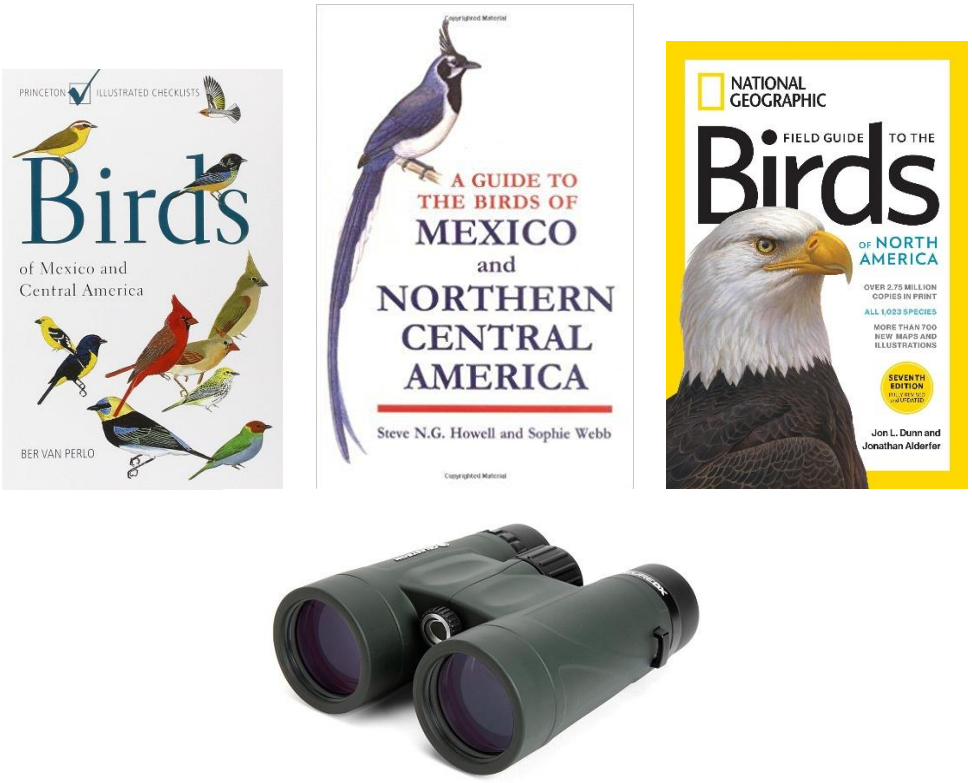


Figura 37. Guía de aves y binoculares, para la identificación de aves.

Por lo tanto, el presente estudio considera a la mayoría de las especies presentes en el área de trabajo. Por lo que el listado de especies se encuentra integrado tanto por las especies reportadas en estudios anteriores para la zona, (estas se marcan como potenciales), como para las especies registradas gracias a los muestreos y recorridos de campo (marcadas como observadas).

Mamíferos

Para el registro de las especies de mamíferos presentes, se utilizaron los siguientes métodos que proporcionaron evidencia de su presencia directa o indirecta:

Mamíferos de talla pequeña y mediana: el muestreo se llevó a cabo por medio de trampas tipo Sherman cebadas. Se realizaron transectos lineales donde se colocaron 10 trampas en cada uno, con una distancia de 15 m entre cada una para cubrir una longitud total de 135 m. En cada punto de muestreo se colocaron dos transectos, las trampas fueron revisadas cada mañana dentro del área del proyecto.

Organismos de difícil captura o avistamiento indirecto: para el registro de organismos de difícil captura (debido a sus hábitos) se realizaron registros por técnicas de:

a) Fototrampeo
b) Huellas
c) Reconocimiento de excretas
d) Marcas en troncos
e) Rascaderos
f) Madrigueras
g) Echaderos de descanso
h) Partes de cuerpos (restos dejados por depredador)

Las especies se registraron en campo con base en las guías de campo y claves de: Aranda (2000); Jiménez-Guzmán y colaboradores (1999) y Ceballos y Oliva (2005) (Figura 38). Los datos que se tomaron de los mamíferos registrados o capturados fueron los siguientes: especie, fecha, hora, número de individuos, coordenadas geográficas, hábitat y microhábitat. La identificación taxonómica se realizó tomando en cuenta los trabajos antes mencionados y lo descrito por Ramírez-Pulido (2009).

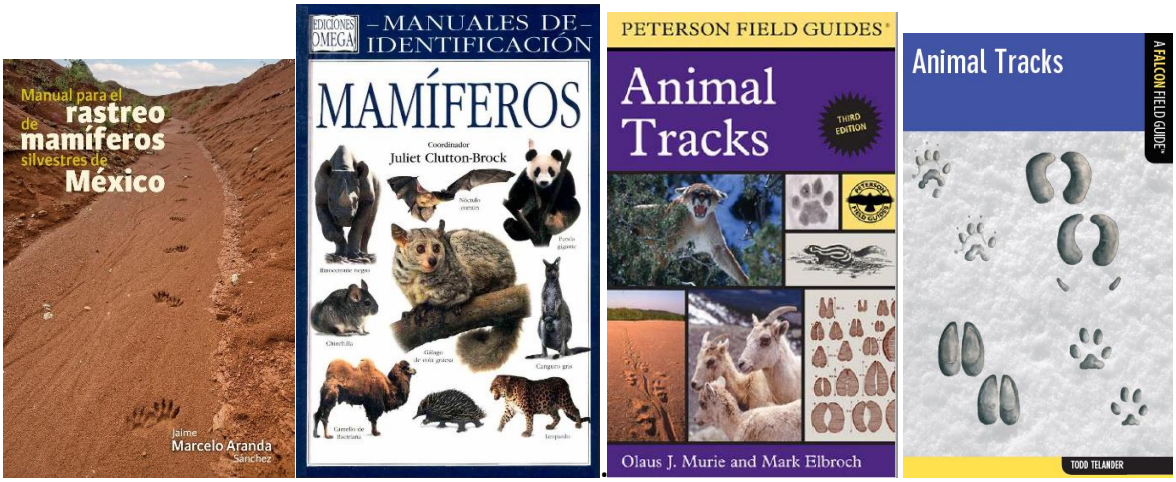


Figura 38. Guía para la identificación de mamíferos.

Herpetofauna

Para los muestreos de anfibios y reptiles se realizaron recorridos en el área del proyecto, para detectar los posibles microhábitats utilizados por estas especies. Se dio prioridad a buscar debajo de piedras, troncos caídos, orillas de arroyos o grietas en las paredes. Los organismos se registraron por observaciones directas y cuando fue posible se realizó colecta manual.

Se tuvo dos horarios distintos para el muestreo de cada grupo taxonómico:

- Reptiles: los muestreos se realizaron en el transcurso del día entre las 10:00 a.m. y las 5:00 p.m., horario donde tienen mayor actividad las especies y son beneficiados por el sol.
- Anfibios: los muestreos se realizaron durante las mañanas (6:00 a 9:00 a.m.) y en las noches (7:00 a 11:00 p.m.), horarios donde tienen mayor actividad ya que de esta forma evitan la insolación.

Para cada organismo registrado se obtuvo la siguiente información: especie, fecha, hora de captura, coordenadas geográficas, hábitat y microhábitat. Los ejemplares que fueron capturados fueron identificados (Figura 39) e inmediatamente liberados en el mismo sitio de colecta.

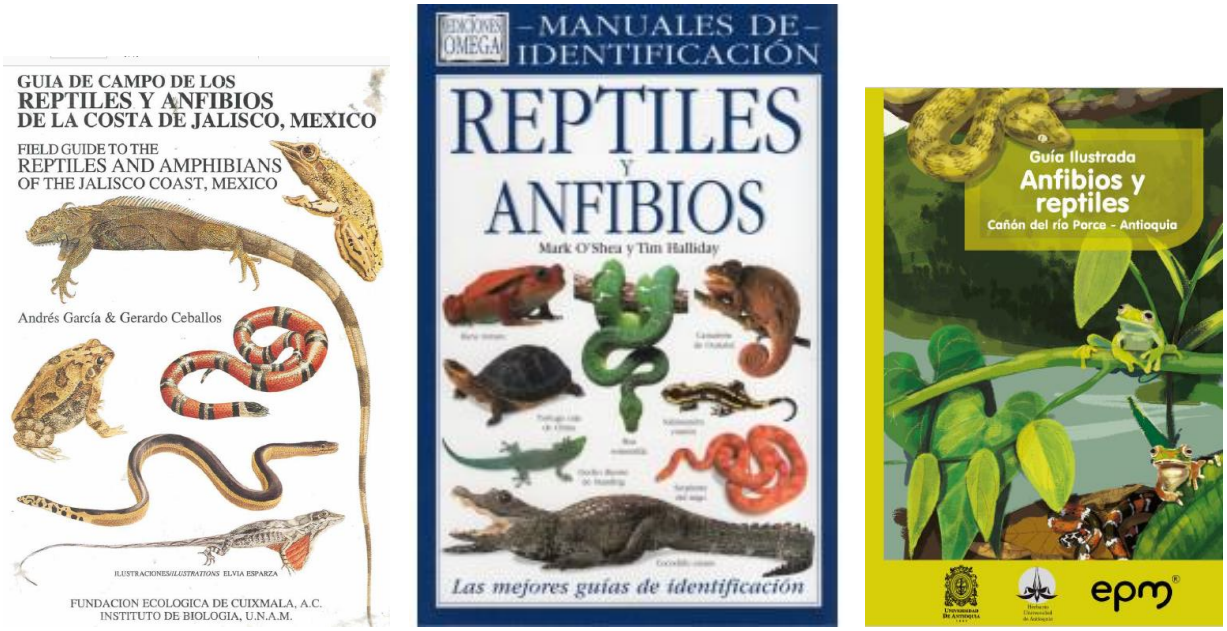


Figura 39. Guías para la identificación de reptiles y anfibios.

Resultados

Aves

Nayarit es uno de los estados que alberga 544 especies de la avifauna de México, dada la coincidencia con el AICA Marismas Nacionales, y por la disponibilidad de alimento que las áreas representan, por lo tanto, la avifauna es rica y diversa en comparación con los demás grupos taxonómicos. En el área de estudio se presenta un total de 104 especies de aves, tanto potenciales (información obtenida de la literatura) como reportadas en las visitas (Tabla 28), representadas por 41 familias de las cuales destacaron la familia Accipitridae (águilas) y la Tyrannidae (tiranos), con ocho y siete especies respectivamente (Figura 40), representando un 59% de la fauna potencial registrada en el lugar, tanto migratorias (aquellas especies que son visitantes de invierno) como residentes (especies que se encuentran y se reproducen en México).

Tabla 28. Lista de aves presentes en el área de estudio.

Familia	Especie	Nombre común	NOM-059	Distribución
Accipitridae	*Geranoaetus albicaudatus*	Aguililla cola blanca	Pr	Potencial
	Buteogallus anthracinus	Aguililla negra menor	Pr	Potencial
	Buteo jamaicensis	Aguililla cola roja		Potencial
	Buteo lineatus	Aguililla pecho rojo	Pr	Potencial
	Buteo plagiatus	Aguililla gris		Potencial
	Buteo swainsoni	Aguililla de Swainson	Pr	Observada
	Geranospiza caerulescens	Gavilán zancón	A	Observada
	Parabuteo unicinctus	Aguililla rojinegra	Pr	Potencial
Anatidae	*Anas* crecca.	Cerceta alas verdes		Potencial
	Aythya americana	Pato cabeza roja		Potencial
	Dendrocygna autumnalis	Pijije alas blancas		Potencial
	Oxyura jamaicensis	Pato tepalcate		Potencial
Aramidae	*Aramus guarauna*	Carrao	A	Observada
Ardeidae	*Ardea alba*	Garza blanca		Observada
	Ardea herodias	Garza morena		Potencial
	Bubulcus ibis	Garza ganadera		Potencial
	Egretta caerulea	Garza azul		Potencial
	Egretta garzetta	Garceta común		Potencial
	Egretta thula	Garza nívea		Observada
	Egretta tricolor	Garceta tricolor		Observada
Caprimulgidae	*Antrostomus ridgwayi*	Tapacaminos tucuchillo		Potencial
	Antrostomus vociferus	Tapacamino norteño		Potencial
Cardinalidae	*Piranga flava*	Tangara encinera		Potencial
	Piranga ludoviciana	Tangara capucha		Potencial
	Piranga rubra	Tangara roja		Potencial
Cathartidae	*Cathartes aura*	Zopilote aura		Observada
	Coragyps atratus	Zopilote común		Observada
Charadriidae	*Charadrius* sp.	Chorlo		Observada

Familia	Especie	Nombre común	NOM-059	Distribución
Ciconiidae	*Mycteria americana*	Cigüeña americana		Potencial
Columbidae	*Columbina inca*	Tórtola cola larga		Observada
	Columbina passerina	Tórtola coquita		Potencial
	Columbina talpacoti	Tórtola rojiza		Observada
	Leptotila verreauxi	Paloma arroyera		Observada
	Streptopelia decaocto	Paloma de collar turca		Observada
	Zenaida asiática	Tórtola alas blancas		Potencial
	Zenaida macroura	Paloma huilota		Observada
Corvidae	*Calocitta colliei*	Urraca hermosa		Potencial
	Corvus corax	Cuervo		Observada
Cracidae	*Ortalis wagleri*	Chachalaca vientre castaño		Potencial
	Ortalis poliocephala	Chachalaca pálida		Potencial
Cuculidae	*Crotophaga sulcirostris*	Garrapatero asurcado		Potencial
Falconidae	*Falco peregrinus*	Halcón peregrino	Pr	Observada
	Falco columbarius	Halcón esmerejón		Potencial
	Herpetotheres cachinnans	Halcón guaco		Potencial
	Caracara cheriway	Caracara		Potencial
Fregatidae	*Fregata magnificens*	Tijereta		Potencial
Fringillidae	*Spinus notata*	Jilguero encapuchado		Potencial
	Spinus psaltria	Jilguero dominico		Potencial
	Euphonia affinis	Eufonía gargantanegra		Observada
Furnariidae	*Sittasomus griseicapillus*	Trepatroncos oliváceo		Potencial
	Xiphorhynchus flavigaster	Trepatroncos bigotudo		Potencial
Hirundinidae	*Progne subis*	Golondrina azulnegra		Observada
	Hirundo rustica	Golondrina tijereta		Observada
	Progne chalybea	Golondrina acerada		Potencial
Icteridae	*Cacicus melanicterus*	Cacique mexicano		Observada
	Icterus bullockii	Bolsero calandria		Observada
	Icterus cucullatus	Bolsero encapuchado		Potencial
	Icterus galbula	Bolsero de Baltimore		Potencial
	Quiscalus mexicanus	Zanate mayor		Observada
Jacanidae	*Jacana spinosa*	Jacana mesoamericana		Potencial
Momotidae	*Momotus mexicanus*	Momoto coronicafé		Potencial
Laniidae	*Lanius ludovicianus*	Verdugo americano		Potencial
Parulidae	*Setophaga coronata*	Chipe rabadilla amarilla		Potencial
	Helmitheros vermivorum	Chipe gusanero		Potencial
	Geothlypis tolmiei	Chipe lores negros	A	Potencial
	Oreothlypis celata	Chipe corona naranja		Potencial
Passerellidae	*Peucaea ruficauda*	Zacatonero rayada		Observada

Familia	Especie	Nombre común	NOM-059	Distribución
Passeridae	*Passer domesticus*	Gorrión doméstico		Observada
Phalacrocoracidae	*Phalacrocorax brasilianus*	Cormorán neotropical		Potencial
Pelecanidae	*Pelecanus erythrorhynchos*	Pelícano blanco		Potencial
	Pelecanus occidentalis	Pelícano café		Potencial
Picidae	*Colaptes auratus*	Carpintero de pechera		Potencial
	Colaptes auricularis	Carpintero corona gris		Potencial
	Melanerpes formicivorus	Carpintero bellotero		Potencial
Podicipedidae	*Tachybaptus dominicus*	Zambullidor menor	Pr	Potencial
Polioptilidae	*Polioptila caerulea*	Perlita azulgris		Potencial
Psittacidae	*Amazona finschi*	Loro corona lila	P	Potencial
	Eupsittula canicularis	Perico frente naranja	Pr	Potencial
	Ara militaris	Guacamaya verde	P	Potencial
	Forpus cyanopygius	Periquito catarino	Pr	Potencial
Rallidae	*Fulica americana*	Gallareta americana		Observada
Recurvirostridae	*Himantopus mexicanus*	Monjita		Observada
	Recurvirostra americana	Avoceta		Observada
Scolopacidae	*Limnodromus scolopaceus*	Costurero pico largo		Observada
Strigidae	*Athene cunicularia*	Tecolote llanera		Potencial
	Glaucidium brasilianum	Tecolote bajeño		Potencial
	Glaucidium gnoma	Tecolote serrano		Potencial
	Glaucidium palmarum	Tecolote colimense	A	Observada
Thraupidae	*Saltator coerulescens*	Saltador gris		Potencial
	Sporophila torqueola	Semillero collarejo		Potencial
	Volatinia jacarina	Semillerito brincador		Potencial
Threskiornithidae	*Plegadis chihi*	Ibis ojos rojos		Observada
	Eudocimus albus	Ibis blanco		Potencial
Tityridae	*Pachyramphus aglaiae*	Mosquero degollado		Observada
Trochilidae	*Amazilia violiceps*	Colibrí corona violeta		Potencial
	Selasphorus rufus	Zumbador canelo		Potencial
Troglodytidae	*Thryophilus sinaloa*	Saltapared sinaloense		Potencial
Turdidae	*Catharus ustulatus*	Zorzal de anteojos		Potencial
Tyrannidae	*Empidonax wrightii*	Mosquero gris		Potencial
	Megarynchus pitangua	Luis pico grueso		Observada
	Mitrephanes phaeocercus	Mosquero copetón		Potencial
	Mitrephanes phaeocercus	Papamoscas copetón		Observada
	Pitangus sulphuratus	Luis bienteveo		Observada
	Pyrocephalus rubinus	Papamoscas cardenalito		Observada
	Tyrannus melancholicus	Tirano tropical		Observada

*A = Amenazado, P = Peligro de extinción, Pr = Protección especial. NOM-059-SEMARNAT-2010.

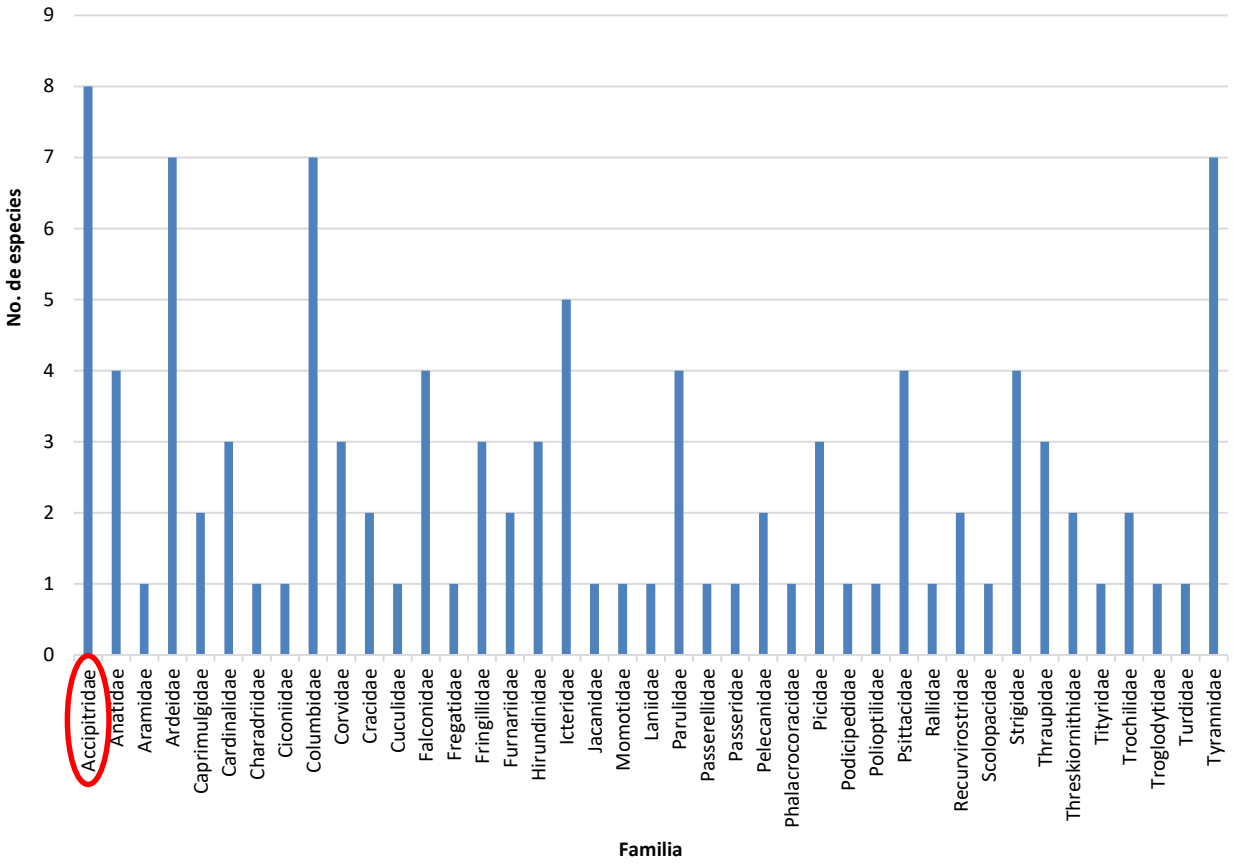


Figura 40. Un total de 41 familias representativas de Aves en el área de estudio.

Mamíferos

México posee una gran diversidad de mamíferos en su territorio, uno de los grupos más notables de las comunidades terrestres de vertebrados; sin embargo, la fragmentación del hábitat ha ocasionado altos porcentajes de especies amenazadas y en peligro de extinción. Para el estado de Nayarit no se tiene una gran variedad de información, sin embargo, en el área de estudio se tienen 40 especies tanto observadas como potenciales (Tabla 29), representadas por 17 familias de las cuales destacaron la familia Cricetidae (roedores), Procyonidae (mapaches y coatíes) y Vespertilionidae (murciélagos) con diez, cuatro y cuatro especies respectivamente (Figura 41), que representan el 23%.

Tabla 29. Listado de mamíferos presentes en el área de estudio.

Familia	Especie	Nombre común	NOM-059	Distribución
Canidae	*Urocyon cinereoargenteus*	Zorra gris		Potencial
Cervidae	*Odocoileus virginianus*	Venado cola blanca		Potencial
Cricetidae	*Baiomys taylori*	Ratón pigmeo		Potencial
	Neotoma mexicana	Rata		Potencial
	Oryzomys melanotis	Rata arrocera oscura		Potencial
	Osgoodomys banderanus	Ratón		Potencial
	Peromyscus levipes	Ratón		Potencial
	Peromyscus maniculatus	Ratón		Potencial
	Peromyscus melanophrys	Ratón		Potencial
	Peromyscus pectoralis	Ratón		Potencial
	Peromyscus simulus	Ratón		Potencial
Dasypodidae	*Dasypus novemeinetus*	Armadillo		Potencial
Didelphidae	*Didelphis virginiana*	Tlacuache		Potencial
Geomyidae	*Pappogeomys bulleri*	Tuza	Pr	Potencial
	Thomomys umbrinus	Tuza		Potencial
Heteromyidae	*Liomys irroratus*	Ratón espinoso		Potencial
	Liomys pictus	Ratón espinoso		Potencial
Leporidae	*Oryctolagus cuniculus*	Conejo común		Observado
	Sylvilagus cunicularius	Conejo montes		Potencial
	Sylvilagus floridanus	Conejo de florida		Potencial
Mephitidae	*Conepatus mesoleucus*	Zorrillo		Potencial
	Mephitis macroura	Zorro listado		Potencial
Molossidae	*Nyctinomops laticaudatus*	Murciélago		Potencial
Mormoopidae	*Mormoops megalophylla*	Murciélago		Potencial
	Pteronotus parnellii	Murciélago		Potencial
Mustelidae	*Lontra longicaudis*	Nutria de rio	A	Potencial
	Mustela frenata	Comadreja		Potencial
Phyllostomidae	*Micronycteris sylvestris*	Murciélago		Potencial
Procyonidae	*Najua narica*	Coatí		Observado

Familia	Especie	Nombre común	NOM-059	Distribución
	Nasua narica	Tejón	A	Potencial
	Procyon lotor	Mapache		Observado
Sciuridae	*Sciurus colliaei*	Ardilla		Potencial
	Sciurus nayaritensis	Ardilla		Potencial
	Spermophilus annulatus	Ardilla tezmo		Potencial
	Spermophilus variegatus	Ardillon		Potencial
Tayassuidae	*Pecari tajacu*	Pecarí de collar		Potencial
Vespertilionidae	*Dasypterus xanthinus*	Murciélago		Potencial
	Myotis carteri	Miotis negro		Potencial
	Myotis fortidens	Murciélago		Potencial
	Rhogeessa párvula	Murciélago		Potencial

*A = Amenazado, Pr = Protección especial. NOM-059-SEMARNAT-2010.

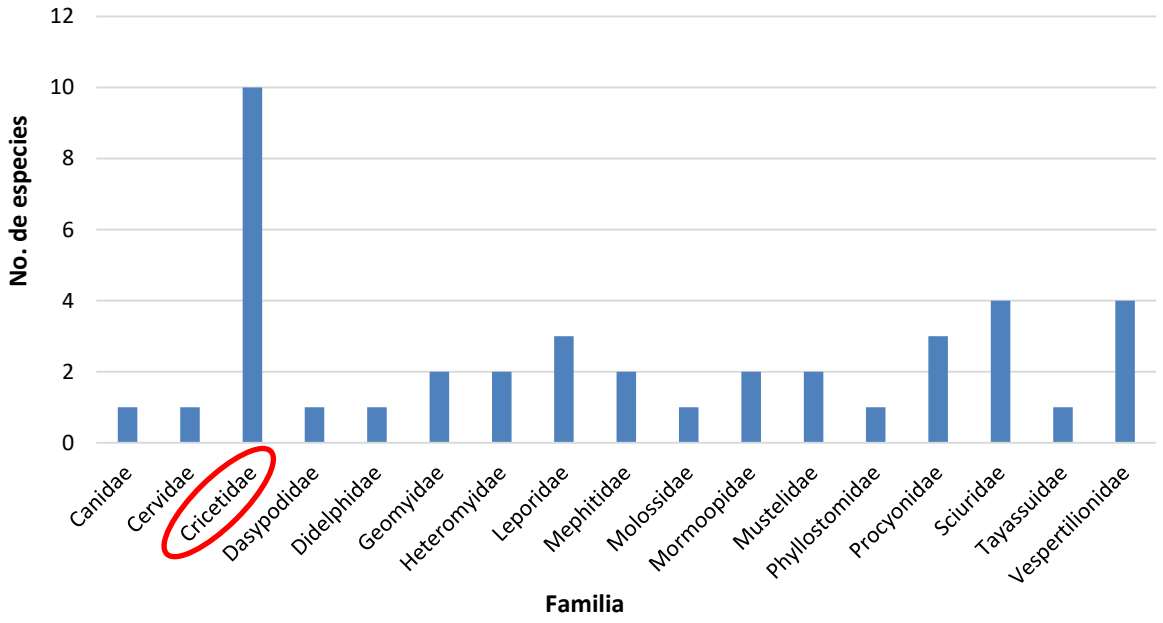


Figura 41. Un total de 17 familias representativas de Mamíferos en el área de estudio.

Herpetofauna

A pesar de que México es el país con mayor diversidad de reptiles en el mundo y el cuarto lugar en diversidad de anfibios; los estudios realizados para estos grupos taxonómicos son escasos. Tal como sucede con los estudios referentes a la herpetofauna (anfibios y reptiles) del estado de Nayarit, donde a nivel estatal la bibliografía disponible es escasa; sin embargo, para el área de estudio se reporta un total de 30 especies de anfibios y reptiles (Tabla 30), representadas por 16 familias de las cuales destacaron la familia Colubridae (culebras y/o serpientes) y Phrynosomatidae (lagartijas) con siete y cuatro especies respectivamente (Figura 42), representando un 18% de la fauna registrada en el área de estudio.

Tabla 30. Listado de Herpetofauna presente en el área de estudio.

Familia	Especie	Nombre común	NOM-059	Distribución
Boidae	*Boa constrictor*	Mazacuata	A	Potencial
Bufonidae	*Bufo marinus*	Sapo común		Observada
	Bufo mazatlanensis	Sapo		Observada
	Incilius marmoreus	Sapo marmóreo		Potencial
Colubridae	*Drymarchon corais*	Víbora negra		Potencial
	Lampropeltis triangulum	Falso coralillo	A	Observada
	Pituophis deppei	Cincuate		Potencial
	Salvadora bairdi	Culebra		Potencial
	Sympholis lippiens	Culebra cola corta		Potencial
	Thamnophis valida	Culebra		Potencial
Crocodylidae	*Crocodylus acutus*	Cocodrilo de rio	Pr	Potencial
Elapidae	*Micrurus distans*	Coralillo	Pr	Observada
Emydidae	*Trachemys scripta*	Tortuga pintada	Pr	Potencial
Hylidae	*Smilisca baudinii*	Rana de árbol		Potencial
	Smilisca fodiens	Rana cabeza de pala		Potencial
Iguanidae	*Ctenosaura hemilopha*	Garrobo	Pr	Potencial
	Ctenosaura pectinata	Iguana negra	A	Potencial
	Iguana iguana	Iguana verde	Pr	Observada
Kinosternidae	*Kinosternon integrum*	Tortuga casquito	Pr	Potencial
Lacertidae	*Psammodromus hispanicus*	Lagartija ceniza		Potencial
Leptodactylidae	*Leptodactylus melanonotus*	Ranita		Potencial
Phrynosomatidae	*Sceloporus clarkii*	Lagartija escamosa		Potencial
	Sceloporus horridus	Lagartija		Potencial
	Sceloporus utiformis	Lagartija escamosa		Potencial
	Urosaurus bicarinatus	Lagartija de árbol		Potencial
Scaphiopodidae	*Scaphiopus couchii*	Sapo de espuela o cavador		Potencial
Scincidae	*Plestiodon tetragrammus*	Lagartija de llanura		Potencial
Teiidae	*Aspidoscelis costatus*	Huico llanero	Pr	Observada
	Aspidoscelis sackii	Lagartija de cola látigo		Observada

Familia	Especie	Nombre común	NOM-059	Distribución
Viperidae	*Crotalus basiliscus*	Víbora de cascabel	Pr	Potencial

*A = Amenazado, Pr = Protección especial. NOM-059-SEMARNAT-2010.

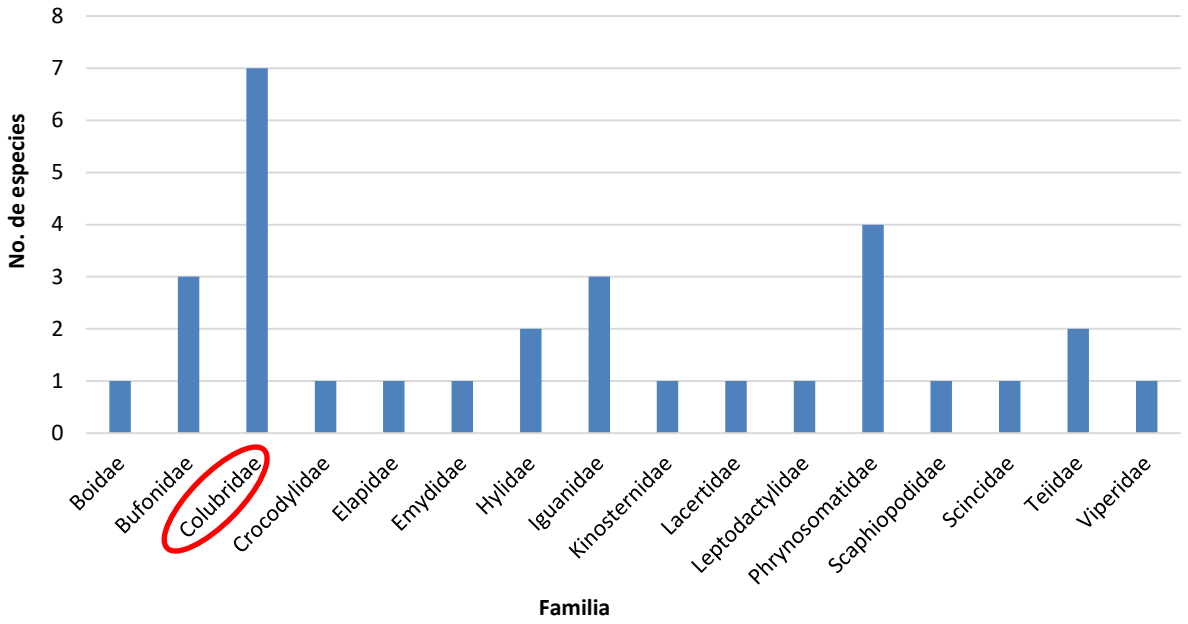


Figura 42. Un total de 16 familias representativas en la Herpetofauna del área de estudio.

Conclusiones

Con relación a lo anterior en este documento, se ha observado que en el Sistema Ambiental la interacción del proyecto con la fauna silvestre es mínima, debido a las múltiples intervenciones antrópicas que se tienen en el área de estudio y en las áreas colindantes como son; la acuacultura, agricultura de riego anual y ganadería, por lo tanto estas actividades en el área de estudio son muy percibirles por la fauna cercana y las especies transitorias que pudieran presentarse, obteniendo como resultado que las especies se alejen del lugar inmediatamente.

Área del proyecto y terrenos colindantes

Con referencia a la fauna es importante mencionar que durante la visita técnica de campo en el área del proyecto y los terrenos colindantes, se pudieron observar 36 especies de aves, así como también cuatro especies de mamíferos y diez especies de herpetofauna (Tabla 31), esto por medio de observaciones directas e indirectas como son huellas y excretas, y la participación de las personas del área del proyecto y terrenos colindantes. Se conoce que el grupo de las aves son uno de los grupos más diversos que existe (Figura 43), además de ser las especies con mayor movilidad para desplazarse de un lugar a otro, recorriendo kilómetros de distancia. El área del proyecto cuenta con presencia de fauna cercana y transitoria, esto debido a los conglomerados de vegetación que se presentan en los terrenos colindantes.

Tabla 31. Listado de las especies observadas en el área del proyecto y terrenos colindantes.

Familia	Especie	Nombre común	NOM-059	Distribución
		Aves		
Accipitridae	*Buteo swainsoni*	Aguililla de Swainson	Pr	Observada
Accipitridae	*Geranospiza caerulescens*	Gavilán zancón	A	Observada
Aramidae	*Aramus guarauna*	**Carrao	A	Potencial
Ardeidae	*Ardea alba*	Garza blanca		Observada
Ardeidae	*Egretta thula*	Garza nívea		Observada
Ardeidae	*Egretta tricolor*	Garceta tricolor		Observada
Cathartidae	*Cathartes aura*	Zopilote aura		Observada
Cathartidae	*Coragyps atratus*	Zopilote común		Observada
Charadriidae	*Charadrius* sp.	Chorlo		Observada
Columbidae	*Columbina inca*	Tórtola cola larga		Observada
Columbidae	*Columbina talpacoti*	Tórtola rojiza		Observada
Columbidae	*Leptotila verreauxi*	Paloma arroyera		Observada
Columbidae	*Streptopelia decaocto*	Paloma de collar turca		Observada
Columbidae	*Zenaida macroura*	Paloma huilota		Observada
Corvidae	*Corvus corax*	Cuervo		Observada
Falconidae	*Falco peregrinus*	**Halcón peregrino	Pr	Potencial
Fringillidae	*Euphonia affinis*	Eufonía gargantanegra		Observada
Hirundinidae	*Progne subis*	Golondrina azulnegra		Observada
Hirundinidae	*Hirundo rustica*	Golondrina tijereta		Observada
Icteridae	*Cacicus melanicterus*	Cacique mexicano		Observada
Icteridae	*Icterus bullockii*	Bolsero calandria		Observada
Icteridae	*Quiscalus mexicanus*	Zanate mayor		Observada
Passerellidae	*Peucaea ruficauda*	Zacatonero rayada		Observada
Passeridae	*Passer domesticus*	Gorrión doméstico		Observada
Rallidae	*Fulica americana*	Gallareta americana		Observada
Recurvirostridae	*Himantopus mexicanus*	Monjita		Observada
Recurvirostridae	*Recurvirostra americana*	Avoceta		Observada
Scolopacidae	*Limnodromus scolopaceus*	Costurero pico largo		Observada
Threskiornithidae	*Plegadis chihi*	Ibis ojos rojos		Observada

Tityridae	*Pachyramphus aglaiae*	Mosquero degollado		Observada
Tyrannidae	*Megarynchus pitangua*	Luis pico grueso		Observada
Tyrannidae	*Mitrephanes phaeocercus*	Papamoscas copetón		Observada
Tyrannidae	*Pitangus sulphuratus*	Luis bienteveo		Observada
Tyrannidae	*Pyrocephalus rubinus*	Papamoscas cardenalito		Observada
Tyrannidae	*Tyrannus melancholicus*	Tirano tropical		Observada
Strigidae	*Glaucidium palmarum*	Tecolote colimense	A	Observada
		Mamíferos		
Leporidae	*Oryctolagus cuniculus*	Conejo común		Observada
Cricetidae	*Oryzomys couesi*	Rata arrocera		Observada
Procyonidae	*Najua narica*	Coatí		Observada
Procyonidae	*Procyon lotor*	Mapache		Observada
		Herpetofauna		
Colubridae	*Lampropeltis triangulum*	Falso coralillo	A	Observada
Colubridae	*Coluber mentovarius*	Corredora o chirrionera		Observada
Crocodylidae	*Crocodylus acutus*	**Cocodrilo de rio	Pr	Potencial
Elapidae	*Micrurus distans*	**Coralillo	Pr	Potencial
Iguanidae	*Ctenosaura pectinata*	**Iguana negra	A	Potencial
Iguanidae	*Iguana iguana*	Iguana verde	Pr	Observada
Bufonidae	*Bufo marinus*	Sapo común		Observada
Bufonidae	*Bufo mazatlanensis*	Sapo		Observada
Teiidae	*Aspidoscelis costatus*	Huico llanero	Pr	Observada
Teiidae	*Aspidoscelis sackii*	Lagartija de cola látigo		Observada

*Nom-059-SEMARNAT-2010. A = Amenazada, Pr = Sujeto a protección especial. ** Se tienen reportes de avistamientos del tipo transitorio de ejemplares de esta especie, sin embargo, en las visitas de campo realizadas al área del proyecto no se pudieron observar indicios de la presencia de ejemplares en dicha zona.

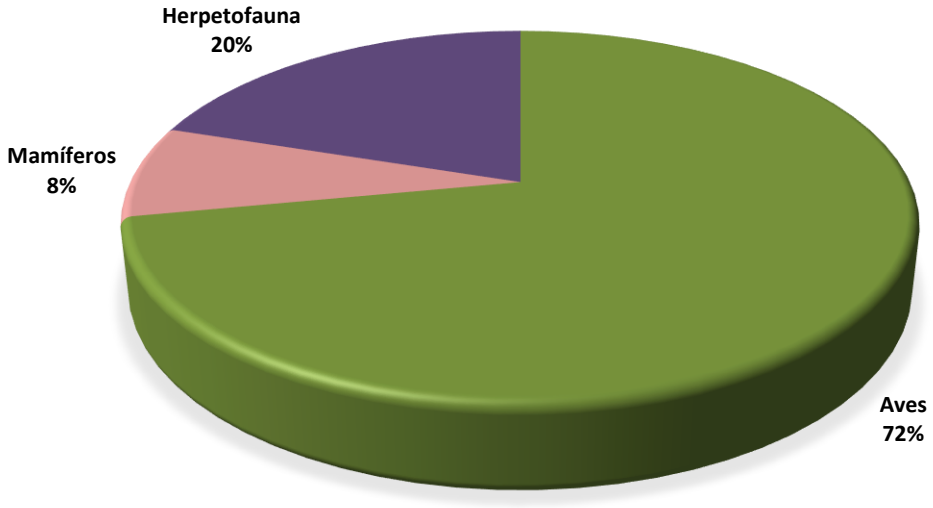


Figura 43. Porcentaje de las clases presentes en el área del proyecto.

IV.2.3 PAISAJE

El paisaje es identificado como síntesis de los sistemas ecológicos y culturales que lo constituyen. Su expresión se realiza a través de patrones modificables (aspectos bióticos) en función del tiempo y la escala de observación del mismo. Su análisis se realiza mediante imágenes satelitales y técnicas de percepción remota, identificando los elementos y componentes que pueden estructurar las unidades de paisaje.

Metodología para la delimitación de unidades del paisaje.

Las Unidades de Paisaje (UP) son divisiones espaciales que cubren el territorio.
Una UP debe ser lo más homogénea posible en relación a su valor de paisaje (calidad visual) y valor de fragilidad. La unidad es una agregación ordenada y coherente de las partes elementales (Escribano *et al*., 1991). La homogeneidad, evidentemente, variará según la escala de trabajo. A menor escala las UP serán de mayor tamaño (con menor nivel de detalles).

Para definir las UP presentes en el área de influencia del SAR, definidas como porciones del territorio con características propias, se caracterizó el territorio en función de variables físico-espaciales, bióticas y antrópicas, según los aspectos detallados a continuación:

1. Morfología del Paisaje: entendido como la forma que adopta el terreno en un lugar determinado. Se considera la base sobre la cual se sustentan los demás componentes del paisaje, en este caso la morfología del paisaje es la misma para todas las áreas consideradas dentro del proyecto.
2. Vegetación: constituye la cubierta del suelo que es percibida como formaciones vegetales mono o pluri-específicas de variada fisonomía. Se considera además su estructura tanto vertical como horizontal, en este caso debido a la fragmentación de la vegetación se realizó un análisis visual del comportamiento espacial del uso de suelo y vegetación, generando un solo mosaico de usos de suelo y vegetación.
3. Fauna: se refiere a la cantidad y variedad de especies que son percibidas visualmente.
4. Formas de agua: constituyen todos los cursos de agua ya sean naturales o artificiales, tanto de régimen pluvial o fluvial, cursos intermitentes, quebradas, cascadas, esteros, canales de riego, embalses, lagos. Para este caso los cuerpos de agua presentes, son los ríos cercanos al proyecto.
5. Acción antrópica: se relaciona con la importancia que tiene la expresión de las actividades humanas en el paisaje ya sean extensivas o puntuales, positivas o negativas. Para este caso la acción antrópica modela y define los paisajes, dado que se trata de un área destinada principalmente a la producción agrícola, y en segundo lugar a la pecuaria.
6. Fondo escénico: se refiere a la visibilidad obtenida desde la cuenca visual y a su aporte a la influencia visual que circunda al paisaje.

Debido a la heterogeneidad del área en cuanto a las variables que definen las unidades del paisaje, el SA se puede definir en dos UP estrechamente relacionadas con el uso de suelo y vegetación, para ambas unidades presentan una heterogeneidad y discontinuidad que llega a formar un mosaico o patrón característico que identifica a cada unidad que definimos como: 1) sistema estuario y 2) llanura.

En la unidad que corresponde al sistema estuarino, donde se presentan cuerpos de agua y franjas con vegetación arbórea de manglar, donde se desarrollan actividades de pesca con embarcaciones menores y artes de pesca tradicionales.

Figura 44. Paisaje característico del sistema estuarino.

Para el caso de la *llanura* la vegetación que se presenta es secundaria y se localiza dispersa en relictos o franjas discontinuas que separan áreas agrícolas y pecuarias, así también en esta unidad se presentan grandes extensiones de vegetación secundaria principalmente herbácea en la zona de transición con el sistema estuarino; se observan asentamientos humanos de tipo rural y urbano (Zonas Urbanas). Debido a que el área se encuentra sometida a la presión antrópica constante, la presencia fauna silvestre es limitada, en su gran mayoría del tipo transitoria.

Figura 45. Paisaje característico de la llanura.

Se entiende por calidad de un paisaje "el grado de excelencia de éste, su mérito para no ser alterado o destruido o de otra manera, su mérito para que su esencia y su estructura actual se conserve" (Blanco, 1979). El paisaje como cualquier otro elemento tiene un valor intrínseco, y su calidad se puede definir en función de su calidad visual intrínseca, de la calidad de las vistas directas que desde él se divisan, y del horizonte escénico que lo enmarca, es decir, es el conjunto de características visuales y emocionales que califican la belleza del paisaje (Cifuentes, 1979).

La Fragilidad Visual se puede definir como "la susceptibilidad de un paisaje al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él; es la expresión del grado de deterioro que el paisaje experimentaría ante la incidencia de determinadas actuaciones" (Cifuentes, 1979). Mientras que la calidad visual de un paisaje es una cualidad intrínseca del territorio que se analiza, la fragilidad depende del tipo de actividad que se piensa desarrollar. El espacio visual puede presentar diferente vulnerabilidad según se trate de una actividad u otra. Un concepto similar es la vulnerabilidad visual que es la aptitud que tiene un paisaje de absorber visualmente modificaciones o alteraciones sin detrimento de su calidad visual. Según lo señalado a mayor fragilidad o vulnerabilidad visual corresponde exclusivamente a una menor capacidad de absorción visual.

CALIDAD Y FRAGILIDAD VISUAL DEL PAISAJE EN EL ÁREA DE INSERCIÓN DEL PROYECTO.

Calidad visual			
Elemento valorado		Llanura	Sistema estuarino
Morfología o topografía		1	1
Fauna		3	5
Vegetación		2	5
Formas de agua		1	5
Acción antrópica		1	5
Fondo escénico		3	5
Singularidad o rareza		1	3
Valoración total		12	29
Calidad visual		***Baja***	***Media***
Fragilidad visual			
Factor	Elemento de influencia	Llanura	Sistema estuarino
BIOFÍSICOS	Pendiente	1	1
	Densidad (vegetación)	3	1
	Contraste (vegetación)	2	2
	Altura (vegetación)	3	2
VISUALIZACIÓN	Tamaño de la cuenca visual	3	2
	Forma de la cuenca visual	2	3
	Compacidad	1	1
SINGULARIDAD	Unicidad de paisaje	1	2
ACCESIBILIDAD	Visual	2	2
Valoración total		18	16
Fragilidad visual		***Media***	***Media***

Tabla 32.- Calidad y fragilidad visual del paisaje en el área de inserción del proyecto

El enfrentamiento entre los resultados obtenidos en el análisis de calidad y fragilidad permite clasificar el territorio en áreas de sensibilidad paisajística. La sensibilidad de un paisaje se refleja en su aptitud para adaptarse al cambio que produce, sin que el carácter sufra un efecto adverso. La sensibilidad es afectada por el valor del paisaje en cuestión, así como de su fragilidad, de allí que este concepto forme parte de la línea de base del paisaje a considerar durante la valoración de los efectos. ***Ver anexo documental 5***

Para el paisaje evaluado la calidad paisajística fue baja hacia la llanura y media hacia el sistema estuarino, y su fragilidad media lo que hace que el paisaje se presente un grado de restricción bajo, por lo que permite un nivel de alteración acorde a la naturaleza del proyecto, aunado a que las condiciones puntuales que se presenta en el entorno directo que corresponde a la zona de transición dominada por vegetación herbácea y con presencia humana importante principalmente en el camino de acceso al embarcadero “Los Espejos”. La calidad visual del paisaje se verá beneficiada con la aplicación del programa de reforestación.

IV.2.4 ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS.

Municipio de Santiago Ixcuintla.

Demografía

De acuerdo al Censo de Población y Vivienda 2010 realizado por el INEGI, el municipio de Santiago Ixcuintla cuenta con una población total de 93,074 habitantes, de los cuales 47,136 son hombres (50.60%) y 45,938 son mujeres (49.40%); tomando en cuenta que la población del Estado de Nayarit es de 1,084,979 habitantes, el municipio de Santiago Ixcuintla representa el 8.57% del total estatal.

Para la Cabecera Municipal, se censaron 18,241 habitantes. Esto quiere decir que en la zona rural del Municipio habitan 74,833 apreciándose una gran diferencia entre el campo y la cabecera Municipal.

En el Municipio de Santiago Ixcuintla existen 127 ejidos o comisariados ejidales y a la vez, citando la cantidad de habitantes que tenían comparativamente, en los decenios de 2005 y 2010, datos tomados de los Censos Generales de Población del INEGI.

La población del municipio, se concentra en 5 localidades, incluyendo la cabecera Municipal, esta última, al igual que la localidad de Villa Hidalgo y La Presa, agrupan la mayor población, juntas representan el 34.80% del total municipal, el resto se distribuye en las localidades diseminadas dentro del municipio.

Ejido	Población en 2005	Población en 2010	Tasa de crecimiento
Santiago Ixcuintla	16,710	18,241	8.39%
Villa Hidalgo	9,433	9,908	4.79%
La Presa	3,465	4,241	18.30%
Yago	3,423	3,965	13.67%
Pozo de Ibarra	2,827	3,233	12.55%
Localidad cercanas la zona del proyecto:			
Unión de Corrientes	1,070	1,156	7.43%

Tabla 33.- Población de las localidades más importes del municipio y la más cercana al área del proyecto.

Figura 46.- Crecimiento poblacional del municipio de Santiago Ixcuintla.

La población masculina de los grupos de edades predominantes (00-04, 05-09, 10-14, 15-19 y 20-24) es igual a la población femenina, lo cual representa una relación hombres-mujeres de 102.6, es decir, por cada cien mujeres se tienen ciento y dos hombres. Considerando solo estos grupos quinquenales la población femenina representa un 49.40% de la población total municipal, así mismo la población masculina representa un 50.60%.

En cuanto a la estructura por edades en el municipio de Santiago Ixcuintla, el grupo quinquenal con mayor peso proporcional es el de 15 a 29 años con 3,910 habitantes, representando un 4.2% de la población total municipal.

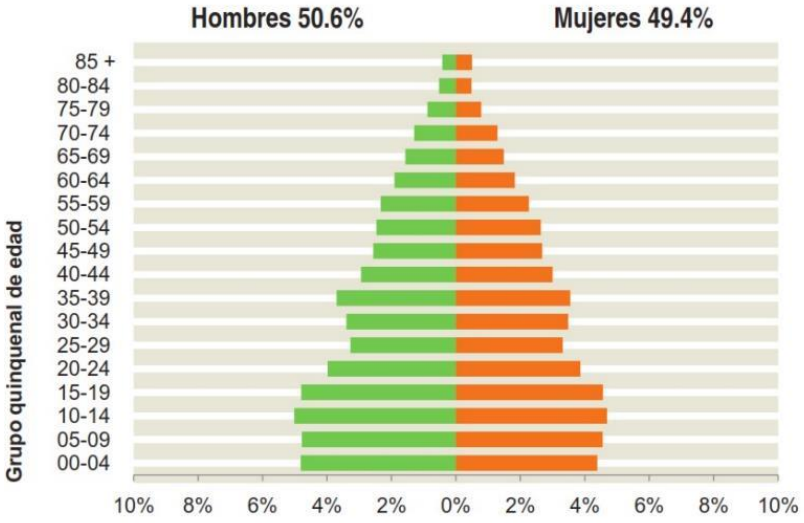


Figura 47.- Estructura por edades en el municipio de Santiago Ixcuintla.

Vivienda

De acuerdo al Censo de población y Vivienda realizado por el INEGI en el 2010, se registra un total de 26,185 viviendas particulares habitadas en el municipio de Santiago Ixcuintla.

Principalmente en 5 localidades se concentra el mayor número de viviendas habitadas que son:

Ejido	Vivienda 2010
Santiago Ixcuintla	5,202
Villa Hidalgo	2,917
La Presa	1,217
Yago	1,070
Pozo de Ibarra	934

Tabla 34.- Viviendas particulares habitadas en el municipio de Santiago Ixcuintla

En las localidades el 27.7% tiene agua entubada dentro de la vivienda, el 94.7% tiene drenaje (de cada 100 viviendas, 95 cuentan con drenaje), el 95.2% tiene servicio sanitario y el 98.7% tiene electricidad como lo muestra la siguiente gráfica:

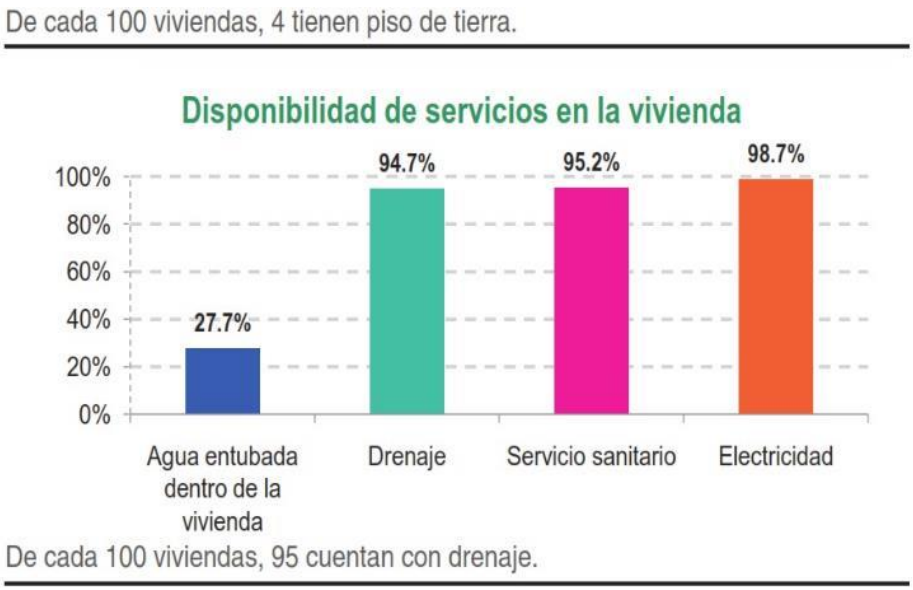


Figura 48.- Disponibilidad de servicios en las viviendas del municipio de Santiago Ixcuintla.

Salud y seguridad social

De la población total del municipio registrada en el 2010, el 81.40% (75,762 habitantes) son derechohabientes a servicios de salud, de los cuales 23,361 habitantes son del IMSS, 4,560 reciben el servicio en el ISSSTE y 49,143 familias en el Seguro Popular.

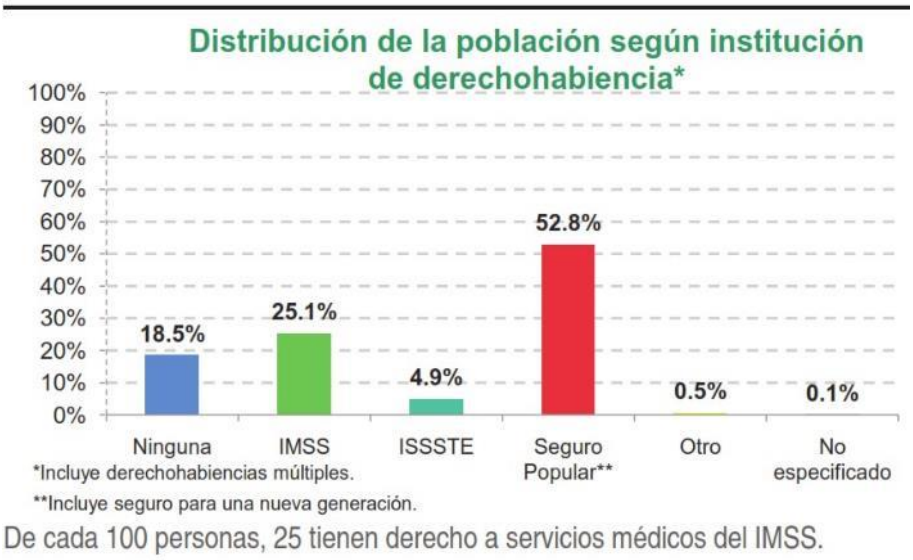


Figura 49.- Distribución de la población según institución de derechohabiecia.

En lo que respecta al equipamiento se tienen registrados los siguientes hospitales y clínicas:

- IMSS hospital con consulta externa de medicina familiar y especialidades.
- ISSSTE centro de especialidades.

Servicios de salud de Nayarit (SSA) Unidad de consulta externa.
Cruz Roja.

Educación

De acuerdo a los resultados del Censo de Población y vivienda, 2010, el municipio de Santiago Ixcuintla cuenta con equipamiento educativo de nivel básico, medio superior y superior distribuidos de la siguiente manera:

- 100 Escuelas en Preescolar
- 105 Escuelas en Primaria
- 0 Escuelas en Primaria Indígena
- 59 Escuelas en Secundaria
- 10 Escuelas en profesional técnico
- 17 Escuelas en bachillerato
- 6 Escuelas en formación para el trabajo.
- 1 Unidad Universidad

También cuenta con 7 Bibliotecas Públicas y 5 Bibliotecas en educación básica, media y superior de la modalidad escolarizada.

El grado promedio de escolaridad en el municipio es de 7.5 mientras que el registrado a nivel estatal es de 8.6, es decir la mayoría de la población de 15 años y más el nivel de estudios es hasta la secundaria.

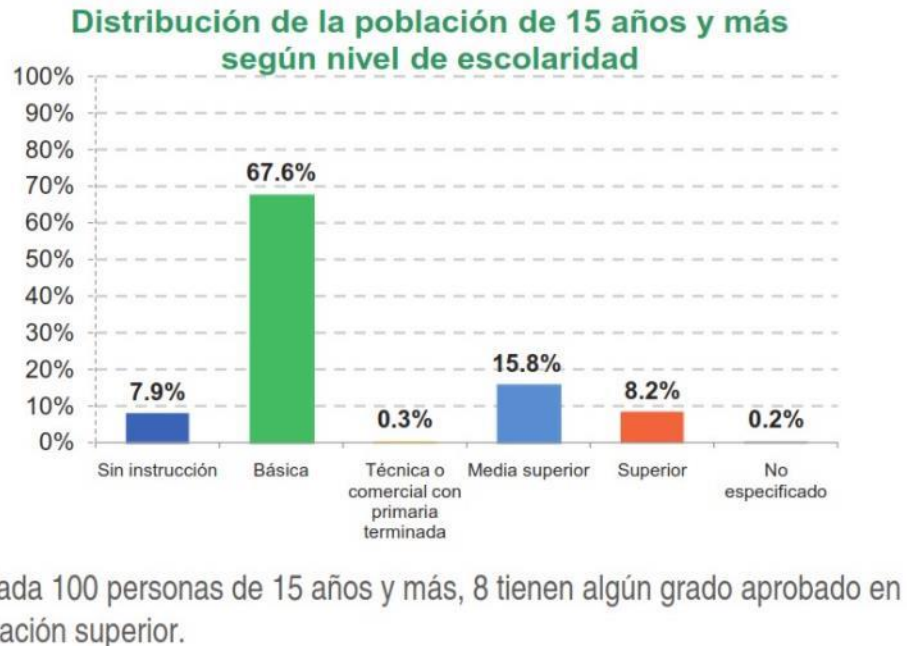


Figura 50.- Distribución de la población de 15 años y más, según nivel de escolaridad.

Aspectos Económicos del Municipio de Santiago Ixcuintla.

Dentro del municipio de Santiago Ixcuintla, la población tiene actividad en los tres sectores económicos: Primario, Secundario y Terciario, sin embargo, es en el sector secundario donde se concentra la mayoría de población ocupada dentro del municipio.

Las principales actividades son la agricultura y la ganadería, estas actividades económicas dentro del municipio se dividen principalmente en cosecha de chile verde, frijol, maíz, pastos, sorgo, tomate rojo, producción de carne ovina, caprina y leche de bovino, entre otros. Usualmente, los productos primarios son utilizados como materia prima en las producciones industriales.

Población económicamente activa

La población económicamente activa en el municipio de Santiago Ixcuintla representa el 49.7% del total, de los cuales 74.5% son hombres y 24.5% mujeres; así mismo se observa que la población económicamente activa masculina, predomina tanto en la cabecera como en el resto de las localidades.

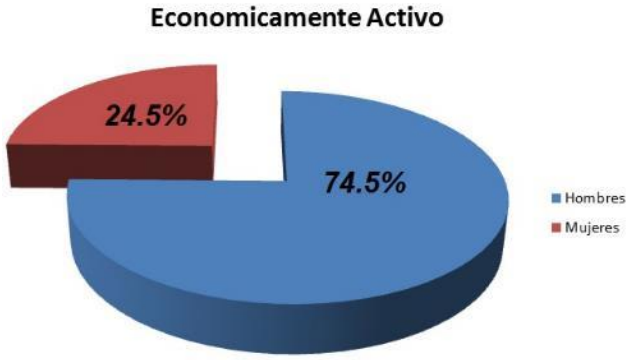


Figura 51.- Población económicamente activa en el municipio de Santiago Ixcuintla.

Población no económicamente activa.

La población no económicamente activa con mayor porcentaje son las personas dedicadas a los quehaceres del hogar con un 57.0%, enseguida le sigue los estudiantes con el 28.5%, después le sigue las personas con actividades no económicas con un 4.5%, luego sigue las personas con alguna limitación física o mental permanente que les impide trabajar y por ultimo con un 6.4% las personas jubiladas y pensionadas.

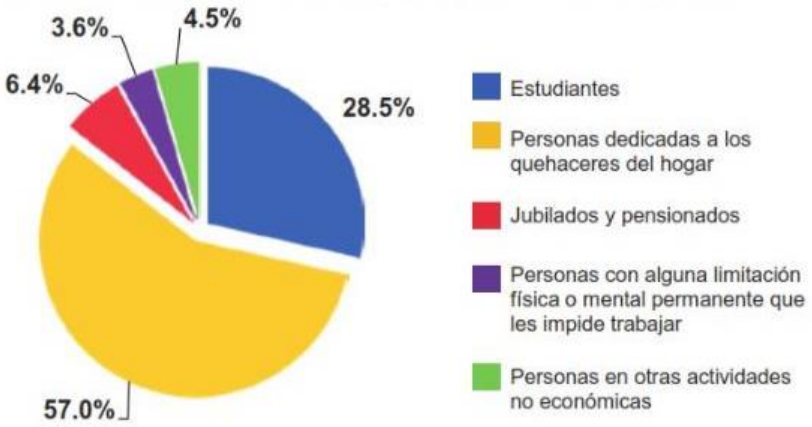


Figura 52.- Distribución de la población de12 años y más no, no económicamente activa según tipo de actividad.

IV.2.5 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.

En base a la caracterización presentada, se puede afirmar que el Sistema Ambiental (SA) del sitio donde se pretenden desarrollar las actividades del proyecto se encuentra visiblemente modificado, se ubica en la estructura de transición entre la "llanura" y el "sistema estuarino", donde domina la topografía sensiblemente plana, la unidad tipificada como llanura representa el 22.71% del sistema ambiental y caracterizada por los usos acuícola, agricultura de riego anual, urbano construido (zona urbana) y vegetación secundaria con parches de vegetación de Tular y relictos de Selva Baja Espinosa Caducifolia, en esta última se presentan terrenos amplios donde la cubierta vegetal dominante son pastizales y vegetación secundaria con ejemplares arbustivos, que son utilizados para el pastoreo de ganado bovino (principalmente). El sistema estuarino abarca el 77.29% del SA y está compuesto por los cuerpos de agua (sistemas mareales) y asociaciones vegetales de manglar.

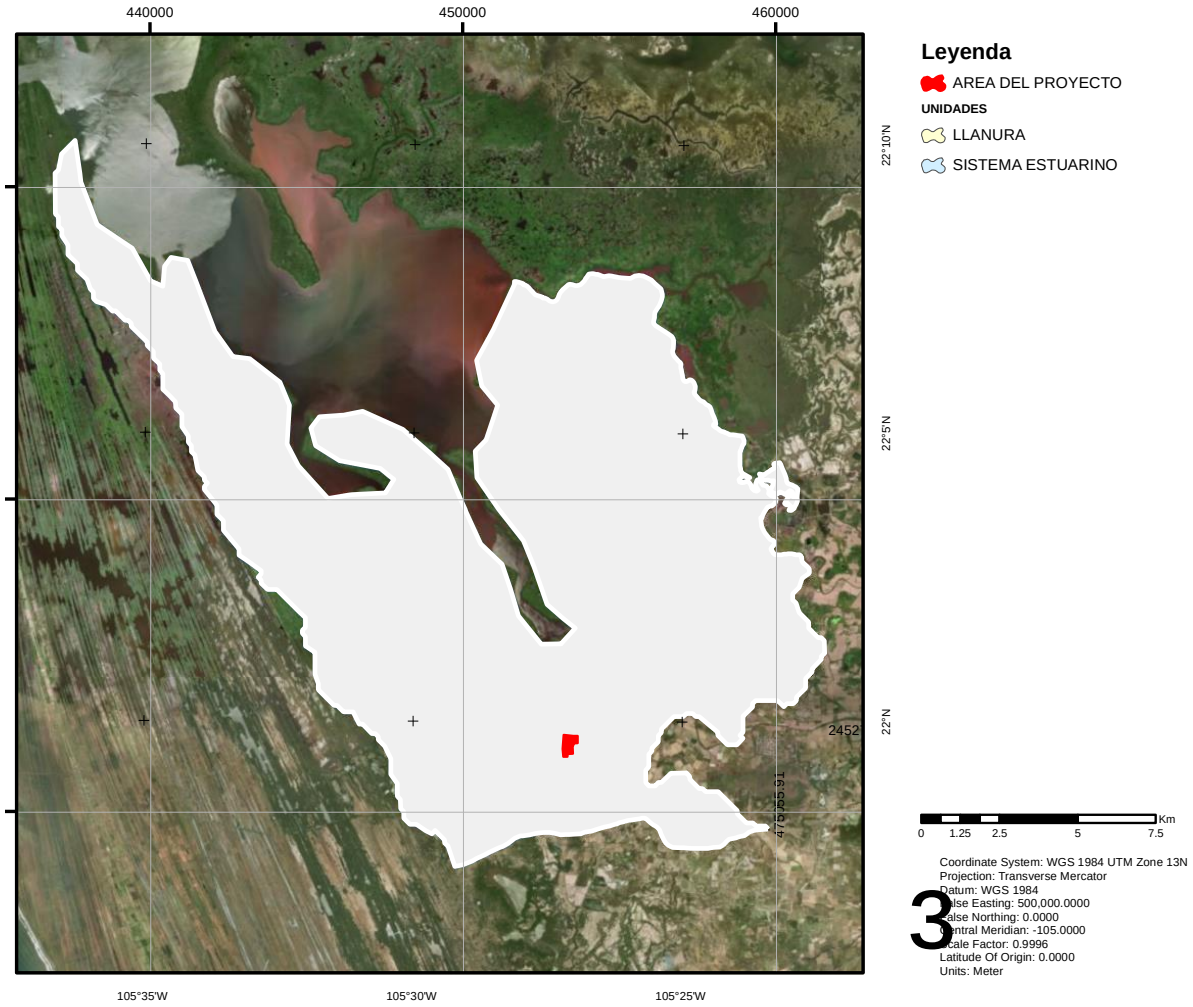


Figura 53. Ubicación de las Unidades de diagnóstico Ambiental

En la zona de la llanura se ha presentado un proceso histórico de transformación, que ha limitado la presencia de elementos arbóreos a los linderos de predios con aprovechamiento agrícola y a los predios con vegetación secundaria que presentan condiciones para el aprovechamiento pecuario, los elementos arbóreos se presentan en manchones de manera aislada en los límites de los predios o parcelas, así como inducidos en los patios de las viviendas de los asentamientos humanos (Zona Urbana). Estos terrenos se encuentran impactados ya que se ha cambiado la naturalidad de la cubierta vegetal, ocasionando perdida del hábitat, lo cual aunado a la presión que ejercen las actividades antrópicas, ha propiciado el desplazamiento de la fauna silvestre que suele buscar refugio y alimentación en las zonas con vegetación.

Los ecosistemas de la "llanura" involucrados en el Sistema Ambiental (SA), son ecosistemas manipulados e intervenidos por el hombre que se ubican colindantes al "sistema estuarino":

Zona Urbana: Se caracteriza por ser localidades que cuentan con los servicios básicos para ser habitadas, en esta instancia se presenta, cercana al área del proyecto, las localidades de Unión de Corrientes y Pimientillo, en éstos asentamientos humanos se cuenta con una población combinada de 2828 habitantes con un total de 797 viviendas (INEGI 2010). Así también se presentan infraestructura educativa (preescolar, primaria, secundaria y media superior), comprende una superficie de 128.95 has que representa el 0.56% del Sistema Ambiental y el 2.46% de la Unidad de Diagnostico "Llanura"

Acuícola: Se conforma por granjas para el cultivo de camarón, sus características constructivas están basadas en bordos de préstamos laterales, y equipamiento rústico, con un sistema de producción semi-intensivo, la mayoría de estas granjas se ubican en los límites con el sistema estuarino.

Agropecuario (*agricultura de riego anual, vegetación secundaria, vegetación secundaria arbustiva de manglar, vegetación secundaria arbórea de selva baja espinosa caducifolia y vegetación secundaria arbustiva de selva baja espinosa caducifolia*):

Este ecosistema está compuesto por agricultura de temporal y de riego con cultivos anuales y permanentes, así como predios donde se presentan el pastoreo de ganado (pecuario).

Agricultura de riego: Cuando el abastecimiento de agua utilizado para su desarrollo es suministrado por fuentes externas, por ejemplo, un pozo, una presa, un río, etcétera.

Cultivo anual: Son aquellos cuyo ciclo vegetativo dura solamente un año, por ejemplo, el maíz, trigo y sorgo;

Pecuario (vegetación secundaria): Sistema en el cual se sustituye la vegetación original para la introducción de pastos como: Digitaria decumbens (Zacate Pangola), Pennisetum ciliaris (Zacate Buffel), Panicum maximum (Zacate Guinea o Privilegio), Panicum purpurascens (Zacate Pará), entre otras muchas especies, bajo un programa de productividad y conservación, para lo cual se realizan algunas labores de cultivo y manejo, estos pastizales son los que generalmente forman los llamados potreros en zonas tropicales, por lo general con buenos coeficientes de agostadero, en algunos casos no general en rendimiento adecuado y son abandonados, lo cual propicia el surgimiento de vegetación secundaria.

Dentro del sistema ambiental se presentan predios donde el pasto se desarrolla de forma natural y ña vegetación secundaria se presenta mayormente con individuos arbustivos y arbóreos dispersos, se conservan algunos individuos arbóreos primarios en los límites de estos predios; es importante señalar

que posterior a las cosechas de los predios agrícolas donde se cultivó maíz y sorgo, estos predios son utilizados para el pastoreo de ganado.

Selva baja espinosa caducifolia: Dentro del SA se presentan en forma de parches dispersos presionado por la colindancia con terrenos de uso agropecuario.

Tular: La topografía sensiblemente plana de la "llanura", propicia la formación de zonas donde la presencia de agua genera lagunas y lagos de agua dulce o salada y de escasa profundidad, en el sistema ambiental estas zonas están rodeadas de terrenos agropecuarios y algunas son aprovechadas para el pastoreo de ganado.

SISTEMA ESTUARINO (Cuerpos de agua y manglar)

El sistema estuarino está definido por el funcionamiento de las mareas, de acuerdo con la delimitación realizada por la Universidad Autónoma de Nayarit dentro del Diagnóstico Funcional de Marismas Nacionales (UAN, 2011), dentro del sistema ambiental se define como subcuenca mareal "Deltas Lacustres y Lagunas Chalatilla" la cual presenta deltas lacustres que delimitan lagunas y canales profundos. La cual descarga, a través de deltas lacustres antiguos el agua subterránea de parte de la Planicie Deltaica de la margen derecha del Río San Pedro recibe y descarga el flujo mareal de Agua Brava, tiene influencia fluvial indirecta. y/o excepcional del Río San Pedro. Tiene características de Hidrohumedal Freático de Tránsito.

La formación vegetal dominante es el Manglar, que es el tipo de vegetación de mayor extensión a lo largo de la planicie costera, desde el límite norte con Sinaloa hasta el municipio de Compostela que colinda con Jalisco, con un cubrimiento de 4% del total estatal. Rzedowski y Mc Vaugh (1966) definen el manglar como un tipo de vegetación característico de las orillas de esteros, desembocaduras de ríos y algunos otros hábitats similares que se localizan cerca del litoral.

El medio donde se desarrollan los manglares tiene como particularidad el ser planicies muy cercanas al nivel del mar. El clima es cálido subhúmedo con lluvias en verano, con una temperatura anual promedio mayor a 22ºC y precipitación total anual mayor de 1 000 mm. El sustrato geológico lo conforman suelos de origen litoral y aluvial. Dadas las condiciones del relieve, estas áreas se inundan con agua de mar durante las mareas altas y de agua dulce, proveniente de los escurrimientos de la sierra, así como de las desembocaduras de los ríos, dando como resultado agua salobre. En estas condiciones se desarrollan suelos salinos de tipo Solonchak gléyico con diferentes niveles de sodio; a medida que el suelo cambia a texturas más gruesas y mejora su drenaje interno, se encuentran suelos de tipo Fluvisol eútrico con fases ligeramente salinas.

La fisonomía de los manglares es en su mayoría arbórea, los elementos del estrato superior tienen alturas hasta de 7 m, también se presentan individuos arbustivos en niveles inferiores, lo cual no ocurre con la vegetación herbácea que se reduce considerablemente, inclusive se manifiesta su ausencia total, debido a la condición salobre que impide su desarrollo. Rzedowski y Mc Vaugh (1966), mencionan que el manglar como una comunidad que se encuentra a lo largo de la costa de Nueva Galicia tiene la característica de sobresalir por su fisonomía y composición florística, que en ocasiones alcanza la forma y altura de un bosque, pero más frecuentemente con una cubierta de 3 a 5 m de alto, apoyada sobre una maraña de raíces aéreas leñosas, además que la comunidad carece de elementos herbáceos y el número de arborescentes y arbustivos es limitado, correspondiendo la mayor parte a un tapiz de *Rhizophora mangle*.

Las especies que dominan en el estrato superior, con alturas de 5 a 7 m son: *Avicennia germinans* (puyeque), *Rhizophora mangle* (melguate), *Conocarpus erecta* (botoncagüe); el estrato medio con alturas de 2 a 5 m: *Avicennia germinans*, *Conocarpus erecta, Laguncularia racemosa* (mangle); el estrato inferior con alturas menores a 0.5 m: *Batis maritima* (vidrillo), *Monanthochloe littoralis*.

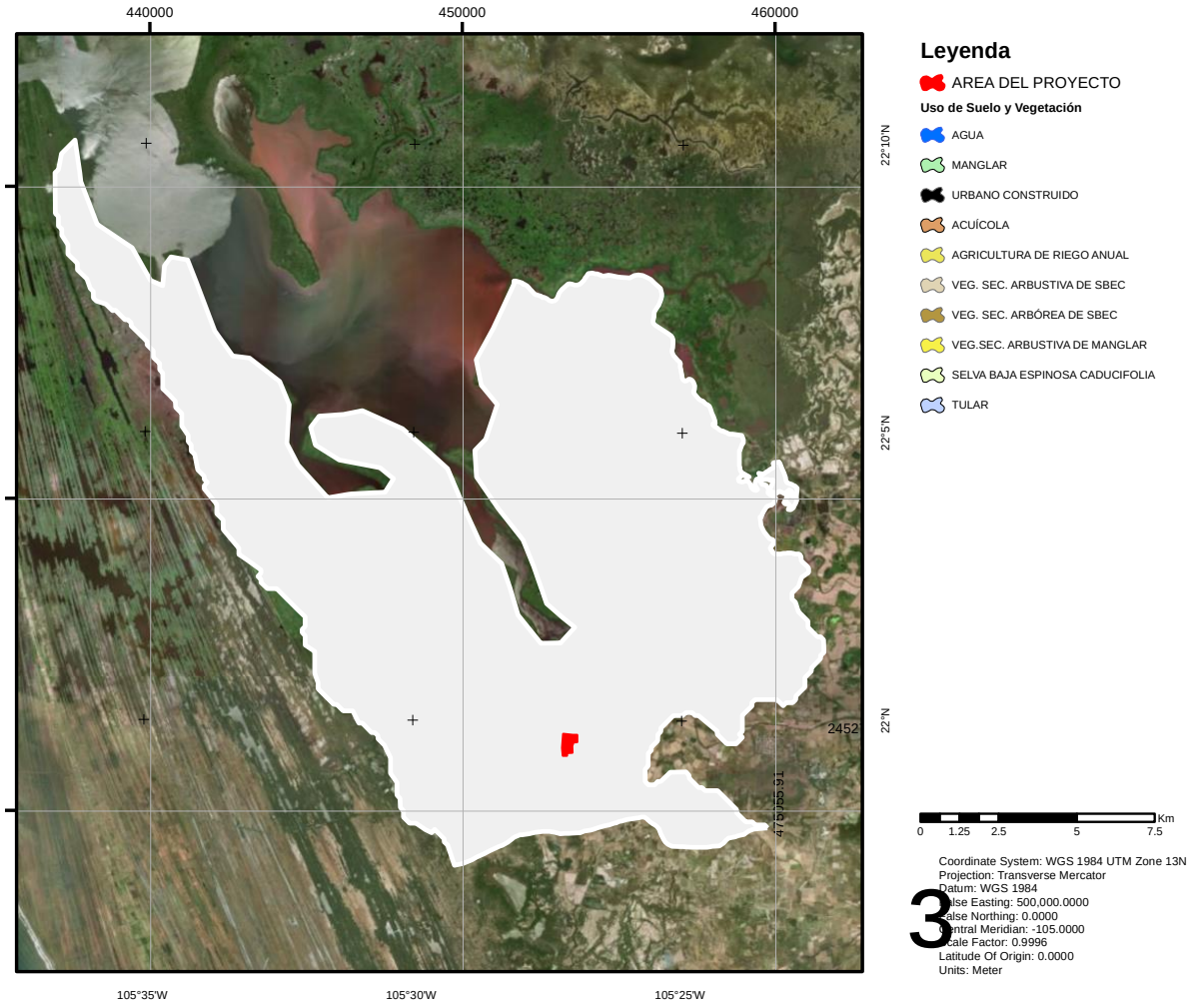


Figura 54.- Ubicación de los ecosistemas de las Unidades de diagnóstico Ambiental

Debido a que el entorno directo del proyecto, es la superficie que actualmente se encuentra ocupada por las obras intervenidas por la PROFEPA a las cuales se accede directamente desde el camino al embarcadero "los Espejos", no será necesaria la remoción de vegetación arbórea, aunado a una adecuada aplicación de medidas de mitigación y compensación para la implementación del proyecto como son programas de reforestación, manejo adecuado de los residuos y el debido funcionamiento del filtro ("Tratamiento Biológico Primario") se prevé que la operación del proyecto no afecte de manera significativa la funcionalidad del Sistema Ambienta.

V IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1 IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS.

Una de las primeras actividades que se debe realizar, es la identificación de los impactos ambientales generados, asociados a las diferentes etapas del proyecto.

La identificación de los impactos ambientales se logra con el análisis de la interacción resultante entre los componentes del proyecto y los factores ambientales de su medio circundante. En este proceso, se van estableciendo las modificaciones del medio actual, atribuidas a la realización del proyecto, ya que ello permite ir seleccionando aquellos impactos que por su magnitud y extensión requieren ser evaluados con mayor detalle.
En la primera fase del análisis se elaborará una matriz de identificación de los factores ambientales afectados en las diversas actividades involucradas en las etapas del proyecto “Granja Acuícola Marquitos II”, considerando los siguientes componentes ambientales: Aire, Agua, Suelo, Flora, Fauna, Paisaje, Socioeconómico.
Una vez definidos los factores ambientales se identificarán los efectos o impactos que causaron en los diversos componentes ambientales, para ella se elaborarán matrices para las etapas de construcción, y operación y mantenimiento.

V.2 RELACIÓN GENERAL DE ALGUNOS FACTORES QUE PUEDEN RESULTAR CON IMPACTOS POR LA REALIZACIÓN DEL PROYECTO

CONSTRUCCIÓN		
ACTIVIDADES	**TERRACERÍAS**	
COMPONENTE AMBIENTAL	**FACTOR AMBIENTAL**	**IMPACTO**
Aire	Nivel de ruido	Aumento de los niveles sonoros
	Calidad del aire	Emisión de partículas y gases de combustión
Agua	Contaminación	Generación de aguas residuales
Suelo	Contaminación	Generación de residuos sólidos no peligrosos
	Compactación	Modificación de la permeabilidad
	Topografía	Modificación de la configuración superficial
		Movimientos de tierra
Fauna	Fauna Terrestre	Perturbación
Paisaje	Calidad paisajística	Alteración paisajístico- visual
Socioeconómico	Empleo	Generación de empleos locales

CONSTRUCCIÓN		
ACTIVIDADES	**ESTRUCTURAS**	
COMPONENTE AMBIENTAL	**FACTOR AMBIENTAL**	**IMPACTO**
Aire	Nivel de ruido	Aumento de los niveles sonoros
	Calidad del aire	Emisión de partículas y gases de combustión
Agua	Contaminación	Generación de aguas residuales
Suelo	Contaminación	Generación de residuos sólidos no peligrosos.
	Compactación	Modificación de la permeabilidad
	Topografía	Modificación de la configuración superficial
Fauna	Fauna Terrestre	Perturbación
Paisaje	Calidad paisajística	Alteración paisajístico- visual
Socioeconómico	Empleo	Generación de empleos locales y regionales

CONSTRUCCIÓN		
ACTIVIDADES	**REFORESTACIÓN (RESTAURACIÓN)**	
COMPONENTE AMBIENTAL	**FACTOR AMBIENTAL**	**IMPACTO**
Aire	Calidad	Emisión de partículas
		Mejora de la calidad del aire
Agua	Calidad del agua	Generación de aguas residuales
	Recarga	Aumento de la infiltración de agua en las áreas reforestadas
Suelo	Contaminación	Generación de residuos sólidos no peligrosos
	Calidad	Mejora de la fertilidad del suelo
		Aumento de la retención de humedad
Flora	Cubierta vegetal	Introducción de especies vegetales
Fauna	hábitat	Creación de hábitat
Paisaje	Calidad paisajística	Alteración a la panorámica del paisaje
Socioeconómico	Empleo	Generación Temporal de empleo
	Economía	Activación

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		
ACTIVIDADES	**PREPARACIÓN Y LLENADO DE ESTANQUERIA**	
COMPONENTE AMBIENTAL	**FACTOR AMBIENTAL**	**IMPACTO**
Aire	Nivel de ruido	Aumento de los niveles sonoros
	Calidad del aire	Emisión de partículas y gases de combustión
Agua	Contaminación	Generación de aguas residuales
	Recurso hídrico	Disminución de la capacidad hídrica del cuerpo de agua
Suelo	Contaminación	Generación de residuos sólidos no peligrosos
	Características Fisicoquímicas	Modificación de la composición natural
Fauna	Fauna acuática	Afectación
Paisaje	Calidad paisajística	Alteración paisajístico- visual
Socioeconómico	Empleo	Generación Temporal de empleo
	Economía	Activación

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		
ACTIVIDADES	**ADQUISICIÓN, TRANSPORTE, RECEPCIÓN, ACLIMATACIÓN Y SIEMBRA DE POST-LARVA**	
COMPONENTE AMBIENTAL	**FACTOR AMBIENTAL**	**IMPACTO**
Aire	Calidad del aire	Emisión de gases de combustión
Agua	Contaminación	Generación de aguas residuales
Suelo	Contaminación	Generación de residuos sólidos no peligrosos
Paisaje	Calidad paisajística	Alteración paisajístico- visual
Socioeconómico	Empleo	Generación Temporal de empleo
	Economía	Activación

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		
ACTIVIDADES	**ENGORDA**	
COMPONENTE AMBIENTAL	**FACTOR AMBIENTAL**	**IMPACTO**
Aire	Nivel de ruido	Aumento de los niveles sonoros
	Calidad del aire	Emisión de gases de combustión
Agua	Contaminación	Generación de aguas residuales
		Agua de descarga proveniente del recambio de estanques (alimento y excretas del camarón)
	Recurso hídrico	Disminución de la capacidad hídrica del cuerpo de agua
	Saneamiento	Tratamiento del agua producto del recambio de estanques, a través de un filtro biológico
Flora	Cubierta vegetal	Riego de especies vegetales (mangle reforestado)
Suelo	Contaminación	Generación de residuos sólidos no peligrosos
	Características Fisicoquímicas	Modificación de la composición natural
Paisaje	Calidad paisajística	Alteración paisajístico- visual
Socioeconómico	Empleo	Generación Temporal de empleo
	Economía	Activación

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		
ACTIVIDADES	**COSECHA DE CAMARÓN, MANEJO DE POST PRODUCCIÓN Y DESCARGA DE ESTANQUERIA**	
COMPONENTE AMBIENTAL	**FACTOR AMBIENTAL**	**IMPACTO**
Aire	Nivel de ruido	Aumento de los niveles sonoros
Agua	Contaminación	Generación de aguas residuales
		Agua de descarga proveniente de estanques (alimento y excretas del camarón)
	Saneamiento	Tratamiento del agua producto del vaciado (descarga) de estanques, a través de un filtro biológico
	Recarga	Aumento de la infiltración de agua tratada en las áreas reforestadas y recuperación en el cuerpo de agua
Suelo	Contaminación	Generación de residuos sólidos no peligrosos
	Características Fisicoquímicas	Modificación de la composición natural
Flora	Cubierta vegetal	Riego de especies vegetales (mangle reforestado)
Fauna	Fauna acuática	Afectación
Paisaje	Calidad paisajística	Alteración paisajístico- visual
Socioeconómico	Empleo	Generación Temporal de empleo
	Economía	Activación

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		
ACTIVIDADES	**LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO**	
COMPONENTE AMBIENTAL	**FACTOR AMBIENTAL**	**IMPACTO**
Aire	Nivel de ruido	Aumento de los niveles sonoros
	Calidad del aire	Emisión de partículas y gases de combustión
Agua	Contaminación	Generación de aguas residuales
Suelo	Contaminación	Generación de residuos sólidos no peligrosos
Flora	Eliminación	Control de maleza
Fauna	Fauna Terrestre	Perturbación
Paisaje	Calidad paisajística	Alteración paisajístico- visual
Socioeconómico	Empleo	Generación de empleos locales

V.3 METODOLOGÍA PARA EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Para efectos de evaluación y jerarquización se aplicará una escala no paramétrica de calificación de cada impacto en función de su extensión y magnitud.

La E**xtensión** se evaluará en base al área de afectación potencial, la duración del impacto, el orden de aparición del mismo y el momento de aparición en el horizonte temporal de dichos efectos.

Área de afectación: Se refiere al alcance del impacto sobre el factor ambiental. Si solo afecta el área del proyecto es Local (A), si es Micro-regional (B), si el área es Regional (C) y si la afectación es Macro-Regional (D).

Duración: Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que aquella deja de actuar sobre el medio.
Reversible a corto plazo (A), Reversible a medio plazo (B), Parcialmente Reversible (C), Irreversible (D)

Orden de Aparición: Este parámetro se refiere a la relación causa efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.
Directo (A) si la repercusión de la acción es consecuencia directa de ésta; Segundo Orden (B) si tiene lugar a partir de un efecto primario.

Plazo de Presentación: Se refiere al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado. Cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el plazo de presentación será Inmediato (D), y si es inferior a un año, Corto Plazo (C). Si es un periodo de tiempo que va de 1 a 5 años, Mediano Plazo (B), y si el efecto tarda en presentarse más de 5 años será a Largo Plazo (A).

La **magnitud** tomará en cuenta la intensidad del impacto, su acumulatividad, la recuperabilidad del medio y la persistencia del impacto.

Intensidad: Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. La escala de valoración estará comprendida por una afectación Superficial (A), Intermedio (B), Importante (C) y Profunda (D).

Acumulatividad: Este parámetro da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.
No Acumulable (A) si la acción no produce efectos acumulativos, Acumulable (B) si produce efectos acumulativos.

Recuperabilidad: Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).
El efecto puede ser Recuperable a corto plazo (A); Recuperable a medio plazo (B), Mitigable (C) si su recuperación es parcial, o Irrecuperable (D) (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana).

Persistencia: Se refiere al tiempo que supuestamente permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras.
Si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de un año, consideramos que la acción produce un efecto Instantáneo (A). Si dura entre 1 y 5 años, Temporal (B). Si el efecto es superior a los 5 años, pero inferior a los 10 años será Semi-permanente (C) y si el efecto tiene una duración superior a los 10 años, consideramos el efecto como Residual (D).

PARÁMETROS DE CALIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

DIMENSIÓN	PARÁMETRO	ESCALA	
EXTENSIÓN	ÁREA DE AFECTACIÓN	A	Local
		B	Micro-regional
		C	Regional
		D	Macro-regional
	DURACIÓN	A	Reversible a corto plazo
		B	Reversible a medio plazo
		C	Parcialmente reversible
		D	Irreversible
	ORDEN DE APARICIÓN	A	Directo
		B	Segundo orden
	PLAZO DE PRESENTACIÓN	A	Largo plazo
		B	Mediano plazo
		C	Corto plazo
		D	Inmediato
MAGNITUD	INTENSIDAD	A	Superficial
		B	Intermedio
		C	Importante
		D	Profundo
	ACUMULATIVIDAD	A	No acumulable
		B	Acumulable
	RECUPERABILIDAD	A	Recuperable a corto plazo
		B	Recuperable a medio plazo
		C	Mitigable
		D	Irrecuperable
	PERSISTENCIA	A	Instantáneo
		B	Temporal
		C	Semi-permanente
		D	Residual

En base a las dos calificaciones previas (Extensión y Magnitud), se le asignará la calificación final al impacto, pudiendo ser **Critico, Alto, Medio o Bajo**. Adicionalmente se calificará cualitativamente el impacto en **Benéfico o Adverso**.

CALIFICACIÓN INTEGRAL	NIVEL DE IMPACTO
A	Bajo
B	Medio
C	Alto
D	Critico

La presentación final del análisis se integrará en una matriz de cribado donde se presentarán las acciones a desarrollar y sus posibles impactos a los cuales dependiendo de la calificación obtenida en la columna integral se le asignará un símbolo de acuerdo a la siguiente escala de calificación:

ESCALA DE CALIFICACIONES UTILIZADA EN LA MATRIZ DE CRIBADO

EFECTO	NIVEL	SIMBOLO	CRITERIO*
ADVERSO	No Significativo	An	A
	Poco Significativo	Ap	B
	Significativo	As	C y D
BENEFICO	No Significativo	Bn	A
	Poco Significativo	Bp	B
	Significativo	Bs	C y D

* Corresponde a la calificación de la columna I (Integral) de las tablas de la evaluación cualicuantitativa de la importancia de los diversos impactos ambientales.

NIVEL	
No significativo: Los impactos al ambiente y las poblaciones no alteran las funciones normales de ningún sistema ambiental de manera que tenga consecuencias visibles o permanentes. Es reversible y su intensidad expresa una destrucción mínima del elemento considerado.	
Poco Significativo: Los impactos al ambiente y las poblaciones pueden ser temporales (durante el tiempo que duren las actividades involucradas en el proyecto). Local, si solo abarca el área del proyecto, su intensidad es intermedia y es reversible; es decir, que se pueden recuperar las condiciones iniciales prevalecientes en el área en un periodo de tiempo de un año.	
Significativo: Los impactos al ambiente y las poblaciones son semi-permanentes o residuales suponiendo una alteración indefinida en el tiempo, su área de afectación es local o regional; es decir, pudiera abarcar el área del proyecto, la región fisiográfica o cuenca. Su intensidad manifiesta una destrucción casi total del elemento considerado, además, su persistencia va de lo parcialmente reversible a lo irreversible (supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar, por medios naturales a sus condiciones iniciales).	
EFECTO	
Adverso: Su efecto se traduce en pérdida del valor naturalístico, estético-cultural, paisajístico o de la productividad ecológica. El impacto va en detrimento de la calidad ambiental o en prejuicio de la población.	**Benéfico**: El impacto favorece la calidad del ambiente o la calidad de vida de la población, es admitido como tal en base a un análisis completo de los costos y beneficios y de los aspectos externos de la actuación contemplada.

EVALUACIÓN CUALICUANTITATIVA DE LA IMPORTANCIA DE LOS DIVERSOS IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS EN LAS ETAPAS DE CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

ETAPA		CONSTRUCCIÓN								
ACTIVIDADES		TERRACERÍAS								
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	CALIFICACIÓN DEL IMPACTO								
		EXTENSIÓN				MAGNITUD				INTEGRAL
		ÁREA DE AFECTACIÓN	DURACIÓN	ORDEN DE APARICIÓN	PLAZO DE PRESENTACIÓN	INTENSIDAD	ACUMULATIVIDAD	RECUPERABILIDAD	PERSISTENCIA	
AIRE	Aumento de los niveles sonoros	A	B	B	D	A	A	B	B	B
	Emisión de partículas y gases de combustión	A	B	B	D	A	A	B	B	B
AGUA	Generación de aguas residuales	A	A	B	D	A	A	A	A	A
SUELO	Modificación de la configuración superficial	A	D	A	C	C	B	D	D	C
	Modificación de la permeabilidad	A	D	B	B	C	B	C	D	B
	Movimientos de tierra	A	B	A	C	B	A	B	B	C
	Generación de residuos sólidos no peligrosos	A	B	A	C	B	A	B	B	B
FAUNA	Perturbación	A	A	A	D	A	A	A	B	B
PAISAJE	Alteración paisajístico- visual	A	D	A	C	C	B	C	D	C
SOCIO-ECONÓMICO	Generación de empleos locales	C	B	A	C	B	A	B	B	B

ETAPA		CONSTRUCCIÓN								
ACTIVIDADES		ESTRUCTURAS								
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	CALIFICACIÓN DEL IMPACTO								
		EXTENSIÓN				MAGNITUD				INTEGRAL
		ÁREA DE AFECTACIÓN	DURACIÓN	ORDEN DE APARICIÓN	PLAZO DE PRESENTACIÓN	INTENSIDAD	ACUMULATIVIDAD	RECUPERABILIDAD	PERSISTENCIA	
AIRE	Aumento de los niveles sonoros	A	B	B	D	A	A	B	B	B
	Emisión de partículas y gases de combustión	A	B	B	D	A	A	B	B	B
AGUA	Generación de aguas residuales	A	B	A	C	B	A	B	B	A
SUELO	Modificación de la permeabilidad	A	D	B	B	C	B	C	D	B
	Modificación de la configuración superficial	A	D	A	C	C	B	D	D	B
	Generación de residuos sólidos no peligrosos	A	B	A	C	B	A	B	B	B
FAUNA	Perturbación	A	A	A	D	A	A	A	B	B
PAISAJE	Alteración paisajístico-visual	A	D	A	C	C	B	C	D	C
SOCIO-ECONÓMICO	Generación de empleos locales	C	B	A	C	B	A	B	B	B

ETAPA		CONSTRUCCIÓN								
ACTIVIDADES		REFORESTACIÓN (RESTAURACIÓN)								
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	CALIFICACIÓN DEL IMPACTO								
		EXTENSIÓN				MAGNITUD				INTEGRAL
		ÁREA DE AFECTACIÓN	DURACIÓN	ORDEN DE APARICIÓN	PLAZO DE PRESENTACIÓN	INTENSIDAD	ACUMULATIVIDAD	RECUPERABILIDAD	PERSISTENCIA	
AIRE	Emisión de partículas	A	B	B	D	A	A	B	B	A
	Mejora de la calidad del aire	A	B	B	D	A	A	B	B	B
AGUA	Generación de aguas residuales	A	B	B	D	B	A	B	B	A
	Aumento de la infiltración de agua en las áreas reforestadas.	A	C	B	C	C	B	C	D	B
SUELO	Generación de residuos sólidos no peligrosos	A	D	B	C	C	B	C	C	A
	Mejora de la fertilidad del suelo	A	D	A	C	C	A	C	D	B
	Aumento de la retención de humedad	A	C	B	B	B	B	B	C	B
FLORA	Introducción de especies vegetales	A	C	A	B	A	B	C	C	B
FAUNA	Creación de hábitat	A	B	A	B	B	A	B	B	B
PAISAJE	Alteración paisajístico-visual	C	B	A	C	B	A	B	B	B
SOCIO-ECONÓMICO	Generación de empleos y activación económica	C	B	A	C	B	A	B	B	B

ETAPA		OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO								
ACTIVIDADES		PREPARACIÓN Y LLENADO DE ESTANQUERÍA								
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	CALIFICACIÓN DEL IMPACTO								
		EXTENSIÓN				MAGNITUD				INTEGRAL
		ÁREA DE AFECTACIÓN	DURACIÓN	ORDEN DE APARICIÓN	PLAZO DE PRESENTACIÓN	INTENSIDAD	ACUMULATIVIDAD	RECUPERABILIDAD	PERSISTENCIA	
AIRE	Aumento de los niveles sonoros	A	A	B	D	A	A	A	A	B
	Emisión de partículas y gases de combustión	A	B	B	D	A	A	B	B	C
AGUA	Generación de aguas residuales	A	A	B	D	A	A	A	A	B
	Disminución de la capacidad hídrica de cuerpo de agua	A	D	A	D	B	B	C	B	B
SUELO	Generación de residuos sólidos no peligrosos	A	A	A	C	A	A	A	B	B
	Modificación de la composición natural	A	D	A	D	B	B	C	B	C
FAUNA	Afectación	A	A	A	D	A	A	A	B	C
PAISAJE	Alteración paisajístico-visual	A	D	A	C	C	B	C	D	C
SOCIO-ECONÓMICO	Generación de empleos y activación económica	C	B	A	C	B	A	B	B	B

ETAPA		OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO								
ACTIVIDADES		ADQUISICIÓN, TRANSPORTE, RECEPCIÓN, ACLIMATACIÓN Y SIEMBRA DE POST-LARVA								
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	CALIFICACIÓN DEL IMPACTO								
		EXTENSIÓN				MAGNITUD				INTEGRAL
		ÁREA DE AFECTACIÓN	DURACIÓN	ORDEN DE APARICIÓN	PLAZO DE PRESENTACIÓN	INTENSIDAD	ACUMULATIVIDAD	RECUPERABILIDAD	PERSISTENCIA	
AIRE	Emisión de gases de combustión	**A**	**A**	**B**	**D**	**A**	**A**	**A**	**A**	**B**
AGUA	Generación de aguas residuales	**A**	**A**	**B**	**D**	**A**	**A**	**A**	**A**	**B**
SUELO	Generación de residuos sólidos no peligrosos	**A**	**A**	**A**	**C**	**A**	**A**	**A**	**B**	**B**
PAISAJE	Alteración paisajístico-visual	**A**	**D**	**A**	**C**	**C**	**B**	**C**	**D**	**B**
SOCIO-ECONÓMICO	Generación de empleos locales y activación de la economía	**C**	**B**	**A**	**C**	**B**	**A**	**B**	**B**	**B**

ETAPA		OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO								
ACTIVIDADES		ENGORDA								
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	CALIFICACIÓN DEL IMPACTO								
		EXTENSIÓN				MAGNITUD				INTEGRAL
		ÁREA DE AFECTACIÓN	DURACIÓN	ORDEN DE APARICIÓN	PLAZO DE PRESENTACIÓN	INTENSIDAD	ACUMULATIVIDAD	RECUPERABILIDAD	PERSISTENCIA	
AIRE	Aumento de los niveles sonoros	A	A	B	D	A	A	A	A	B
	Emisión de gases de combustión	A	A	B	D	A	A	A	A	B
AGUA	Generación de aguas residuales	A	A	B	D	A	A	A	A	B
	Agua de descarga proveniente del recambio de estanques (alimento y excretas del camarón)	A	D	A	D	B	B	C	B	B
	Disminución de la capacidad hídrica de cuerpo de agua	A	D	B	C	C	B	D	D	B
	Tratamiento del agua producto del recambio de estanques, a través de un filtro biológico	A	A	A	C	A	A	A	B	B
SUELO	Generación de residuos sólidos no peligrosos	A	A	A	C	A	A	A	B	B
	Modificación de la composición natural	A	D	B	C	C	B	D	D	C
FLORA	Riego de especies vegetales (mangle reforestado)	A	D	A	D	B	B	C	B	B
FAUNA	Afectación	A	A	A	D	A	A	A	B	B
PAISAJE	Alteración paisajístico-visual	A	D	A	C	C	B	C	D	B
SOCIO-ECONÓMICO	Generación de empleos locales y activación de la economía	C	B	A	C	B	A	B	B	B

ETAPA		OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO								
ACTIVIDADES		COSECHA DE CAMARÓN, MANEJO DE POST PRODUCCIÓN Y DESCARGA DE ESTANQUERÍA								
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	CALIFICACIÓN DEL IMPACTO								
		EXTENSIÓN				MAGNITUD				INTEGRAL
		ÁREA DE AFECTACIÓN	DURACIÓN	ORDEN DE APARICIÓN	PLAZO DE PRESENTACIÓN	INTENSIDAD	ACUMULATIVIDAD	RECUPERABILIDAD	PERSISTENCIA	
AIRE	Aumento de los niveles sonoros	**A**	**A**	**B**	**D**	**A**	**A**	**A**	**A**	**B**
AGUA	Generación de aguas residuales	**A**	**A**	**B**	**D**	**A**	**A**	**A**	**A**	**B**
	Agua de descarga proveniente de estanques (alimento y excretas del camarón)	**A**	**D**	**A**	**D**	**B**	**B**	**C**	**B**	**C**
	Tratamiento del agua producto del vaciado (descarga) de estanques, a través de un filtro biológico	**A**	**A**	**A**	**C**	**A**	**A**	**A**	**B**	**B**
	Aumento de la infiltración de agua tratada en las áreas reforestadas y recuperación en el cuerpo de agua	**A**	**A**	**A**	**C**	**A**	**A**	**A**	**B**	**B**
SUELO	Generación de residuos sólidos no peligrosos	**A**	**A**	**A**	**C**	**A**	**A**	**A**	**B**	**B**
	Modificación de la composición natural	**A**	**D**	**B**	**C**	**C**	**B**	**D**	**D**	**B**
FLORA	Riego de especies vegetales (mangle reforestado)	**A**	**D**	**A**	**D**	**B**	**B**	**C**	**B**	**B**
FAUNA	Afectación	**A**	**A**	**A**	**D**	**A**	**A**	**A**	**B**	**B**
PAISAJE	Alteración paisajístico-visual	**A**	**D**	**A**	**C**	**C**	**B**	**C**	**D**	**C**
SOCIO-ECONÓMICO	Generación de empleos locales y activación de la economía	**C**	**B**	**A**	**C**	**B**	**A**	**B**	**B**	**B**

ETAPA		OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO								
ACTIVIDADES		LIMPIEZA Y MANATENIMIENTO								
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	CALIFICACIÓN DEL IMPACTO								
		EXTENSIÓN				MAGNITUD				INTEGRAL
		ÁREA DE AFECTACIÓN	DURACIÓN	ORDEN DE APARICIÓN	PLAZO DE PRESENTACIÓN	INTENSIDAD	ACUMULATIVIDAD	RECUPERABILIDAD	PERSISTENCIA	
AIRE	Aumento de los niveles sonoros	A	A	B	D	A	A	A	A	B
	Emisión de partículas y gases de combustión	A	A	B	D	A	A	A	A	B
AGUA	Generación de aguas residuales	A	A	B	D	A	A	A	A	B
SUELO	Generación de residuos sólidos no peligrosos	A	A	A	C	A	A	A	B	B
FLORA	Control de maleza	A	D	A	D	B	B	C	B	B
FAUNA	Perturbación	A	A	A	D	A	A	A	B	B
PAISAJE	Alteración paisajístico-visual	A	D	A	C	C	B	C	D	B
SOCIO-ECONÓMICO	Generación de empleos locales	C	B	A	C	B	A	B	B	B

Tabla 35.- Matriz de cribado.

CLAVE DE INTERPRETACIÓN	AIRE		AGUA					FLORA			SOCIO-ECONÓMICO	FAUNA			PAISAJE	SUELO						
An = Impacto Adverso No Significativo Ap = Impacto Adverso Poco Significativo **As** = Impacto Adverso Significativo Bn = Impacto Benéfico No Significativo Bp = Impacto Benéfico Poco Significativo **Bs** = Impacto Benéfico Significativo	Calidad aire	Nivel de ruido	Aguas Residuales	Agua de descarga proveniente de estanques	Tratamiento de agua producto del recambio o vaciado de estanques a través de filtro biológico	Aumento de la infiltración de agua en áreas reforestadas y recuperación en el cuerpo de agua	Diminución de la capacidad hídrica del cuerpo de agua	Introducción de especies vegetales	Riego de especies vegetales (mangle reforestado	Control de maleza	Generación de empleos y activación económica	Perturbación fauna terrestre	Afectación fauna acuática	Creación de hábitat	Calidad paisajístico-visual	Mejora de la fertilidad del suelo	Aumento en la retención de humedad	Modificación de la configuración superficial	Modificación de la composición natural	Modificación de permeabilidad	Movimiento de tierras	Generación de residuos sólidos no peligroso
CONSTRUCCIÓN																						
TERRACERÍAS	Ap	Ap	An								Bp	Ap			**As**			**As**		Ap	**As**	Ap
ESTRUCTURAS	Ap	Ap	An								Bp	Ap			**As**			Ap		Ap		Ap
REFORESTACIÓN (RESTAURACIÓN)	Bp		An			Bp		Bp			Bp			Bp	Bp	Bp	Bp					An
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO																						
PREPARACIÓN Y LLENADO DE ESTANQUERÍA	**As**	Ap	Ap				Ap				Bp		**As**		**As**				**As**			Ap
ADQUISICIÓN, TRANSPORTE, RECEPCIÓN, ACLIMATACIÓN Y SIEMBRA DE POST-LARVA	Ap		Ap								Bp				Ap							Ap
ENGORDA	Ap	Ap	Ap	Ap	Bp		Ap		Bp		Bp		Ap		Ap				**As**			Ap
COSECHA DE CAMARÓN, MANEJOS DE POST PRODUCCIÓN Y DESCARGA DE ESTANQUERÍA		Ap	Ap	Ap	Bp	Bp			Bp		Bp		Ap		**As**				Ap			Ap
LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO	Ap	Ap	Ap							Ap	Bp	Ap			Ap							Ap

La matriz de cribado presenta la evaluación global de los impactos ambientales generados por el proyecto, como puede observarse en ella los **impactos adversos significativos** más importantes son: Alteración de la calidad paisajística, modificación de la configuración superficial y de la composición natural del suelo, afectación a la fauna acuática, así como la calidad del aire y los **impactos benéficos** son la generación de empleos y mejora de la economía, aumento de la infiltración al suelo de agua tratada proveniente del recambio y vaciado de estanques, así como la creación de hábitat en el área de reforestación de mangle.

V.4 IMPACTOS RESIDUALES

Al realizar la evaluación cualicuantitativa de la importancia de los diversos impactos ambientales, se pudieron observar los siguientes **Impactos Residuales**:

Tabla 36.- Impactos Residuales

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO RESIDUAL
Suelo	Características físico-químicas	Modificación de la composición natural del suelo
	Topografía	Modificación de la configuración superficial
Agua	Descarga proveniente de estanques	Modificación de la calidad del agua
Paisaje	Calidad Paisajística	Alteración paisajístico-visual

VI MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

ETAPA		**CONSTRUCCIÓN**
ACTIVIDADES		**TERRACERÍAS**
COMPONENTE AMBIENTAL	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDA DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN**
AIRE	Emisión de partículas y gases de combustión	Se empleará maquinaria que se encuentre en óptimas condiciones de operación y mantenimiento, de ser necesario llevar a cabo riegos para evitar gran cantidad de emisión de polvos.
	Aumento de los niveles sonoros	Utilización de maquinaria y equipo que se encuentren dentro de los límites de ruido aceptables.
AGUA	Generación de aguas residuales	Uso de sanitario móvil, el cual recibirá mantenimiento continuo por parte de la empresa arrendadora
SUELO	Generación de residuos sólidos no peligrosos	El material producto de excavaciones y de los bordos a retirar, se utilizará como material préstamo en la reestructuración de la bordería y la formación del canal reservorio o canal de alimentación. Los residuos sólidos no peligrosos generados en esta etapa, se acopiarán en contenedores de basura rotulados por separado en orgánica e inorgánica, en diferentes áreas para evitar dispersión de los mismos, los cuales serán recolectados frecuentemente por personal y vehículos del promovente, para disponerlos finalmente a donde lo indique la autoridad municipal.
	Movimientos de tierra	Los bordos se construirán con material del mismo terreno como préstamo y acarreo utilizando el mismo material de los bordos a retirar, se requerirá un aproximado de 15,015m^3. Parte del bordo existente que será retirado, se nivelará para ser utilizado como continuación del camino de acceso, con un ancho promedio de 6m.
	Modificación de la permeabilidad	Sólo en determinadas áreas del proyecto como bordería, canal de llamada y reservorio, así también dren de descarga y filtro, ya que en su mayoría de superficie permanece el suelo natural.

ETAPA		**CONSTRUCCIÓN**
ACTIVIDADES		**TERRACERÍAS**
COMPONENTE AMBIENTAL	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDA DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN**
SUELO	Modificación de la configuración superficial	Se propone llevar a cabo la reestructuración de la bordería, con la finalidad de que se respete una franja de amortiguamiento de 100m hacia vegetación de mangle ribereño observada en las orillas del canal de navegación del embarcadero "Los Espejos" hasta la bordería e instalaciones, así también se contempla la construcción de un Filtro Biológico Primario que en la operación recibirá las aguas de recambio de los tres estanques mediante un dren de descarga, este sistema contará con una compuerta hacia el Filtro Biológico Primario, en una superficie de aproximadamente 19,080.106m² dentro del área que actualmente ocupa el estanque 1, en dicho filtro se contará con dos lagunas facultativas (en dos bloques) comunicadas por tubos de 8" y con el mismo sistema se canalizan las aguas a la laguna de maduración, el efluente de este sistema de lagunas será canalizado a una compuerta de salida, la cual irrigara parte de la superficie de restauración donde se aplicara un programa de reforestación con especies de mangle. Lo anterior propiciara que la descarga de aguas reciba un tratamiento previo a su reincorporación al sistema. Así también la modificación del canal de llamada, reservorio, dren de descarga y filtro.
FAUNA	Perturbación de fauna terrestre	Se prohibirá molestar, dañar, capturar y cazar cualquier especie de fauna existente. Se favorecerá el desplazamiento de fauna a otras áreas colindantes al sitio del proyecto.
PAISAJE	Alteración paisajístico-visual	Se propone llevar a cabo la reestructuración de la bordería, dentro del área que actualmente ocupa el estanque 1, se establecerá una superficie de restauración donde en parte de esta, se aplicará un programa de reforestación con especies de mangle. Se mantendrá en orden el equipo y maquinaria empleada, una vez terminada la jornada diaria de trabajo.
SOCIO-ECONÓMICO	Generación temporal de empleo	Contratación local y/o regional.

ETAPA		**CONSTRUCCIÓN**
ACTIVIDADES		**ESTRUCTURAS**
COMPONENTE AMBIENTAL	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDA DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN**
AIRE	Emisión de partículas y gases de combustión	Se empleará maquinaria que se encuentre en óptimas condiciones de operación y mantenimiento, de ser necesario llevar a cabo riegos para evitar gran cantidad de emisión de polvos.
	Aumento de los niveles sonoros	Utilización de maquinaria y equipo que se encuentren dentro de los límites de ruido aceptables.
AGUA	Generación de aguas residuales	Uso de sanitario móvil, el cual recibirá mantenimiento continuo por parte de la empresa arrendadora
SUELO	Generación de residuos sólidos no peligrosos	Se realizará desmantelamiento con recuperación de materiales, los cuales serán utilizados en las mismas obras en su nueva ubicación, el material sobrante producto de la demolición (escombro), será dispuesto donde indique la autoridad municipal. Los residuos sólidos no peligrosos generados en esta etapa, se acopiarán en contenedores de basura rotulados por separado en orgánica e inorgánica, en diferentes áreas para evitar dispersión de los mismos, los cuales serán recolectados frecuentemente por personal y vehículos del promovente, para disponerlos finalmente a donde lo indique la autoridad municipal.
	Modificación de la permeabilidad	Sólo en determinadas áreas del proyecto como cárcamo de bombeo, estructuras de control, Bodega, y Casetas de vigilancia, ya que en su mayoría de superficie permanece el suelo natural.
	Modificación de la configuración superficial	Con la modificación del canal de llamada se reubicará la infraestructura instalada en el cárcamo de bombeo que contará con canales de conducción, zona de bastidores y rampa y filtros de descarga, se reubicará el equipo de bombeo, el cual abastecerá al reservorio el cual será construido entre el estanque 1 y 2 utilizando el material de préstamo, así también las estructuras de control y área de apoyo (bodega) e Instalación de casetas de vigilancia
FAUNA	Perturbación de fauna terrestre	Se prohibirá molestar, dañar, capturar y cazar cualquier especie de fauna existente. Se favorecerá el desplazamiento de fauna a otras áreas colindantes al sitio del proyecto.
PAISAJE	Alteración paisajístico-visual	Se mantendrá en orden el equipo y maquinaria empleada, una vez terminada la jornada diaria de trabajo.
SOCIO-ECONÓMICO	Generación temporal de empleo	Contratación local y/o regional.

ETAPA		CONSTRUCCIÓN
ACTIVIDADES		REFORESTACIÓN (RESTAURACIÓN)
COMPONENTE AMBIENTAL	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDA DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN**
AIRE	Emisión de partículas	Se empleará maquinaria que se encuentre en óptimas condiciones de operación y mantenimiento, de ser necesario llevar a cabo riegos para evitar gran cantidad de emisión de polvos.
	Mejora de la calidad del aire	Mejora debido a la plantación de vegetación
AGUA	Generación de aguas residuales	Uso de sanitario móvil, el cual recibirá mantenimiento continuo por parte de la empresa arrendadora.
	Aumento de la infiltración de agua en las áreas reforestadas.	Incremento de la infiltración de agua de lluvias
SUELO	Generación de residuos sólidos no peligrosos	Los residuos sólidos no peligrosos generados en esta etapa, se acopiarán en contenedores de basura rotulados por separado en orgánica e inorgánica, en diferentes áreas para evitar dispersión de los mismos, los cuales serán recolectados frecuentemente por personal y vehículos del promovente, para disponerlos finalmente a donde lo indique la autoridad municipal.
	Mejora de la fertilidad del suelo	Mejora de la fertilidad del suelo debido a la superficie a reforestar con especies de mangle.
	Aumento de la retención de humedad	Aumento de retención de humedad debido a la plantación de mangle
FLORA	Introducción de especies vegetales	Es importante señalar que la superficie de estanques y bordos no se incrementará, por lo contrario, se reducirá dando lugar a sitios que serán restaurados, con la finalidad de respetar una franja de amortiguamiento de 100m entre la vegetación de mangle ribereño observada las orillas del canal de navegación "El Embarcadero" y la bordería e instalaciones de apoyo del proyecto, a esta franja se aplicará un programa de reforestación con 1,607 individuos de especies de mangle en una superficie de 41,857.744 m^2 .
FAUNA	Creación de Hábitat	La fauna se refugiará en diversos lugares del área reforestada, creando su propio hábitat. Se prohibirá molestar, dañar, capturar y cazar cualquier especie de fauna existente. Se favorecerá el desplazamiento de fauna a otras áreas colindantes al sitio del proyecto.
PAISAJE	Alteración paisajístico-visual	Se conformará áreas verdes con mangle Se mantendrá en orden el equipo y maquinaria empleada, una vez terminada la jornada diaria de trabajo.
SOCIO-ECONÓMICO	Generación temporal de empleo	Contratación local y/o regional.

ETAPA		OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
ACTIVIDADES		PREPARACIÓN Y LLENADO DE ESTANQUERÍA
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN
AIRE	Emisión de partículas y gases de combustión	Se empleará maquinaria y equipo, que se encuentre en óptimas condiciones de operación y mantenimiento, de ser necesario llevar a cabo riegos para evitar gran cantidad de emisión de polvos.
	Aumento de los niveles sonoros	Utilización de maquinaria y equipo que se encuentren dentro de los límites de ruido aceptables.
AGUA	Generación de aguas residuales	Las aguas residuales que se generarán serán provenientes de la instalación de un sanitario al interior de la bodega, las cuales se conducirán a un Sistema prefabricado Star de Rotoplas para el tratamiento de las mismas.
	Disminución de la capacidad hídrica del cuerpo de agua (canal de navegación del embarcadero “Los Espejos”)	El llenado de la estanquería que llevará a cabo en marea alta.
SUELO	Generación de residuos sólidos no peligrosos	Los residuos sólidos no peligrosos generados en esta etapa, se acopiarán en contenedores de basura rotulados por separado en orgánica e inorgánica, en diferentes áreas para evitar dispersión de los mismos, los cuales serán recolectados frecuentemente por personal y vehículos del promovente, para disponerlos finalmente a donde lo indique la autoridad municipal.
	Modificación de la composición superficial	La preparación de estanques se realizará a través del secado y volteado de suelo, se hacen mediciones de PH posteriormente si es necesario se encala y se aplica hipoclorito (Conc. al 60%). Se utilizará como fertilizante el Biofertilización (huevos de lombriz) con aplicación disuelta en agua a razón de 3lt./ha. La siembra de post-larvas es de 15 pl/m2, teniendo una sobrevivencia del 70%, con un crecimiento promedio semanal de 1-15 grs.
FAUNA	Afectación de fauna acuática	El agua que se bombee para el llenado de los estanques de engorda, antes de llegar a dichos estanques, se colocarán mallas de 300, 500 y 1000 micras, con la finalidad de controlar la entrada de depredadores, así como organismos patógenos y a su vez evitar la fuga de los organismos de cultivo.
PAISAJE	Alteración paisajístico-visual	Al llevar a cabo diversas actividades que comprenden la operación de una granja acuícola se modificarán gradualmente elementos del paisaje. Se conformará área verde con mangle la cual ayudará visualmente con el entorno. Se mantendrá en orden el equipo empleado, una vez terminada la jornada diaria de trabajo.
SOCIO-ECONÓMICO	Generación de empleo y activación económica	Contratación local y/o regional. Contratación local y/o regional, así como la adquisición de materiales e insumos de la zona, como diésel, gasolina, fertilizantes, post-larva, alimento balanceado, cal, etc.)

ETAPA		**OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**
ACTIVIDADES		**ADQUISICIÓN, TRANSPORTE, RECEPCIÓN, ACLIMATACIÓN Y SIEMBRA DE POST-LARVA**
COMPONENTE AMBIENTAL	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDA DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN**
AIRE	Emisión de gases de combustión	Se empleará transporte y equipo que se encuentre en óptimas condiciones de operación y mantenimiento.
AGUA	Generación de aguas residuales	Las aguas residuales que se generarán serán provenientes de la instalación de un sanitario al interior de la bodega, las cuales se conducirán a un Sistema prefabricado Star de Rotoplas para el tratamiento de las mismas.
SUELO	Generación de residuos sólidos no peligrosos	Los residuos sólidos no peligrosos generados en esta etapa, se acopiarán en contenedores de basura rotulados por separado en orgánica e inorgánica, en diferentes áreas para evitar dispersión de los mismos, los cuales serán recolectados frecuentemente por personal y vehículos del promovente, para disponerlos finalmente a donde lo indique la autoridad municipal.
PAISAJE	Alteración paisajístico-visual	Al llevar a cabo diversas actividades que comprenden la operación de una granja acuícola se modificarán gradualmente elementos del paisaje. Se conformará área verde con mangle la cual ayudará visualmente con el entorno. Se mantendrá en orden el equipo empleado, una vez terminada la jornada diaria de trabajo.
SOCIO-ECONÓMICO	Generación de empleo y activación económica	Contratación local y/o regional, así como la adquisición de materiales e insumos de la zona, como diésel, gasolina, fertilizantes, post-larva, alimento balanceado, cal, etc.)

ETAPA		**OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**
ACTIVIDADES		**ENGORDA**
COMPONENTE AMBIENTAL	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDA DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN**
AIRE	Emisión de partículas y gases de combustión	Se empleará equipo que se encuentre en óptimas condiciones de operación y mantenimiento
	Aumento de los niveles sonoros	Utilización de equipo que se encuentren dentro de los límites de ruido aceptables.
AGUA	Generación de aguas residuales	Las aguas residuales que se generarán serán provenientes de la instalación de un sanitario al interior de la bodega, las cuales se conducirán a un Sistema prefabricado Star de Rotoplas para el tratamiento de las mismas.
	Agua de descarga proveniente del recambio de estanques (alimento y excretas del camarón)	Los organismos generarán cantidad de excretas durante el cultivo, al igual que alimento no consumido, provocando una alteración en la calidad del agua, por lo tanto las aguas producto del recambio (30% semanal) de los tres estanques, se conducirán por el dren de descarga hacia el filtro considerado como un tratamiento biológico primario.
	Disminución de la capacidad hídrica del cuerpo de agua (canal de navegación del embarcadero “Los Espejos”)	El llenado de la estanquería que llevará a cabo en marea alta
	Tratamiento del agua producto del recambio a través de un filtro biológico	El Recambio de agua será un 30% semanal, para mejorar condiciones físico-químico del agua, se utilizará el dren rústico con una plantilla promedio de 4 m con taludes 2:1 a ambas márgenes, el cual canalizará las aguas del recambio hacia el filtro (“Tratamiento Biológico Primario”) que en operación, recibirá las aguas de recambio de los tres estanques mediante un dren de descarga, este sistema contará con una compuerta hacia el filtro que ocupara una superficie de aproximadamente 19,080.106m² dentro del área que actualmente ocupa el estanque 1, en dicho filtro se contará con dos lagunas facultativas (en dos bloques) comunicadas por tubos de 8” y con el mismo sistema se canalizan las aguas a la laguna de maduración, el efluente de este sistema de lagunas será controlado por una compuerta de salida, la cual irrigará parte de la superficie de Restauración donde se aplicará el programa de reforestación con especies de mangle. Lo anterior propiciara que la descarga de aguas reciba un tratamiento previo a su reincorporación al sistema.
SUELO	Generación de residuos sólidos no peligrosos	Los residuos sólidos no peligrosos generados en esta etapa, se acopiarán en contenedores de basura rotulados por separado en orgánica e inorgánica, en diferentes áreas para evitar dispersión de los mismos, los cuales serán recolectados frecuentemente por personal y vehículos del promovente, para disponerlos finalmente a donde lo indique la autoridad municipal.

ETAPA		**OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**
ACTIVIDADES		**ENGORDA**
COMPONENTE AMBIENTAL	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDA DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN**
SUELO	Modificación de la composición superficial	Los organismos generarán cantidad de excretas durante el cultivo, al igual que alimento no consumido los cuales gran parte se irán al fondo de los estanques, provocando una modificación en la composición del suelo.
FLORA	Riego de especies vegetales (mangle reforestado)	El efluente del Tratamiento Biológico Primario, será controlado por una compuerta de salida, la cual irrigará parte de la superficie de Restauración donde se aplicará el programa de reforestación con especies de mangle. Lo anterior propiciara que la descarga de aguas reciba un tratamiento previo a su reincorporación al sistema.
FAUNA	Afectación de fauna acuática	El agua que se bombee para el recambio de los estanques de engorda, antes de llegar a dichos estanques, se colocarán mallas de 300, 500 y 1000 micras, con la finalidad de controlar la entrada de depredadores, así como organismos patógenos y a su vez evitar la fuga de los organismos de cultivo.
PAISAJE	Alteración paisajístico-visual	Al llevar a cabo diversas actividades que comprenden la operación de una granja acuícola se modificarán gradualmente elementos del paisaje. Se conformará área verde con mangle la cual ayudará visualmente con el entorno. Se mantendrá en orden el equipo empleado, una vez terminada la jornada diaria de trabajo.
SOCIO-ECONÓMICO	Generación de empleo y activación económica	Contratación local y/o regional, así como la adquisición de materiales e insumos de la zona, como diésel, gasolina, fertilizantes, post-larva, alimento balanceado, cal, etc.)

ETAPA		**OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**
ACTIVIDADES		**COSECHA DE CAMARÓN, MANEJO DE POST PRODUCCIÓN Y DESCARGA DE ESTANQUERÍA**
COMPONENTE AMBIENTAL	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDA DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN**
AIRE	Aumento de los niveles sonoros	Utilización de equipo que se encuentren dentro de los límites de ruido aceptables.
AGUA	Generación de aguas residuales	Las aguas residuales que se generarán serán provenientes de la instalación de un sanitario al interior de la bodega, las cuales se conducirán a un Sistema prefabricado Star de Rotoplas para el tratamiento de las mismas.
	Agua de descarga proveniente de la descarga de estanques (alimento y excretas del camarón)	Los organismos generarán cantidad de excretas durante el cultivo, al igual que alimento no consumido, provocando una alteración en la calidad del agua, por lo tanto las aguas producto del vaciado de los tres estanques, se conducirán por el dren de descarga hacia el filtro considerado como un tratamiento biológico primario.
	Tratamiento del agua producto del vaciado (descarga) de estanques a través de un filtro biológico	Las aguas producto de la descarga de los estanques, se conducirán a través de un dren rústico con una plantilla promedio de 4 m con taludes 2:1 a ambas márgenes, hacia el filtro ("Tratamiento Biológico Primario") que en operación, recibirá las aguas de vaciado de los tres estanques mediante un dren de descarga, este sistema contará con una compuerta hacia el filtro que ocupara una superficie de aproximadamente 19,080.106m² dentro del área que actualmente ocupa el estanque 1, en dicho filtro se contará con dos lagunas facultativas (en dos bloques) comunicadas por tubos de 8" y con el mismo sistema se canalizan las aguas a la laguna de maduración, el efluente de este sistema de lagunas será controlado por una compuerta de salida, la cual irrigará parte de la superficie de Restauración donde se aplicará el programa de reforestación con especies de mangle. Lo anterior propiciara que la descarga de aguas reciba un tratamiento previo a su reincorporación al sistema.
	Aumento de la infiltración de agua tratada en las áreas reforestadas y recuperación en el cuerpo de agua	
SUELO	Generación de residuos sólidos no peligrosos	Los residuos sólidos no peligrosos generados en esta etapa, se acopiarán en contenedores de basura rotulados por separado en orgánica e inorgánica, en diferentes áreas para evitar dispersión de los mismos, los cuales serán recolectados frecuentemente por personal y vehículos del promovente, para disponerlos finalmente a donde lo indique la autoridad municipal.
	Modificación de la composición superficial	Los organismos generarán cantidad de excretas durante el cultivo, al igual que alimento no consumido los cuales gran parte se irán al fondo de los estanques, provocando una modificación en la composición del suelo.

ETAPA		**OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**
ACTIVIDADES		**COSECHA DE CAMARÓN, MANEJO DE POST PRODUCCIÓN Y DESCARGA DE ESTANQUERÍA**
COMPONENTE AMBIENTAL	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDA DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN**
FLORA	Riego de especies vegetales (mangle reforestado)	El efluente del Tratamiento Biológico Primario, será controlado por una compuerta de salida, la cual irrigará parte de la superficie de Restauración donde se aplicará el programa de reforestación con especies de mangle. Lo anterior propiciara que la descarga de aguas reciba un tratamiento previo a su reincorporación al sistema.
FAUNA	Afectación de fauna acuática	La cosecha se realizará por gravedad hacia las compuertas de salida y con el apoyo de atarraya, para el control de competidores y depredadores acuáticos se utilizarán bastidores con malla al frente del cárcamo de bombeo, en el canal de alimentación (reservorio) se colocan bastidores a las salidas de la bomba y a la entrada de cada estanque. El agua que se bombee para el recambio de los estanques de engorda, antes de llegar a dichos estanques, se colocarán mallas de 300, 500 y 1000 micras, con la finalidad de controlar la entrada de depredadores, así como organismos patógenos y a su vez evitar la fuga de los organismos de cultivo
PAISAJE	Alteración paisajístico-visual	Al llevar a cabo diversas actividades que comprenden la operación de una granja acuícola se modificarán gradualmente elementos del paisaje. Se conformará área verde con mangle la cual ayudará visualmente con el entorno. Se mantendrá en orden el equipo empleado, una vez terminada la jornada diaria de trabajo.
SOCIO-ECONÓMICO	Generación de empleo y activación económica	Contratación local y/o regional, así como la adquisición de materiales e insumos de la zona.

ETAPA		**OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**
ACTIVIDADES		**LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO**
COMPONENTE AMBIENTAL	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDA DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN**
AIRE	Emisión de partículas y gases de combustión	Se empleará maquinaria y equipo que se encuentre en óptimas condiciones de operación y mantenimiento.
	Aumento de los niveles sonoros	Utilización de maquinaria y equipo que se encuentren dentro de los límites de ruido aceptables.
AGUA	Generación de aguas residuales	Las aguas residuales que se generarán serán provenientes de la instalación de un sanitario al interior de la bodega, las cuales se conducirán a un Sistema prefabricado Star de Rotoplas para el tratamiento de las mismas.

ETAPA		**OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**
ACTIVIDADES		**LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO**
COMPONENTE AMBIENTAL	**IMPACTO AMBIENTAL**	**MEDIDA DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN**
SUELO	Generación de residuos sólidos no peligrosos	Los residuos sólidos no peligrosos generados en esta etapa, se acopiarán en contenedores de basura rotulados por separado en orgánica e inorgánica, en diferentes áreas para evitar dispersión de los mismos, los cuales serán recolectados frecuentemente por personal y vehículos del promovente, para disponerlos finalmente a donde lo indique la autoridad municipal.
FLORA	Control de maleza	El control de la maleza será manual mediante la roza y pica, incorporando el material al arrope del talud exterior.
FAUNA	Perturbación fauna terrestre	Se prohibirá molestar, dañar, capturar y cazar cualquier especie de fauna existente. Se favorecerá el desplazamiento de fauna a otras áreas colindantes al sitio del proyecto.
PAISAJE	Alteración paisajístico-visual	Se mantendrá en orden el equipo empleado, una vez terminada la jornada diaria de trabajo.
SOCIO-ECONÓMICO	Generación de empleo	Contratación local y/o regional.

VII PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1 PRONÓSTICO DEL ESCENARIO

El principal pronóstico del escenario es la modificación del paisaje presente en el sitio del proyecto ya que este fue alterado por actividades agrícolas y ganaderas, considerando que previo a la realización de las obra existentes, el sitio se encontraba desprovisto de vegetación arbórea y que en los sitios de limpieza y conformación de bordaría solo existía vegetación herbácea dominada por vidrillo (*Batis marítima*) y pasto con algunos ejemplares arbustivos de huizache (*Vachellia farnesiana*), actualmente por la colocación de los bordos e infraestructura para la producción de chamaron blanco, otro factor importante que se verá afectado por la operación del proyecto es la calidad del agua del canal de navegación del embarcadero "Los Espejos" ya que se encuentra colindante y que esta se alterará por la toma y descarga de agua usada en las diferentes actividades productivas de la granja acuícola, aunque se espera una alteración sea mínima durante la etapa de operación, de debido a que el proyecto contempla la instalación de un sistema de tratamiento de aguas a base de lagunas de facultativas para saneamiento del agua de proceso, por tal motivo se espera que el presente proyecto no cause un efecto negativo al ambiente ya que para las diferentes actividades del proyecto se tienen contempladas medidas de prevención, mitigación y en su caso de compensación, con la finalidad de que no comprometan el sistema ambiental del o los cuerpos de agua cercanos y principalmente el canal de navegación del embarcadero "Los Espejos", que con la reestructuración quedará a más de 100 metros de la bordería e infraestructura de apoyo, donde se tiene contemplado dejar un área para restauración en donde se aplicará un programa de reforestación con 1,607 individuos de especies de mangle, esta vegetación al alcanzar su estado adulto proporcionaran refugio a la fauna transitoria.

Con lo anteriormente manifestado es importante conocer el pronóstico esperado del comportamiento del sistema ambiental desde estos tres puntos de vista:

Pronóstico del escenario del comportamiento del sistema ambiental sin el proyecto:

Si las actividades del presente proyecto no se realizan, las condiciones ambientales del sitio no cambiarían significativamente, debido a que el sitio del proyecto corresponde a un predio ejidal que en la actualidad presenta actividad acuícola y que por décadas se le ha dado un uso agrícola y ganadero, esta situación ocasionó que se cambiaran las características ambientales del sitio, principalmente en su componente suelo que presenta escasa cobertura vegetal, situación que a la vez originó un cambio en los componentes de las características del sistema ambiental del sitio, que ha sufrido daños significativos a la vegetación y desplazamientos de fauna silvestre por las actividades agropecuarias que en el fueron practicadas.

Pronóstico del escenario ambiental esperado con el proyecto sin medidas de mitigación:

La operación del proyecto sin las medidas de mitigación propuestas para cada etapa del proyecto pondría en gran riesgo los componentes de sistema ambiental del cuerpo de agua del canal de navegación del embarcadero "Los Espejos", esto debido a la operación del proyecto pudiera generarse procesos de contaminación del agua por la aplicación inadecuada de alimentos (alimento no consumido) y excretas de los camarones a cultivar, por lo tanto es de esperarse que si el proyecto se desarrollara sin la debida aplicación de las medidas propuestas y el manejo adecuado de los residuos sólidos no peligrosos generados, el componente ambiental principal que sería afectado seria el elemento agua ya que estas podrían correr el riesgo de ser contaminadas, por la falta de tratamiento a las agua de proceso y de la

proveniente de las instalaciones sanitarias y así como la disposición inadecuada de residuos sólidos no peligrosos.

Pronóstico del escenario ambiental esperado con el proyecto incluyendo las medidas de mitigación:

La operación del proyecto con la debida aplicación de medidas de mitigación y compensación, se garantiza su buena adaptación con el entorno ecológico en todas sus etapas ya que las medidas de mitigación y acciones que se pretenden implementar, fueron analizadas de acuerdo a las actividades que pretende el proyecto, que consisten en el cultivo de Camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*), para lo cual, como mitigación previo a la operación se propone la reestructuración de la granja, utilizando la misma superficie que actualmente se encuentra ocupada, la restructuración de la bordería, con la finalidad de que se respete una franja de amortiguamiento de 100m entre la vegetación de mangle ribereño observada las orillas del canal de navegación del embarcadero "los Espejos" y la bordería e instalaciones de apoyo del proyecto, la franja de amortiguamiento será restaurada mediante la remoción de los bordos y el retiro de la infraestructura de apoyo, aplicando en esta superficie una programa de reforestación con especies de mangle, así también se contempla construcción de un filtro ("Tratamiento Biológico Primario"), que en la operación, recibirá las aguas de recambio de los tres estanques, mediante un dren de descarga y las aguas tratadas será utilizados para el riego de franja de amortiguamiento reforestada con individuos de manglar. Lo anterior propiciará que la descarga de aguas reciba un tratamiento previo a su reincorporación al sistema. Las aguas provenientes del sanitario que se construirá al interior de la bodega serán canalizadas a un Sistema prefabricado Star de Rotoplas para el tratamiento de las aguas residuales.

Por lo antes manifestado, se prevé que si se realiza el proyecto con una debida aplicación de medidas de mitigación y compensación este proyecto podía ser compatible con el medio ambiente y seria benéfico para activar la economía de los habitantes de la zona que se verán beneficiados con fuentes de trabajo y con los programas de reforestación que se pretenden se mejorará el sistema ambiental y calidad paisajística del entorno que actualmente se encuentra muy deteriorada por las actividades agropecuarias que se realizan en la zona.

VII.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Se dará seguimiento permanente a las medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales manifestadas, así como a las condicionantes que se establecerán en el dictamen de impacto ambiental.
Ver anexo Documental 5

VII.3 CONCLUSIONES

El proyecto GRANJA ACUÍCOLA MARQUITOS II contempla una superficie de aproximadamente 228,242.624m² donde se realizará la reestructuración de los Estanques y Canal de Llamada existentes, así como la reubicación del cárcamo de bombeo, para contar con 3 estanques equipados con estructuras de control; se construirán reservorio, dren de descarga y filtro ("Tratamiento Biológico Primario"), bodega, casetas de vigilancia y se utilizará parte del bordo existente como acceso, contemplando zonas de restauración y protección donde se aplicará un programa de reforestación.

El área de influencia del proyecto está compuesta por una zona de transición definida entre la Vegetación secundaria arbustiva de Manglar y Vegetación secundaria arbustiva de Selva Baja Espinoza Subcaducifolia (SBK), colindante con Uso Acuícola. Esta zona de transición se localiza en un sistema alterado en su estructura natural inicialmente fracturado por la construcción del a carretera Estatal El Tamarindo-Santa Cruz, la cual limita los aportes pluviales hacia la zona de manglar a una alcantarilla localizada en la laguna Cabeza de Canoa, así también se cuenta con el camino de acceso al embarcadero los espejos; en los terrenos cercanos se presenta aprovechamiento agrícola y acuícola.

En los terrenos colindantes se observó la presencia de vegetación herbácea arbustiva secundaria, ubicando las diferentes especies en el área como son la especie de vidrillo (*Batis marítima*), huizache (*Vachellia farnesiana*) y pasto aguja (*Spartina spartinae*), de las más abundantes y predominantes. Especies que se caracterizan por crecer en ambientes salinos inundables cercanos al mar, además de formar parte de la vegetación halófila relaciona con el manglar.

La operación del Proyecto no requerirá de la apertura de caminos de acceso, ya que el área del proyecto se comunica por el camino de acceso al embarcadero "Los Espejos" que entronca con la carretera Estatal El Tamarindo-Santa Cruz, aproximadamente a 1.5 km al norte de la localidad de Unión de Corrientes, municipal de Tuxpán, Nayarit; con lo cual no será necesario remover los elementos arbóreos ubicados en el área de influencia del proyecto, considerando también que se contará con un amortiguamiento de 100 metros entre la infraestructura donde se realizará la operación del proyecto y los elementos arbóreos observados a las orillas del Canal de navegación del embarcadero "Los Espejos".

De acuerdo a la evaluación de los impactos ambientales generados por el proyecto, como puede observarse en ella los impactos adversos significativos más importantes son: Alteración de la calidad paisajística, modificación de la configuración superficial y de la composición natural del suelo, afectación a la fauna acuática, así como la calidad del aire y los impactos benéficos son la generación de empleos y mejora de la economía, aumento de la infiltración al suelo de agua tratada proveniente del recambio y vaciado de estanques, así como la creación de hábitat en el área de reforestación de mangle.

El proyecto, no presentará impactos relevantes que no estén regulados por alguna Norma Oficial Mexicana o por otras disposiciones jurídicas, sobre todo, por el compromiso de respetar lo que la autoridad competente dictamine o proponga para asegurar así, la conservación de los recursos naturales de la zona de estudio, se puede considerar que la mayoría de los impactos son mitigables después de aplicada su respectiva medida de mitigación, sin embargo como impacto ambiental residual se puede considerar la deposición de sedimentos de alimento y excretas de los organismos en el sistema estuarino por medio de las aguas vertidas en él, este es un impacto residual que puede afectar la calidad del agua del estuario más sin embargo se pronostica que con la buena funcionabilidad del filtro ("Tratamiento Biológico Primario")

que se pretenden instalar y con un monitoreo constante de la calidad del agua descargada de los estanques hacia el sistema se puede evitar que se genere este tipo de impacto.

En el aspecto socioeconómico se generarán impactos positivos debido a la generación de empleos directos e indirectos, y a la reactivación de la economía local y regional así también a la captación de impuestos federales, estatales y municipales.

VII.4 BIBLIOGRAFÍA

- Aranda, S. M. J. 2012. Manual para el rastreo de mamíferos silvestres de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). México, D.F. 255 p.
- Armsworth, P. R., Chan, K. M. A., Daily, G. C., Ehrlich, P. R., Kremen, C., Ricketts, T. H., Sanjayan, M. A. 2007. Ecosystem-Service science and the way forward for conservation. Conservation Biology, 21: 1383-1384.
- Aves de México, guía de campo; Roger Tory Peterson y Edward L. Chalif.
- Aves de Nayarit; Universidad Autónoma de Nayarit; Coordinación General de Enseñanza Superior.
- BirdLife International. 2017. BirdLife sonline WorldBird Database: the site for bird conservation. Versión 2.0. BirdLife International. http://www.birdlife.org. Consultado en junio del 2018.
- Bullock, S. H. y Solís-Magallanes, J. A. 1990. Phenology of canopy trees of a tropical deciduous forest in Mexico. Biotropica 22(1): 22-35.
- Catálogo de los mamíferos terrestres nativos de México: José Ramírez Pulido, Ricardo López Wilchis, Carolina Müdespacher e Irma Lira.
- Ceballos, G. 1993. Especies en peligro de extinción. El Tercer planeta, medicina y ecología. Boehringer Ingelheim México. México D.F.
- Ceballos, G. y García, A. 1997. La selva baja: biodiversidad única en peligro. Revista Ocelote, 5:4–9.
- Ceballos, G., List, R., Medellín, A. R., Bonacic, C. y Pacheco, J. 2010. Los felinos de américa. Cazadores sorprendentes. TELMEX, U.N.A.M. México, D.F.
- Chee, Y. E. 2004. An ecological perspective on the valuation of ecosystem services. Biological Conservation, 120: 549-565.
- CONABIO. 2006. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Capital natural y bienestar social, México D.F.
- Dunn L. J. y Alderfer, J. 2005. National Geographic Field Guide to the Birds of North America. 6ta ed. Estados Unidos. 532 p.

- Flores, V. O. y Gerez, P. 1994. Biodiversidad y conservación en México: vertebrados, vegetación y uso del suelo. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 439 p.
- García A. y Ceballos, G. 1994. Guía de campo de los reptiles y anfibios de la costa de Jalisco, México. Fundación Ecológica de Cuixmala, A.C. Instituto de Bilogía, U.N.A.M. México, D.F.
- Gentry, A. H. 1982. Neotropical floristic diversity: phytogeographical connections between Central and South America. Ann. Missouri. Bot. Gard. 69: 557-593.
- Groombridge, B. y Jenkins, D. M. 2002. World Atlas of Biodiversity, Earth´s Living Resources in the 21st Century. University of California Press, Berkeley Los Angeles London.
- Howell, S. N. G. y Webb, S. 1995. A guide to the birds of Mexico and Northern Central America. Oxford University Press. New York. 850 p.
- INEGI, 2000. Síntesis de Información Geográfica del Estado de Nayarit (SIGEN)
- Keddy, A. P. y Drummond, G. C. 1996. Ecological Properties for the Evaluation, Management and Restoration of Temperate Deciduous Forest Ecosystems. Ecological Applications, 6(3): 748-762.
- Mittermeier, R. A., Goettsch-Mittermeier, C. y Robles, P. G. 1997. Megadiversidad: los países biológicamente más ricos del mundo. Cemex-Agrupación Sierra Madre, México.
- Mittermeier, R. y Goettsch, C. 1992. La importancia de la diversidad biológica de México. En: Sarukhán, J. y Dirzo, R. (comps.). México ante los retos de la biodiversidad. CONABIO. México.
- Morrone, J., J. 2005. Hacia una síntesis biogeográfica de México. Revista de Biodiversidad, 76(2).
- Murie, J. O. y Elbroch, M. 1974. A Field Guide to Animal Tracks. 2da ed. National Audubon Society and the National Wildlife Federation, Boston, New York. 359 p.
- Pennington, D. T. y Sarukhán, J. 2005. Árboles tropicales de México, Manual para la Identificación de las Principales Especies. 3ª ed. Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F. 523 P.
- Peterson, R. T. y Chaliff, L. E. 1989. Guía de Aves de México. Diana. México, D. F. 473 p.
- Razola, I., Benayas, R. M. J., de la Montaña, E. y Cayuela, L. 2006. Selección de áreas relevantes para la conservación de la biodiversidad. Ecosistemas, 15(2): 34-41.
- Reynolds, R. T., Scott, J. M. y Nussbaum, R. A. 1980. A variable circular plot method for estimating bird numbers. Condor 82: 309-313.
- Rzedowski y Mcvaugth.1966. La Vegetación de Nueva Galicia. University Herbarium. Universidad de Michigan.
- Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. 1ra. Edición digital, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México D.F., 504 p.

- SEMARNAT, 2002. Secretaría de Medio ambiente y Recursos Naturales. Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003, Protección ambiental especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación, México, DF.

- SEMARNAT, 2010. Secretaría de Medio ambiente y Recursos Naturales. 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. Diario Oficial de la Federación, México, DF.

- Starker Leopold 1977; Fauna silvestre de México; Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables.

- Toledo, V. M. 1988. La diversidad biológica de Latinoamérica: un patrimonio amenazado. Ambiental y Desarrollo, 4(3): 13-24.

- Toledo, V. M. y Ordóñez, M. 1993. The biodiversity scenario of Mexico: a review of terrestrial habitats. En: Ramamoorthy, T.P., Bye, R., Lot, A. y Fa, J. (eds.). Biological diversity of Mexico. Origins and distribution. Oxford University Press, Nueva York.

- UAN 2011. Diagnóstico Funcional de Marismas Nacionales; Universidad Autónoma de Nayarit

- V. Conesa Fernández-Vítora; 2000. Guía Metodológica Para la Evaluación del Impacto Ambiental.

VIII IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

VIII.1 FORMATOS DE PRESENTACIÓN

Se presenta el Documento de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular (MIA-P) en original impreso y 4 CD's que contiene el Documento en formato de Word y sus Anexos en formato PDF dentro de los cuales se incluye el Resumen Ejecutivo del Documento de la MIA-P.

VIII.1.1 Planos definitivos

Se incluyen planos que contienen el levantamiento topográfico, Planta Actual y Planta del Proyecto, en la cual se indica la superficie del proyecto georreferenciada en coordenadas UTM datum WGS84 plasmadas en cuadro de construcción y retícula de geo-posicionamiento, en la planta se indican las obras existentes y en proyecto.

VIII.1.2 Fotografías

Se realizaron recorridos en campo por el polígono definido como área del proyecto verificando límites establecidos en el levantamiento topográfico, así también se realizaron transectos en el área de influencia. Las fotografías recabadas se integraron en el contenido del documento así también se agregaron fotografías aéreas de la zona de proyecto tomadas de la plataforma de Google Earth (https://www.google.com.mx)

VIII.1.3 Videos

No se incluyen

VIII.1.4 Listas de flora y fauna

Se incluyen en el documento dentro del apartado IV.2.2 Aspectos bióticos.

VIII.2 OTROS ANEXOS

a) en los **Anexos Documentales** se incluye:

1. Situación Legal del Predio.
2. Datos del Promovente.
3. Estudio de Daños y Resolución administrativa PROFEPA.
4. Programa de Reforestación.
5. Programa de Vigilancia Ambiental.
6. Pago de derechos.

b) Cartografía

Dentro del documento se incluyen mapas temáticos de los aspectos bióticos y abióticos del SA elaborados con el apoyo de la Síntesis de Información Geográfica del Estado de Nayarit (SIGEN) elaborada por el INEGI en formato digital actualizado en el sitio web: http://gaia.inegi.org.mx, así también se utilizaron diferentes capas del PORTAL DE GEO INFORMACIÓN, SISTEMA NACIONAL DE INFORMACIÓN SOBRE BIODIVERSIDAD

de la CONABIO (http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/), la sobre posición del área del proyecto y las diferentes capas se realizó en formato CAD en coordenadas UTM datum WGS84.

VIII.3 GLOSARIO DE TÉRMINOS

Ambiente: Es el conjunto de fenómenos o elementos naturales y sociales que rodean a un organismo, a los cuales este responde de una manera determinada. Estas condiciones naturales pueden ser otros organismos (ambiente biótico) o elementos no vivos (clima, suelo, agua). Todo en su conjunto condiciona la vida, el crecimiento y la actividad de los organismos vivos.

Áreas naturales protegidas: Las zonas del territorio nacional y aquéllas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas y están sujetas al régimen previsto en la LGEEPA.

Avistamiento: viene del verbo avistar, que quiere decir ser percibido a través de la vista.

Biodiversidad: Puede entenderse como la variedad y la variabilidad de organismos y los complejos ecológicos donde estos ocurren. También puede ser definida como el número diferente de estos organismos y su frecuencia relativa. Situación ideal de proliferación y diversidad de especies vivas en el planeta. Todas las especies están interrelacionadas, son necesarias para el equilibrio del ecosistema, nacen con el mismo derecho a vivir que el hombre, y a que sea respetado su entorno natural.

Biosfera: La unidad ecológica constituida por el conjunto de todos los ecosistemas en el planeta.

Caracterizar: Determinar los atributos peculiares de alguien o de algo, de modo que claramente se distinga de los demás.

Cauce: “El canal natural o artificial que tiene la capacidad necesaria para que las aguas de la creciente máxima ordinaria escurran sin derramarse”

Clima: La palabra Clima viene del griego klima, que hace referencia a la inclinación del Sol. Es el conjunto de condiciones ambientales de un lugar determinado, y se caracteriza por ser el promedio de los estados del tiempo, calculado mediante observaciones realizadas durante un largo periodo (entre 10 y 30 años).

CONAGUA: Comisión Nacional del Agua.

Configuración Topobatimétrica: Representación gráfica de la superficie de la Tierra, con sus formas y detalles; tanto naturales como artificiales incluidos los fondos lacustres de un cauce o cuerpo de agua.

Conservación: La protección, cuidado, manejo y mantenimiento de los ecosistemas, los hábitats, las especies y las poblaciones de la vida silvestre, dentro o fuera de sus entornos naturales, de manera que se salvaguarden las condiciones naturales para su permanencia a largo plazo.

Contaminación: La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico.

Cultivo intensivo: Es cuando se utiliza un terreno para cultivar muchas veces seguidas, disminuyendo los períodos de descanso de la tierra. El resultado es el empobrecimiento del suelo, pues todos los nutrientes son absorbidos por las plantas sin tiempo para recuperarlos.

Degradación de suelos: Reducción o pérdida de la productividad biológica o económica y la complejidad de las tierras agrícolas de secano, las tierras de cultivo de regadío, los pastizales, los bosques y las tierras arboladas, ocasionada en zonas áridas, semiáridas y semihúmedas secas, por los sistemas de utilización de

la tierra o por un proceso o una combinación de procesos, incluidos los resultantes de actividades humanas y pautas de poblamiento.

Desembocadura: Paraje por donde un río, un canal, etc., desemboca en otro, en el mar o en un lago.

Diversidad: proveniente del latín diversitas que significa algo que es variado, abundancia de cosas o personas que se diferencia entre otras. La diversidad se refiere a todo aquello que marca una diferencia dentro de un grupo, bien sean características físicas, organizacionales, psicológicas o conductuales.

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.

Ecosistema: Complejo dinámico de comunidades vegetales, animales y de microorganismos y su medio no viviente que interactúan como una unidad funcional.

Erosión de Suelo: Proceso de desprendimiento y arrastre de las partículas del suelo.

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.

Fauna transitoria o Especies transitorias: Se refiere a especies que tiene una duración limitada, que no es para siempre o que dura relativamente poco tiempo en un sitio determinado.

Fauna: La fauna es considerada como el conjunto de animales que son originarios o propios de una zona o región geográfica determinada, en este campo se incluye a todas las especies que existen en ese espacio específico, además se debe tener en cuenta que estas especies también pertenecen a un periodo geológico, pudiéndose encontrar en un sistema ecológico determinado, si ocurre una alteración en la fauna de un ecosistema, éste puede alterarse pudiendo ocasionar serios daños al mismo o a la propia especie animal, ya que los animales son vulnerables cuando ocurren cambios en su hábitat normal.

Flora: Conjunto de plantas de un país o de una región.

Forestación: Es el establecimiento y desarrollo de vegetación forestal en terrenos preferentemente forestales o temporalmente forestales con propósitos de conservación, restauración o producción comercial (LGDFS).

Gasto: Conocido también como caudal, es la cantidad o volumen de agua que pasa por la sección transversal de un conducto, cauce o canal en una unidad de tiempo, se mide en metros cúbicos por segundo (m3/s), también puede expresarse en litros por segundo, por minuto, etc.

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.

Hectárea: Unidad de medida de superficie que corresponde a 10 mil metros cuadrados.

Herbáceas: planta cuyas partes aéreas son blandas, no leñosas y que habitualmente se marchitan durante el invierno.

Impacto Ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Individuo: organismo que fisiológicamente es independiente de otro individuo, se trata de entender como un organismo sobrevive bajo condiciones físico-químicas cambiantes y cómo se comporta el individuo para reproducirse, evitar a los predadores y localizar alimento

Limpieza manual: Retiro de la vegetación herbácea y arbustiva utilizando el sistema de roza, tumba y pica, en el cual se deja el rastrojo en el suelo, el cual empieza a degradarse gracias a la acción de hongos, bacterias y otros microorganismos, convirtiéndose en excelente materia orgánica.

Mantenimiento: Labores culturales que contribuyen a un mejor desarrollo de los individuos que constituyen la plantación, haciéndolos más productivos.

Medio ambiente: Es el conjunto de factores físico-naturales, sociales, culturales, económicos y estéticos que interactúan entre sí, con el individuo y con la sociedad en que vive, determinando su forma, carácter, relación y supervivencia.

Megadiversos: Concepto creado por la organización medioambiental Conservation International (CI) para llamar la atención sobre las zonas del planeta que concentran una mayor riqueza biológica y poner los medios para protegerla. Se estima que hasta un 70% de la diversidad biológica del planeta y un 45% de la población mundial, representa la mayor diversidad cultural, se encuentran en 17 países, una superficie que ocupa el 10% del total del planeta.

Perturbación Ambiental: Es un cambio perceptible por la variación en la composición, estructura o funcionalidad de las poblaciones o comunidades de un ecosistema.

Plantas vasculares o plantas cormofitas: son las que contienen verdaderas raíces, tallo y hojas. La raíz, además de sujetar la planta, succiona los nutrientes del suelo o sirve de reserva de alimentos. El tallo permite separar las hojas, las flores y los frutos del suelo, lo que posibilita mayor crecimiento de estos vegetales con respecto a las briofitas. Las plantas vasculares presentan unos vasos conductores (sistema vascular), por donde circulan el agua, los nutrientes o los diferentes minerales, en el interior de la planta; xilema y floema. Xilema: Conduce el agua y los nutrientes desde las raíces al resto de la planta. Floema: Conduce los nutrientes sintetizados desde las hojas hasta el resto de la planta.

Población: grupo de organismos de la misma especie, que responden a los mismos factores ambientales y se mezclan libremente unos con otros.

Reforestación: Es el establecimiento inducido o artificial de vegetación forestal en terrenos con aptitud preferentemente forestal. (LGDFS).

Sección hidráulica: Comprende el área entre ambas las márgenes de un cauce tomadas a partir del punto más alto previo a su desbordamiento.

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.

Sistema topomórfico: Formas de la superficie de la Tierra, comprendiendo la formación y evolución de los distintos tipos de relieve.

Talud: Grado de Inclinación de un terreno.

Turbidez: Es una medida del grado en el cual el agua pierde su transparencia debido a la presencia de partículas en suspensión. Cuantos más sólidos en suspensión haya en el agua, más sucia parecerá ésta y más alta será la turbidez.

Vegetación: La vegetación es el conjunto total de los vegetales que viven en un territorio o la suma de las comunidades vegetales de un área geográfica; en otras palabras, la cubierta vegetal de una zona. Este conjunto de especies es objeto de estudio de la ciencia fitosociología o geobotánica.

ANEXO. MÉTODOS PARA IDENTIFICACIÓN, PREDICCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Una de las primeras actividades que se debe realizar en cualquier estudio de impacto ambiental, es la identificación de los impactos asociados a las diferentes etapas del proyecto.
La identificación de los impactos ambientales se logra con el análisis de la interacción resultante entre los componentes del proyecto y los factores ambientales de su medio circundante. En este proceso, se van estableciendo las modificaciones del medio natural que pueden ser atribuidas a la realización del proyecto, ya que ello permite ir seleccionando aquellos impactos que por su magnitud y extensión requieren ser evaluados con mayor detalle.

En la primera fase del análisis se elaborará una matriz de identificación de los factores ambientales susceptibles a ser afectados en las diversas actividades involucradas en las etapas del proyecto, considerando los siguientes componentes ambientales: Aire, Agua, Suelo, Flora, Fauna, Paisaje, Socioeconómico.
Una vez definidos los factores ambientales se identificarán los efectos o impactos que causan en los diversos componentes ambientales.

Metodología para evaluar los impactos ambientales

Para efectos de evaluación y jerarquización se aplicará una escala no paramétrica de calificación de cada impacto en función de su extensión y magnitud.

La extensión se evaluará en base al área de afectación potencial, la duración del impacto, el orden de aparición del mismo y el momento de aparición en el horizonte temporal de dichos efectos.

- *Área de afectación:* Se refiere al alcance del impacto sobre el factor ambiental. Si solo afecta el área del proyecto es Local (A), si es Micro-regional (B), si el área es Regional (C) y si la afectación es Macro-Regional (D).

- *Duración:* Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez aquella deja de actuar sobre el medio.
  Reversible a corto plazo (A), Reversible a medio plazo (B), Parcialmente Reversible (C), Irreversible (D).

- *Orden de Aparición:* Este parámetro se refiere a la relación causa efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.
  Directo (A) si la repercusión de la acción es consecuencia directa de esta; Segundo Orden (B) si tiene lugar a partir de un efecto primario.

- *Plazo de Presentación:* Se refiere al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado.
  Cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el plazo de presentación será Inmediato (D), y si es inferior a un año, Corto Plazo (C). Si es un periodo de tiempo que va de 1 a 5 años, Mediano Plazo (B), y si el efecto tarda en presentarse más de 5 años será a Largo Plazo (A).

La magnitud tomará en cuenta la intensidad del impacto, su acumulatividad, la recuperabilidad del medio y la persistencia del impacto.

- *Intensidad:* Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. La escala de valoración estará comprendida por una afectación Superficial (A), Intermedio (B), Importante (C) y Profunda (D).

- *Acumulatividad:* Este parámetro da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.
  No Acumulable (A) Si la acción no produce efectos acumulativos, Acumulable (B) si produce efectos acumulativos.

- *Recuperabilidad:* Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).
  El efecto puede ser Recuperable a corto plazo (A); Recuperable a medio plazo (B), Mitigable (C) si su recuperación es parcial, o Irrecuperable (D) (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana).

- *Persistencia:* Se refiere al tiempo que, supuestamente permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras.

Si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de un año, consideramos que la acción produce un efecto Instantáneo (A). Si dura entre 1 y 5 años, Temporal (B). Si el efecto es superior a los 5 años, pero inferior a los 10 años será Semi-permanente (C) y si el efecto tiene una duración superior a los 10 años, consideramos el efecto como Residual (D).

Tabla 37.- Parámetros de calificación de impactos ambientales

DIMENSIÓN	PARÁMETRO	ESCALA	
EXTENSIÓN	ÁREA DE AFECTACIÓN	A	Local
		B	Micro-regional
		C	Regional
		D	Macro-regional
	DURACIÓN	A	Reversible a corto plazo
		B	Reversible a medio plazo
		C	Parcialmente reversible
		D	Irreversible
	ORDEN DE APARICIÓN	A	Directo
		B	Segundo orden
	PLAZO DE PRESENTACIÓN	A	Largo plazo
		B	Mediano plazo
		C	Corto plazo
		D	Inmediato
MAGNITUD	INTENSIDAD	A	Superficial
		B	Intermedio
		C	Importante
		D	Profundo
	ACUMULATIVIDAD	A	No acumulable
		B	Acumulable
	RECUPERABILIDAD	A	Recuperable a corto plazo
		B	Recuperable a medio plazo
		C	Mitigable
		D	Irrecuperable
	PERSISTENCIA	A	Instantáneo
		B	Temporal
		C	Semi-permanente
		D	Residual

En base a las dos calificaciones previas (extensión y magnitud), se le asignará la calificación final al impacto, pudiendo ser **Critico, Alto, Medio o Bajo**. Adicionalmente se calificará cualitativamente el impacto en **Benéfico o Adverso**.

Tabla 38.- Parámetros de calificación final al impacto.

CALIFICACIÓN INTEGRAL	NIVEL DE IMPACTO
A	Bajo
B	Medio
C	Alto
D	Critico

La presentación final del análisis se integrará en una matriz de cribado donde se presentarán las acciones a desarrollar y sus posibles impactos.

Criterios para la evaluación del impacto

EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Tabla 39.- Escala de calificaciones utilizada en la matriz de cribado

EFECTO	NIVEL	SÍMBOLO	CRITERIO*
ADVERSO	No Significativo	An	A
	Poco Significativo	Ap	B
	Significativo	**As**	C y D
BENEFICO	No Significativo	Bn	A
	Poco Significativo	Bp	B
	Significativo	**Bs**	C y D

***** Corresponde a la calificación de la columna I (Integral) de las tablas de la evaluación cualicuantitativa de la importancia de los diversos impactos ambientales.

Tabla 40.- Nivel y efecto del impacto.

NIVEL	
No significativo: Los impactos al ambiente y las poblaciones no alteran las funciones normales de ningún sistema ambiental de manera que tenga consecuencias visibles o permanentes. Es reversible a corto plazo y su intensidad expresa una destrucción superficial del elemento considerado.	
Poco Significativo: Los impactos al ambiente y las poblaciones pueden ser temporales (durante el tiempo que duren las actividades involucradas en el proyecto). Local, si solo abarca el área del Proyecto y es reversible a medio plazo; es decir, que se pueden recuperar las condiciones iniciales prevalecientes en el área en un tiempo de 1 a 5 años.	
Significativo: Los impactos al ambiente y las poblaciones son importantes suponiendo una alteración indefinida en el tiempo, su área de afectación es local o regional; es decir, pudiera abarcar el área del proyecto, la región fisiográfica o cuenca. Además, es irreversible (no es posible recuperar las condiciones iniciales prevalecientes).	
EFECTO	
Adverso: Su efecto se traduce en pérdida del valor naturalístico, estético-cultural, paisajístico o de la productividad ecológica. El impacto va en detrimento de la calidad ambiental o en prejuicio de la población.	**Benéfico:** El impacto favorece la calidad del ambiente o la calidad de vida de la población, es admitida como tal en base a un análisis completo de los costos y beneficios y de los aspectos externos de la actuación contemplada.