Área que clasifica. -Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental

Identificación del documento. -Versión pública del presente estudio en materia de impacto ambiental.

Partes clasificadas.- Nombre, correo electrónico, teléfono(s), domicilio, RFC, CURP, fotografías, firmas concernientes a las personas físicas identificadas e identificables, diversas al promovente o su representante legal.

Fundamento Legal. - La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el artículo 115 segundo párrafo de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Razones. - Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada o identificable.

Firma del titular.- Julio César García Vergara

Fecha y número del acta de la sesión del Comité donde se aprobó la versión pública.– Resolución **ACTA_15_2026_SIPOT_2T_2026_ART 67_FVI,** en la sesión celebrada el 17 de Julio del 2026.

MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

EL CONTENIDO DE ESTE ARCHIVO NO PODRÁ SER ALTERADO O MODIFICADO TOTAL O PARCIALMENTE, TODA VEZ QUE PUEDE CONSTITUIR EL DELITO DE FALSIFICACIÓN DE DOCUMENTOS DE CONFORMIDAD CON EL ARTÍCULO 244, FRACCIÓN III DEL CÓDIGO PENAL FEDERAL, QUE PUEDE DAR LUGAR A UNA SANCIÓN DE **PENA PRIVATIVA DE LA LIBERTAD** DE SEIS MESES A CINCO AÑOS Y DE CIENTO OCHENTA A TRESCIENTOS SESENTA DÍAS MULTA.

DIRECION GENERAL DE
IMPACTO Y RIESGO
AMBIENTAL

Manifestación de Impacto Ambiental M-Particular del Proyecto: Operación y Mantenimiento de Terminal de Pasajeros en el muelle 10 del Puerto de Isla de Carmen

Administración Portuaria Integral de Campeche, S.A. de C.V.

DICIEMBRE 2025

CONTENIDO

1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. 11

1.1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO 11
1.1.1 Nombre del proyecto 11
1.1.2 Ubicación (dirección) del proyecto 11
1.1.3 Duración del proyecto 12
1.2 DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE 12
1.2.1 Nombre o razón social 12
1.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente 12
1.2.3 Nombre y cargo del representante legal 12
1.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones. 12
1.2.5 Nombre del consultor que elaboró el estudio 12

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 13

2.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO 13
2.1.1 Naturaleza del proyecto 13
2.1.2 Objetivo y justificación 15
2.1.2.1 Objetivo general 15
2.1.2.2 Justificación 15
2.1.3 Antecedentes 17
2.1.4 Ubicación física del proyecto. 19
2.1.5 Inversión requerida 23
2.1.6 Duración del proyecto 23
2.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO 23
2.2.1 Programa de trabajo 23
2.2.2 Dimensiones del proyecto 23
2.2.3 . Urbanización del área y descripción de servicios requeridos. 24
2.2.4 Características particulares del proyecto 25
2.2.5 Preparación del sitio y construcción 29
2.2.6 Operación y mantenimiento 29
2.2.6.1 - Descripción de las obras asociadas al proyecto 30
2.2.7 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones 30
2.2.8 Utilización de explosivos 30
2.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera 31
2.2.9.1 . – Generación, manejo y disposición de residuos sólidos urbanos 31
2.2.9.2 Generación, manejo y disposición de residuos de manejo especial. 31
2.2.9.3 Generación, manejo y disposición de residuos peligrosos. 31
2.2.9.4 Generación, manejo y disposición de residuos líquidos 31
2.2.9.5 Generación, manejo y disposición de emisiones a la atmósfera. 32
2.2.9.6 Infraestructura para el manejo de residuos 32

3. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO 33

3.1 PLANES NACIONALES, ESTATALES Y MUNICIPALES 33
3.1.1 Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2025-2030 33
3.1.2 Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Campeche 2021- 2027 35
3.1.3 Plan Municipal de Desarrollo del Municipio de Carmen 2024- 2027 38
3.1.4 Programa Director Urbano del Centro de Población Ciudad del Carmen, Campeche 2009. 39
3.1.5 Programa Maestro de Desarrollo Portuario de los Puertos, Terminales y Áreas Concesionadas de la Administración Portuaria Integral de Campeche (2025-2029) 44
3.2 CUMPLIMIENTO DE LAS LEYES, REGLAMENTOS Y NORMAS DE LOS TRES NIVELES DE GOBIERNO 46
3.2.1 Ordenamientos Jurídicos Federales 46
3.2.1.1 Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) 46

3.2.1.1.1 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental 49
3.2.1.1.2 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Áreas Naturales Protegidas. Última Reforma DOF 28-12-2014. 52
3.2.1.2 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos 53
3.2.1.2.1 Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos 57
3.2.1.3 Ley de Aguas Nacionales 59
3.2.1.3.1 Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales 60
3.2.1.4 Ley General de Bienes Nacionales 61
3.2.1.4.1 Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar 62
3.2.1.4.2 Ley General de Vida Silvestre 63
3.2.1.4.3 Ley Federal de Responsabilidad Ambiental 64
3.2.2 Ordenamientos Jurídicos Estatales 65
3.2.2.1 Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Campeche 65
3.2.2.2 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Campeche 66
3.2.2.3 Ley para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos, de Manejo Especial y Peligroso del Estado de Campeche. 67
3.2.3 Ordenamientos Jurídicos Municipales 69
3.2.3.1 Reglamento de Medio Ambiente y Aprovechamiento Sustentable del Municipio de Carmen 69
3.3 Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio. 70
3.3.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del territorio (POEGT) 70
3.3.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMyRGMyMC). 73
3.3.2.1 Zona Costera Inmediata de la Sonda de Campeche 89
3.3.3 Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial Municipal 91
3.3.4 Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas 91
3.3.4.1 Áreas Naturales Protegidas Federales 91
3.3.4.1.1 Área Natural Protegida (ANP) 91
3.3.5 Áreas de Atención Prioritaria 98
3.3.5.1 Regiones Marinas Prioritarias 98
3.3.5.2 Consideraciones derivadas de la declaratoria del área de protección de flora y fauna laguna de términos como sitio RAMSAR 102
3.3.5.3 Áreas de Importancia para la Conservación de Aves (AICAS) 106
3.3.5.3.1 Áreas de Importancia para la Conservación de Aves, AICAS. Laguna de Términos 107
3.3.5.4 Regiones Terrestres Prioritarias de México 109
3.3.5.4.1 Región Terrestre Prioritaria RTP-144 Pantanos de Centla 109
3.3.5.5 Regiones Hidrológicas Prioritarias 112
3.3.5.5.1 90. Laguna de Términos - Pantanos de Centla 112
3.4 Atlas de Peligros Naturales del Municipio de Carmen 2011 114
3.5 Normatividad Aplicable a la Naturaleza del Proyecto 116

4. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO 125

4.1 Inventario Ambiental 125
4.2 Delimitación del área de influencia 125
4.3 Delimitación del Sistema Ambiental (DSA) 128
4.3.1 Medio abiótico. 140
4.3.1.1 Clima 140
4.3.1.2 Temperatura Promedio 141
4.3.1.3 Nubes 143
4.3.1.4 Precipitación 144
4.3.1.5 Lluvia 145
4.3.1.6 Sol 146

4.3.1.7 Humedad 147
4.3.1.8 Viento 147
4.3.1.9 Temperatura del Agua 149
4.3.1.10 Fenómenos meteorológicos 150
4.3.1.1 Fisiografía 155
4.3.1.2 Geología 156
4.3.1.3 Geomorfología 157
4.3.1.4 Edafología 158
4.3.1.5 Hidrología 160
4.3.1.5.1 Aguas Superficiales 160
4.3.1.5.2 Sistemas fluvio-lagunares asociados 160
4.3.1.5.3 Cuerpo lagunar estuarino 160
4.3.1.5.4 Principales Ríos y Arroyos Cercanos al área de estudio 161
4.3.1.5.5 Regiones hidrológicas administrativas 162
4.3.1.5.6 Regiones hidrológicas 162
4.3.1.5.7 Mareas 163
4.3.1.5.8 Evaluación hidrodinámica de la laguna de términos 165
4.4 Medio biótico. 177
4.4.1 Vegetación 177
4.4.1.1 Vegetación en el sitio del proyecto 180
4.4.1.1.1 Metodología de la caracterización florística 180
4.4.1.1.2 Diagnóstico de la vegetación del área de estudio 180
4.4.2 Fauna 182
4.4.2.1 Fauna terrestre 183
4.4.2.2 Fauna acuática 184
4.4.3 Fauna en el sitio del proyecto 185
4.5 Paisaje 186
4.6 Medio socioeconómico 194
4.6.1 Población 194
4.6.2 Educación 196
4.6.3 Vivienda 196
4.6.4 Fecundidad y Mortandad 196
4.6.5 Salud 197
4.6.6 Vivienda 197
4.6.7 Características económicas 197
4.7 Diagnostico ambiental 198

5. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES. 201

5.1 Identificación de las afectaciones a la estructura y funciones del sistema ambiental. 201
5.2 Indicadores de impacto 202
5.3 Alcances de los indicadores de impacto 204
5.4 Impactos Ambientales Generados 207
5.4.1 Identificación de impactos. 207
5.5 Evaluación de los Impactos ambientales 211
5.5.1 Evaluación de la magnitud y extensión 211
5.5.2 Derivado de la matriz de Leopold para la valoración de magnitud y extensión de los impactos ambientales generados por las diferentes obras. Se obtuvieron los siguientes resultados 214
5.5.3 Diagnóstico de resultados 215
5.6 Evaluación del índice de incidencia de los impactos detectados mediante criterios de evaluación 218
5.6.1 Caracterización de impactos: índice de incidencia. 218

6. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 227

6.1 Descripción de la medida o programa de medidas de la mitigación o correctivas por componente ambiental 227
6.2 Medidas 229
6.2.1 Procesos de manejo de Residuos Biológico-Infecciosos 232

6.3 Programa de vigilancia ambiental 235
6.3.1 Objetivos 235
6.3.1.1 Objetivo general 235
6.3.1.2 Objetivos específicos 235
6.3.2 Alcances 235
6.3.3 Duración 235
6.3.4 Responsabilidades 236
6.3.4.1 Supervisor ambiental 236
6.3.5 Descripción de las medidas de vigilancia 236
6.3.6 Medidas específicas establecidas en la MIA-P que se emplearán para prevenir, mitigar o compensar los impactos ambientales 237
6.3.7 Indicadores para medir el éxito de las medidas de mitigación instrumentadas 245
6.3.7.1 Indicador de eficacia en el manejo de residuos 245
6.3.8 Análisis 248
6.3.8.1 En materia de residuos 248
6.3.9 Medidas de urgente aplicación 249
6.3.10 Acciones de respuesta en casos donde la aplicación de las medidas propuestas no obtenga los resultados esperados 249
6.4 Cronograma de actividades 250
6.5 Conclusiones y recomendaciones 250

7. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS 251

7.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto 251
7.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto 251
7.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación 252
7.4 Pronóstico ambiental 253
7.5 Conclusiones 254

8. BIBLIOGRAFÍA 255

9. ANEXOS 258

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.- Micro localización del Proyecto Estudio de Impacto Ambiental para el proyecto "Operación y mantenimiento de la terminal de pasajeros en el muelle 10 en el Puerto Isla del Carmen" 11
Figura 2. Vista de operaciones del Puerto Isla del Carmen 13
Figura 3. Ubicación del Proyecto dentro del Puerto de Isla de Carmen 20
Figura 4. Ubicación del Proyecto en el muelle 10 20
Figura 5. Dimensión del predio donde se ubica la terminal de pasajeros 21
Figura 6. Ubicación de la terminal de pasajeros y la del muelle 22
Figura 7. Dimensiones y características de la terminal de pasajeros 24
Figura 8.- Terminal de pasajeros en el muelle 10 del Puerto de Isla de Carmen 26
Figura 9.- Salida y acceso al muelle de la Terminal de pasajeros en el muelle 10 del Puerto de Isla de Carmen 26
Figura 10.- Sala de espera 27
Figura 11.- Área de revisión de equipaje 27
Figura 12.- Vista panorámica dl acceso y salida de la terminal de pasajeros 28
Figura 13.- Vista panorámica de la terminal de pasajeros se observa el vestíbulo que conecta a los baños y al área médica. 28
Figura 14.- Tipo de embarcación de pasajeros que atracarán en el muelle 10 que utilizará la terminal 30
Figura 15. Zonificación primaria de acuerdo con el PDU de la Isla de Carmen 41
Figura 16. Zonificación secundaria de acuerdo con el PDU de la Isla de Carmen 42

FIGURA 17. LA TERMINAL DE PASAJEROS SE UBICA DENTRO DEL PUERTO DE ISLA DE CARMEN DEFINIDO COMO POLÍGONO DE ACTUACIÓN CONCERTADA. 43
FIGURA 18. REGIÓN ECOLÓGICA 5.32, UAB 136 OESTE DE CAMPECHE Y ESTE DE TABASCO 71
FIGURA 19. UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL NO. 75 APLICABLE AL SITIO DEL PROYECTO 74
FIGURA 20. ÁREA DEL PROYECTO SOBREPUESTO EN LA ZONIFICACIÓN DEL ÁREA DE PROTECCIÓN DE FLORA Y FAUNA "LAGUNA DE TÉRMINOS", CAMPECHE 96
FIGURA 21. UBICACIÓN DEL PROYECTO EN LA REGIÓN MARINA PRIORITARIA NO. 53 DENOMINADA "PANTANOS DE CENTLA-LAGUNA DE TÉRMINOS". 100
FIGURA 22.- DELIMITACIÓN DEL SITIO RAMSAR EL CUAL ES EL POLÍGONO DEL ANPFYFLT CON RESPECTO A LA UBICACIÓN DEL PROYECTO 103
FIGURA 23. MAPA DE UBICACIÓN DEL PROYECTO EN LOS SITIOS DE AICA 108
FIGURA 24. MAPA DE UBICACIÓN DEL PROYECTO EN LAS REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS 111
FIGURA 26. MAPA DE UBICACIÓN DEL PROYECTO EN LA REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS 113
FIGURA 26. MAPA DE UBICACIÓN DEL PROYECTO DEL 114
FIGURA 27. MAPA DE UBICACIÓN DEL PROYECTO CON RESPECTO A LAS ZONAS CRÍTICAS DE INUNDACIÓN 115
FIGURA 28.- PUERTO DE ISLA DE CARMEN 127
FIGURA 29.- ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA Y ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA DEL PROYECTO. 128
FIGURA 30. DIMENSIONES Y CARACTERÍSTICAS DE LA TERMINAL DE PASAJEROS 130
FIGURA 31.- PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO MARINO REGIONAL DEL GOLFO DE MÉXICO Y MAR CARIBE NO. 75 LAGUNA DE TÉRMINOS Y PANTANOS DE CENTLA (MARINA) FUENTE: SIGEIA 131
FIGURA 32.- SITIOS RAMSAR FUENTE: SIGEIA 132
FIGURA 33.- REGIÓN MARINA PRIORITARIA FUENTE: SIGEIA 132
FIGURA 34.- ÁREA DE PROTECCIÓN DE FLORA Y FAUNA LAGUNA DE TÉRMINOS FUENTE: SIGEIA 133
FIGURA 35.-CUENCAS Y SUBCUENCAS DEL ÁREA DE ESTUDIO DEL PROYECTO 136
FIGURA 36.-USO DE SUELO Y VEGETACIÓN DEL SITIO DONDE SE UBICA EL PROYECTO 137
FIGURA 37.- UBICACIÓN DEL SISTEMA DE PLATAFORMAS EN EL GOLFO DE MÉXICO 138
FIGURA 39.- DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL (SA) 139
FIGURA 39.-. IMAGEN QUE MUESTRA EL CLIMA PROMEDIO POR MES EN CD DEL CARMEN, CAMPECHE. FUENTE: WEATHERSPARK.COM. 141
FIGURA 40.-. IMAGEN QUE MUESTRA EL CLIMA PROMEDIO POR MES EN CD DEL CARMEN, CAMPECHE. FUENTE: CONABIO 141
FIGURA 41. IMAGEN QUE MUESTRA LA TEMPERATURA MÁXIMA (LÍNEA ROJA) Y LA TEMPERATURA MÍNIMA (LÍNEA AZUL) PROMEDIO DIARIO CON LAS BANDAS DE LOS PERCENTILES 25º A 75º, Y 10º A 90º. LAS LÍNEAS DELGADAS PUNTEADAS SON LAS TEMPERATURAS PROMEDIO PERCIBIDAS CORRESPONDIENTES. FUENTE: WEATHERSPARK.COM. 142
FIGURA 42. LA TEMPERATURA PROMEDIO POR HORA, CODIFICADA POR COLORES EN BANDAS. LAS ÁREAS SOMBREADAS SUPERPUESTAS INDICAN LA NOCHE Y EL CREPÚSCULO CIVIL. FUENTE: WEATHERSPARK.COM. 143
FIGURA 43. CATEGORÍA DE NUBOSIDAD EN CD DEL CARMEN; LA IMAGEN MUESTRA EL PORCENTAJE DE TIEMPO PASADO EN CADA BANDA DE COBERTURA DE NUBES, CATEGORIZADO SEGÚN EL PORCENTAJE DEL CIELO CUBIERTO DE NUBES. FUENTE: WEATHERSPARK.COM. 144
FIGURA 44. EL PORCENTAJE DE DÍAS EN LOS QUE SE OBSERVAN DIFERENTES TIPOS DE PRECIPITACIÓN, EXCLUIDAS LAS CANTIDADES ÍNFIMAS: SOLO LLUVIA, SOLO NIEVE, MEZCLA (LLOVIÓ Y NEVÓ EL MISMO DÍA). FUENTE: WEATHERSPARK.COM. 145
FIGURA 45. PROMEDIO MENSUAL DE LA LLUVIA EN CD DEL CARMEN, LA LLUVIA PROMEDIO (LÍNEA SÓLIDA) ACUMULADA EN UN PERIODO DE 31 DÍAS EN UNA ESCALA MÓVIL, CENTRADO EN EL DÍA EN CUESTIÓN, CON LAS BANDAS DE PERCENTILES DEL 25º AL 75º Y DEL 10º AL 90º. LA LÍNEA DELGADA PUNTEADA ES LA PRECIPITACIÓN DE NIEVE PROMEDIO CORRESPONDIENTE. FUENTE: WEATHERSPARK.COM. 145
FIGURA 46. HORAS DE LA LUZ NATURAL Y CREPÚSCULO EN CD DEL CARMEN, LA CANTIDAD DE HORAS DURANTE LAS CUALES EL SOL ESTÁ VISIBLE (LÍNEA NEGRA). DE ABAJO (MÁS AMARILLO) HACIA ARRIBA (MÁS GRIS), LAS BANDAS DE COLOR INDICAN: LUZ NATURAL TOTAL, CREPÚSCULO (CIVIL, NÁUTICO Y ASTRONÓMICO) Y NOCHE TOTAL. FUENTE: WEATHERSPARK.COM. 146
FIGURA 47.- SALIDA DEL SOL Y PUESTA DEL SOL CON CREPÚSCULO, EL DÍA SOLAR DURANTE EL AÑO 2025. DE ABAJO HACIA ARRIBA, LAS LÍNEAS NEGRAS SON LA MEDIANOCHE SOLAR ANTERIOR, LA SALIDA DEL SOL, EL MEDIODÍA SOLAR, LA PUESTA DEL SOL Y LA SIGUIENTE MEDIANOCHE SOLAR. EL DÍA, LOS CREPÚSCULOS (CIVIL, NÁUTICO Y ASTRONÓMICO) Y LA NOCHE SE INDICAN POR EL COLOR DE LAS BANDAS, DE AMARILLO A GRIS. FUENTE: WEATHERSPARK.COM. 146

FIGURA 48.- EL PORCENTAJE DE TIEMPO PASADO EN VARIOS NIVELES DE COMODIDAD DE HUMEDAD, CATEGORIZADO POR EL PUNTO DE ROCÍO. WEATHERSPARK.COM. 147
FIGURA 49. EL PROMEDIO DE LA VELOCIDAD MEDIA DEL VIENTO POR HORA (LÍNEA GRIS OSCURO), CON BANDAS DE PERCENTIL 25° A 75° Y 10° A 90°. WEATHERSPARK.COM. 148
FIGURA 50. EL PORCENTAJE DE HORAS EN LAS QUE LA DIRECCIÓN MEDIA DEL VIENTO VIENE DE CADA UNO DE LOS CUATRO PUNTOS CARDINALES, EXCLUIDAS LAS HORAS EN QUE LA VELOCIDAD MEDIA DEL VIENTO ES MENOS DE 1.6 KM/H. LAS ÁREAS DE COLORES CLAROS EN LOS LÍMITES SON EL PORCENTAJE DE HORAS QUE PASA EN LAS DIRECCIONES INTERMEDIAS IMPLÍCITAS (NORESTE, SURESTE, SUROESTE Y NOROESTE). FUENTE: WEATHERSPARK.C 149
FIGURA 51. LA TEMPERATURA DIARIA PROMEDIO DEL AGUA (LÍNEA PÚRPURA), CON LAS BANDAS DE LOS PERCENTILES 25º A 75º Y 10º A 90º. FUENTE: WEATHERSPARK.COM. 149
FIGURA 52.- ORIGEN DE TORMENTAS TROPICALES Y HURACANES (RIVERA-ARRIAGA ET AL., 2004). 150
FIGURA 53.- PELIGROS POR HURACÁN EN EL MUNICIPIO DE CARMEN 153
FIGURA 54.-PELIGROS POR INUNDACIÓN EN ISLA DEL CARMEN 154
FIGURA 55.- FISIOGRAFÍA DEL SITIO DEL PROYECTO 156
FIGURA 56.- GEOLOGÍA DEL SITIO DEL PROYECTO 157
FIGURA 57.- GEOMORFOLOGÍA DEL SITIO DEL PROYECTO 158
FIGURA 58.- EDAFOLOGÍA DEL SITIO DEL PROYECTO 159
FIGURA 59.- HIDROLOGÍA SUPERFICIAL DEL SITIO DEL PROYECTO. 161
FIGURA 60.- SUBCUENCAS HIDROLÓGICAS DONDE ESTÁ INMERSO EL PROYECTO 162
FIGURA 61. SEÑAL DE MAREA ASTRONÓMICA 164
FIGURA 62. SOBRE ELEVACIÓN POR MAREA DE TORMENTA QUE PUEDE PRESENTARSE EN LA ZONA DE ESTUDIO PARA EVENTOS ASOCIADOS A DISTINTOS 165
FIGURA 63.- MODELO TOPOBATIMÉTRICO DE LA LAGUNA DE TÉRMINOS (KUC, 2015) 167
FIGURA 64.- MAPA DE VELOCIDADES MÁXIMAS, ÉPOCA LLUVIAS, MAREA ASTRONÓMICA Y VIENTO. 170
FIGURA 65.- MAPA DE VELOCIDADES MÁXIMAS, ÉPOCA NORTES, MAREA ASTRONÓMICA Y VIENTO 170
FIGURA 67.- MAPA DE VELOCIDADES MÁXIMAS, ÉPOCAS SECAS, MAREA ASTRONÓMICA Y VIENTO. 171
FIGURA 67.- MAPA DE VELOCIDADES MÁXIMAS, ÉPOCA LLUVIAS, MAREA ASTRONÓMICA, VIENTO Y CAUDAL RÍOS. 171
FIGURA 68.- MAPA DE VELOCIDADES MÁXIMAS, ÉPOCA NORTES, MAREA ASTRONÓMICA, VIENTO Y CAUDAL RÍOS. 172
FIGURA 69.- MAPA DE VELOCIDADES MÁXIMAS, ÉPOCAS SECAS, MAREA ASTRONÓMICA, VIENTO Y CAUDAL RÍOS. 172
FIGURA 70.- MAPA DE VELOCIDADES MÁXIMAS, ÉPOCA NORTES, MAREA ASTRONÓMICA, VIENTO NORTE FEBRERO 2010. 173
FIGURA 71.- MAPA DE VELOCIDADES MÁXIMAS, ÉPOCA LLUVIAS, MAREA ASTRONÓMICA, HURACÁN JANET 1955. 173
FIGURA 72- PATRÓN DE DIRECCIONES DE CORRIENTE ASOCIADO A MAREA ASTRONÓMICA (FLUJO). 174
FIGURA 73.- PATRÓN DE DIRECCIONES DE CORRIENTE ASOCIADO A MAREA ASTRONÓMICA (REFLUJO). 175
FIGURA 74.-ZONIFICACIÓN, LAGUNA DE TÉRMINOS EN FUNCIÓN DE VELOCIDADES 175
FIGURA 75.- ZONIFICACIÓN DE LA LAGUNA DE TÉRMINOS EN FUNCIÓN DEL GRADIENTE DE VELOCIDADES 176
FIGURA 76.- UBICACIÓN DE LOS MANGLARES EN LA ISLA DE CARMEN 178
FIGURA 77.- UBICACIÓN DE LOS PASTOS MARINOS EN EL MUNICIPIO DE CARMEN, ESPECÍFICAMENTE EN LA LAGUNA DE TÉRMINOS 180
FIGURA 78.- VISTA HACIA EL NORTE DE LAS INSTALACIONES DE LA EMPRESA, SE PUEDE OBSERVAR EL PREDIO QUE ANTERIORMENTE ERA LA ESCUELA SECUNDARIA FEDERAL NO. 5 EXISTEN ESPECIES DE CASUARINAS (PINO FALSO) 181
FIGURA 79.- EL ÁREA DE VEGETACIÓN MÁS CERCANA AL SITIO DEL PROYECTO 181
FIGURA 80.- PALMAS DE ORNATO PARA LAS ÁREAS AJARDINADAS DE LA TERMINAL DE PASAJEROS 182
FIGURA 81.- VISTA PAISAJÍSTICA DEL PUERTO DE ISLA DE CARMEN 191
FIGURA 82. ESTRUCTURA POR SEXO DE CIUDAD DEL CARMEN 195
FIGURA 83. CAUSAS DE MIGRACIÓN DEL MUNICIPIO DE CIUDAD DEL CARMEN. 195
FIGURA 84. CARACTERÍSTICAS EDUCATIVAS DE CIUDAD DEL CARMEN. 196
FIGURA 85. INDICADORES DE VIVIENDA DE CIUDAD DEL CARMEN CAMPECHE 196
FIGURA 86. INDICADORES POR FECUNDIDAD Y MORTANDAD EN CIUDAD DEL CARMEN CAMPECHE. 196
FIGURA 88. INDICADORES POR ACTIVIDAD ECONÓMICA DE CIUDAD DEL CARMEN CAMPECHE 197
FIGURA 88.- METODOLOGÍA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS 202
FIGURA 90.- TIPOS DE CONTENEDORES PARA EL ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE RPBI 233

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. CUADRO DE CONSTRUCCIÓN ÁREA DE MUELLE 21
TABLA 2. CUADRO DE CONSTRUCCIÓN Z.F.M.T 22
TABLA 3. CUADRO DE CONSTRUCCIÓN (MUELLE) 22
TABLA 4.- DIMENSIONES DE LA TERMINAL DE PASAJEROS 23
TABLA 5. OBJETIVOS, ESTRATEGIAS Y LÍNEAS DE ACCIÓN DEL 3.1.5 PROGRAMA MAESTRO DE DESARROLLO PORTUARIO DE LOS PUERTOS DEL ESTADO DE CAMPECHE (2019-2024), APLICABLES AL PROYECTO 45
TABLA 6. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE 47
TABLA 7. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON EL REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL 49
TABLA 8. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON EL REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS 52
TABLA 9. VINCULACIÓN CON LA LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS 53
TABLA 10. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON EL REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS 57
TABLA 11. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LA LEY DE AGUAS NACIONALES 59
TABLA 12. VINCULACIÓN DEL REGLAMENTO DE LA LEY DE AGUAS NACIONALES 60
TABLA 13. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LA LEY GENERAL DE BIENES NACIONALES 61
TABLA 14. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON EL REGLAMENTO PARA EL USO Y APROVECHAMIENTO DEL MAR TERRITORIAL, VÍAS NAVEGABLES, PLAYAS, ZONA FEDERAL MARÍTIMO TERRESTRE Y TERRENOS GANADOS AL MAR 62
TABLA 15. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LA LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE 63
TABLA 16. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LA LEY DE RESPONSABILIDAD AMBIENTAL 64
TABLA 17. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LA LEY DE EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE DEL ESTADO DE CAMPECHE 65
TABLA 18. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON EL REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE DEL ESTADO DE CAMPECHE 66
TABLA 19. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LA LEY PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS, DE MANEJO ESPECIAL Y PELIGROSOS DEL ESTADO DE CAMPECHE 67
TABLA 20. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON EL REGLAMENTO DE MEDIO AMBIENTE Y APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DEL MUNICIPIO DE CARMEN 69
TABLA 21.- LA APTITUD SECTORIAL DE LA REGIÓN 5.32 DONDE SE UBICA EL SITIO DEL PROYECTO. 70
TABLA 22.- ESTRATEGIAS UAB 76 DEL .POEGT APLICABLES AL PROYECTO. 72
TABLA 23. CRITERIOS Y ACCIONES GENERALES DEL POEMYRGMYMC PARA APLICAR EN EL ÁREA DEL PROYECTO 74
TABLA 24. ACCIONES ESPECÍFICOS DEL POEMYRGMYMC QUE APLICAN AL PROYECTO 81
TABLA 25. ACCIONES ESPECÍFICAS DEL POEMYRGMYM QUE APLICAN AL PROYECTO Y SU CUMPLIMIENTO. 82
TABLA 26 CRITERIOS Y VINCULACIÓN ZONA COSTERA INMEDIATA A LA SONDA DE CAMPECHE 89
TABLA 27. CUADRO DE UNIDAD, ACTIVIDAD, CLAVE Y CRITERIOS DE LA ZONA DONDE SE UBICA EL PROYECTO EN EL MAPA DE ZONIFICACIÓN DEL APFYF DE LA LAGUNA DE TÉRMINOS 96
TABLA 28. DESCRIPCIÓN Y VINCULACIÓN CON EL PROYECTO DE LOS CRITERIOS APLICABLES A LA ZONA IV, UNIDAD 61 96
TABLA 29. DIMENSIONES DE LA REGIÓN MARINA NO. 53. PANTANOS DE CENTLA LAGUNA DE TÉRMINOS 99
TABLA 30.- CARACTERÍSTICAS DEL SITIO RAMSAR 1356 103
TABLA 31.- VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LOS CRITERIOS RAMSAR 104
TABLA 32.- COORDENADAS GEOGRÁFICAS DE LA RTP PANTANOS DE CENTLA 109
TABLA 33.- CUADRO DE IDENTIFICACIÓN PRIMARIA DE PELIGROS 115
TABLA 34.- NORMAS OFICIALES MEXICANAS APLICABLES AL PROYECTO 116
TABLA 35.- DIMENSIONES DEL PUERTO DE ISLA DE CARMEN 126
TABLA 36.-.- PROGRAMAS QUE INTERACTÚAN CON EL PROYECTO 130
TABLA 37.- ANÁLISIS DE LOS PROGRAMAS QUE INTERACTÚAN CON EL PROYECTO 133
TABLA 38.-COORDENADAS DE LA DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO 139
TABLA 39. TEMPERATURA PROMEDIO 143

TABLA 40.- CICLONES QUE IMPACTARON DIRECTAMENTE POR EL ATLÁNTICO 151
TABLA 41.- TOTAL DE CICLONES TROPICALES 2012 152
TABLA 42.- HURACANES QUE IMPACTARON EL ATLÁNTICO 152
TABLA 43.- CUADRO DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS. (PROTECCIÓN CIVIL 2009) 154
TABLA 44. MAREA ASTRONÓMICA PARA CIUDAD DEL CARMEN, CAMPECHE, SEMAR 2024 163
TABLA 45.- COMPONENTES DE MAREA PARA LA FRONTERA ESTE DEL MODELO NUMÉRICO 167
TABLA 46.- ESCENARIOS SIMULADOS PARA LA LAGUNA DE TÉRMINOS, CAMPECHE 168
TABLA 47.-COMPARACIÓN DE SUPERFICIES Y VELOCIDADES DE DIVERSOS PUNTOS DE LA LAGUNA DE TÉRMINOS 168
TABLA 48.-ESPECIES DE REPTILES OBSERVADAS EN EL SITIO DEL PROYECTO 186
TABLA 49.-ESPECIES DE AVES OBSERVADAS EN EL SITIO DEL PROYECTO 186
TABLA 50.- CALIDAD DEL PAISAJE 187
TABLA 51.- ESCALA DE CALIDAD VISUAL DEL PAISAJE 189
TABLA 52.- RESULTADOS DE LA CALIDAD PAISAJÍSTICA DEL PROYECTO 190
TABLA 53.-MATRIZ DE CALIDAD DE PAISAJE 193
TABLA 54.-RANGOS DE CALIDAD DE PAISAJE 193
TABLA 55.-CALIDAD PAISAJÍSTICA 193
TABLA 56. POBLACIÓN DE LA CIUDAD DEL CARMEN 195
TABLA 57.- LISTA DE INDICADORES DE IMPACTO 203
TABLA 58.- LISTA DE FACTORES AMBIENTALES 204
TABLA 59.-.- MATRIZ DE AGENTE CAUSAL – RECURSO IMPACTADO 208
TABLA 60.-IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS EN LA ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO 208
TABLA 61.- IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS EN LA ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO 209
TABLA 62.- VALORACIÓN DE LA MAGNITUD 211
TABLA 63.- VALORACIÓN DE LA EXTENSIÓN 212
TABLA 64.- EJEMPLO DE MATRIZ DE LEOPOLD 212
TABLA 65.-.- MATRIZ DE LEOPOLD 213
TABLA 66.- RESULTADO DEL ANÁLISIS DE IMPACTOS 214
TABLA 67.- ATRIBUTOS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 219
TABLA 68.- ESCALA DE LOS ATRIBUTOS QUE INTERACTÚAN CON LOS COMPONENTES 220
TABLA 69.- CATEGORÍAS DE SIGNIFICANCIA DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES EVALUADOS 221
TABLA 70.- MATRIZ DE ÍNDICE DE INCIDENCIA DE LA ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO 222
TABLA 71.- RESULTADOS RELEVANTES Y NO SIGNIFICATIVOS DE LA MATRIZ DE INTERACCIONES DE LA ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO 223
TABLA 72.-.- MATRIZ DE ÍNDICE DE INCIDENCIA DE LA ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO 224
TABLA 73.- RESULTADOS SIGNIFICATIVOS DE LA MATRIZ DE INTERACCIONES ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO 225
TABLA 74.-MEDIDAS PARA EL COMPONENTE SUELO 229
TABLA 75.- MEDIDAS PARA EL COMPONENTE AIRE 229
TABLA 76.-MEDIDAS PARA EL COMPONEN AGUA 230
TABLA 77.- MEDIDAS PARA EL COMPONENTE FLORA Y FAUNA 230
TABLA 78.- MEDIDAS AMBIENTALES A LAS CUALES SE DEBERÁ DE DAR SEGUIMIENTO Y CUMPLIMIENTO PARA EL FACTOR SUELO 238
TABLA 79.- MEDIDAS AMBIENTALES A LAS CUALES SE DEBERÁ DE DAR SEGUIMIENTO Y CUMPLIMIENTO PARA EL FACTOR AIRE ... 238
TABLA 80.- MEDIDAS AMBIENTALES A LAS CUALES SE DEBERÁ DE DAR SEGUIMIENTO Y CUMPLIMIENTO PARA EL FACTOR CALIDAD DEL AGUA 240
TABLA 81.- MEDIDAS AMBIENTALES A LAS CUALES SE DEBERÁ DE DAR SEGUIMIENTO Y CUMPLIMIENTO PARA EL FACTOR FLORA Y FAUNA 241
TABLA 82.- SEGUIMIENTO A LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN EN MATERIA DE RESIDUOS 243
TABLA 83.- CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS POR DÍA (L O KG) DURANTE EL DESARROLLO DEL PROYECTO, DESCRIBIENDO SU MANEJO Y DISPOSICIÓN (VOLÚMENES GENERADOS DURANTE OCTUBRE Y NOVIEMBRE DE 2025 245
TABLA 84.- VOLUMEN ESTIMADO DE BASURA GENERADA EN 12 MESES 246
TABLA 85.- VALORES ESTIMADOS DE RME 247

TABLA 86.-VOLÚMENES ESTIMADOS DE RME 247
TABLA 87.-VOLÚMENES ESTIMADOS DE RP 247
TABLA 88.-. MEDIDAS PARA DISMINUIR LA CANTIDAD DE RSU 248
TABLA 89.-. UMBRALES DE ALERTA PARA EL MANEJO DE LOS RME 248
TABLA 90.- ACCIONES DE RESPUESTA ANTE RESULTADOS NO ESPERADOS 249
TABLA 91.- ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN 252

ÍNDICE DE GRÁFICAS

GRÁFICA 1.- NUMERO DE IMPACTOS IDENTIFICADOS 214
GRÁFICA 2.- MAGNITUD DE IMPACTOS IDENTIFICADOS 215
GRÁFICA 3.- IMPACTOS POR ETAPA 216
GRÁFICA 4.- NUMERO DE IMPACTOS POR COMPONENTES 218

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

1.1 Datos generales del proyecto

1.1.1 Nombre del proyecto

Manifestación de Impacto Ambiental M-Particular del proyecto: **"Operación y mantenimiento de la terminal de pasajeros en el muelle10 del Puerto de Isla de Carmen, Campeche"**

1.1.2 Ubicación (dirección) del proyecto

El proyecto se ubica dentro de las Instalaciones del Puerto de Isla del Carmen, ubicado en el Municipio de Carmen; situándose geográficamente entre las coordenadas 18°39´ de latitud norte y de 91°50´ de longitud oeste específicamente en la Dársena 2 del muelle 10; con acceso sobre la calle Uno Sur, entre la Av. Central Sur y la Calle Dos Oriente (sentido oeste a este).



Figura 1.- Micro localización del Proyecto Estudio de Impacto Ambiental para el proyecto "Operación y mantenimiento de la terminal de pasajeros en el muelle 10 en el Puerto Isla del Carmen"

1.1.3 Duración del proyecto

El proyecto contempla las siguientes etapas: Etapa de operación y mantenimiento será de 30 años.

1.2 Datos generales del promovente

1.2.1 Nombre o razón social

El promovente se acredita con la Escritura Pública No. 95 de fecha 06 de octubre de 1995, pasada ante la Fe del Lic. Jorge Luis Pérez Cámara, titular de la Notaría No. 2 del Estado de Campeche, mediante la cual se constituye la Sociedad Mercantil "Administración Portuaria Integral de Campeche S.A. de C.V.". (Anexo 2. Documentos Relativos al Promovente: Acta Constitutiva APICAM)

1.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

API951006CMA. (Anexo 1. Registro Federal de Contribuyentes APICAM).

1.2.3 Nombre y cargo del representante legal

Ing. Agapito Ceballos Fuentes
Director General de la Administración Portuaria Integral de Campeche, S.A. de C.V. (APICAM).

El representante legal se acredita con la Escritura Pública No. 03/2021 de fecha 13 de octubre de 2021, pasada ante la Fe del Lic. Nelia del Pilar Pérez Curmina, titular de la Notaría No. 40 del Estado de Campeche, Relativa a la Protocolización del Acta de Asamblea General de Accionistas de la Sociedad Mercantil "Administración Portuaria Integral de Campeche S.A. de C.V." y designando al Ing. Agapito Ceballos Fuentes, en el cargo de director general. (Anexo 2. Poder Notarial del Representante Legal de la APICAM y Anexo 2. INE del Representante Legal y Nombramiento).

1.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones.

Calle 20 No. 160 por Calle 2 Poniente Poblado de Lerma, Campeche C.P. 24500.
Teléfono: (981) 81 2 08 13

1.2.5 Nombre del consultor que elaboró el estudio.

Consultor responsable:

Lic. Joaquín Antonio López Sosa.
Licenciatura en Administración de Recursos Naturales
Cédula Profesional:11129990

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1 Información general del proyecto

2.1.1 Naturaleza del proyecto

El Puerto de Isla de Carmen se localiza en Ciudad del Carmen, y fue habilitado el 31 de mayo de 1974 como puerto de Ciudad del Carmen, con coordenadas de latitud 18° 38' 30" y longitud 91° 50' 30" para tráfico de altura, mixto de cabotaje y pesca. Posteriormente, mediante decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación el 21 de julio de1997, se le reconoció como Puerto de Laguna Azul y Terminal La Puntilla, estableciendo coordenadas de latitud 18° 39' 00" y longitud 91° 51' 00", bajo el régimen de nuevas normas de navegación de cabotaje.



Figura 2. Vista de operaciones del Puerto Isla del Carmen

Ante la necesidad de reordenar el inventario de los puertos nacionales, mediante decreto publicado el 26 de mayo de 2003, se asignaron el Puerto de Laguna y la Terminal de La Puntilla como polígonos adicionales al recinto portuario del Puerto de Ciudad del Carmen, que, por circunstancias geográficas, cambia de denominación a Puerto de Isla del Carmen. Este ajuste permitió una mejor administración de las áreas portuarias y facilitó la adaptación a las condiciones específicas de la región.

Asimismo, cabe destacar que, mediante acuerdo publicado el 13 de septiembre 2024, se llevó a cabo una modificación en la delimitación y determinación del recinto portuario de Isla del Carmen, incorporando formalmente las áreas de ampliación al polígono portuario. Esta actualización permitió fortalecer la infraestructura y optimizar la gestión operativa del puerto, respondiendo a las necesidades de crecimiento y a los nuevos retos logísticos de la región.

Obras de atraque: la zona antigua comprende las dársenas uno, dos y tres, abarcando un total de 4,252.4 metros de muelle distribuidos en 48 tramos de atraque, todos con una profundidad uniforme de 4 metros. En estos muelles se llevan a cabo diversas operaciones vinculadas a la actividad costa afuera de la industria petrolera. Por otro lado, la zona de ampliación contempla la dársena cuatro, la cual suma 1,083 metros de muelle en cinco tramos de atraque, también con una profundidad de 4 metros, lo que permitirá ofrecer espacios más flexibles y servicios de mejor calidad para atender las distintas líneas de negocio del puerto, especialmente una vez que se haya concluido el proyecto.

Obras de protección: el puerto cuenta con dos rompeolas principales. El rompeolas norte tiene una longitud aproximada de 820 metros, mientras que el rompeolas sur alcanza los 730 metros de extensión. Estas estructuras han sido diseñadas para proteger la zona de atraque y dársenas contra el oleaje y las condiciones adversas del mar, asegurando la seguridad de las operaciones y el resguardo de las embarcaciones.

Señalamiento marítimo: la infraestructura portuaria también cuenta con un sistema de señalización compuesto por un faro, seis balizas y tres boyas, los cuales facilitan la navegación segura y eficiente dentro del recinto portuario y sus inmediaciones. Estas ayudas a la navegación son fundamentales para guiar a las embarcaciones durante las maniobras de entrada y salida, especialmente en condiciones de baja visibilidad o durante la noche.

Es pertinente precisar que el señalamiento marítimo del sistema portuario de Campeche cumple con las normas internacionales para una marcación clara y sistemática de los canales y dársenas por donde navegan las embarcaciones, el cual se basa en la norma internacional y IALA *(International Association of Light House Authorities),* que tiene por objeto estandarizar las características del boyado que delimitan canales navegables y sus aguas adyacentes.

Áreas de agua: A la fecha, el Puerto de Isla del Carmen cuenta con cuatro dársenas, que ofrecen espacios adecuados para las maniobras y operaciones portuarias, así como un canal de navegación de acceso al puerto con una profundidad de 4.5 metros.

El canal de navegación de acceso al puerto tiene una longitud total de 18000 m para comunicarse con la zona de fondeo, la cual tiene una profundidad de 7 m y dentro del recinto portuario el canal de acceso sur totaliza 1885 m con una profundidad de 4.5 m.

Vialidades vehiculares en la zona antigua, el tránsito vehicular se realiza a través de los muelles y áreas de patios; en la zona de ampliación existen vialidades un ancho de 20 m en cuatro carriles.

Andadores peatonales: El tránsito de personal operativo y administrativo se realiza a través de andadores que se encuentran paralelos a las vialidades del puerto, muelles y patios. En la zona de ampliación se realiza por las vialidades existentes.

Edificios: El Puerto de Isla del Carmen cuenta con una variedad de edificaciones que respaldan su operación y administración eficiente. Entre estos se encuentran las oficinas de la Capitanía de Puerto, que supervisan la seguridad y regulación marítima; las instalaciones de la Administración Portuaria

Integral (APICAM), encargada de la gestión y desarrollo del puerto; la aduana marítima, que facilita el control y despacho de mercancías; y la terminal marítima de pasajeros, diseñada para atender embarques y desembarques de personal hacia plataformas costa afuera.

Además, el recinto portuario dispone de oficinas administrativas y operativas para las empresas que realizan actividades dentro del área portuaria, así como casetas de control de accesos que garantizan la seguridad y el orden en el flujo tanto de personas como de vehículos en las diferentes zonas del puerto.

El puerto de Isla del Carmen es un tipo comercial, orientado a las actividades de servicios de logística petrolera offshore. Este puerto en su origen fue conceptualizado para el desarrollo de las actividades pesqueras de la entidad; sin embargo, por las necesidades del servicio fue redireccionado para dar apoyo a la industria petrolera.

Su actividad portuaria tiene por objetivo principalmente la recepción y el traslado de material, insumos, víveres, refacciones y maquinaria, para brindar apoyo a las actividades de exploración y extracción de hidrocarburos en la Sonda de Campeche. Al mismo tiempo, es el puerto donde se realiza el mayor número de movimientos de embarcaciones de pasajeros a nivel nacional, debido a su cercanía a las zonas actuales de explotación petrolera ubicadas frente a las costas del estado de Campeche.

Esta dinámica ha hecho que el Puerto de Isla del Carmen se convierta en un punto estratégico para la logística petrolera offshore, facilitando tanto la movilidad de personal como el abastecimiento de plataformas y embarcaciones. Gracias a su infraestructura y ubicación, el puerto cumple con las demandas de la industria energética y contribuye significativamente al desarrollo económico regional.

2.1.2 Objetivo y justificación

2.1.2.1 Objetivo general

El objetivo del proyecto es la operación y mantenimiento de una terminal de pasajeros, la cual ya se encuentra construida en un 85%, que se ubica en el muelle 10 del Puerto de Isla de Carmen, en el Municipio de Carmen, Campeche, para el atraque de embarcaciones que transportará personal e insumos a las plataformas petroleras ubicadas en la Sonda de Campeche, cuya administración estará a cargo de la Administración Portuaria Integral de Campeche S.A de C.V.

2.1.2.2 Justificación

- Criterio técnico

Una de las mayores ventajas competitivas del puerto de Isla del Carmen es su cercanía a los campos y pozos productores, lo que se traduce en menores costos logísticos para las empresas del sector petrolero. Por esta razón, el cabotaje de mercancías en Isla del Carmen se concentra principalmente en carga general suelta, la cual es parte fundamental de la cadena de proveeduría para el abastecimiento

de las operaciones en plataformas petroleras. De acuerdo con datos recientes, en los años 2012 - 2023, en promedio se movilizaron 265,359 toneladas de carga general, granel y otros tipos de productos. En 2023, el total de movimiento de carga general suelta ascendió a 354,939 toneladas, lo que representa un crecimiento del 2% respecto al año anterior.

Así mismo, la dinámica de arribos y tipo de embarcaciones que navegan en esta zona de influencia confirma la intensa actividad en los campos y pozos en aguas someras. Según el registro estadístico de la gerencia de Isla del Carmen, en promedio, entre 2012 - 2023 se registraron 13,853 arribos de embarcaciones; entre los que destacan arribos de abastecedores para el movimiento de carga general y lanchas de pasajeros encargadas de movilizar al personal técnico y operativo que se traslada diariamente al área de las plataformas petrolíferas. Solamente en 2023 se registraron 12,519 arribos de embarcaciones que tienen en promedio 500 TRB y 43 m de eslora.

Aunque el Puerto de Isla de Carmen ya cuenta con terminal de pasajeros los cuales traslada un alto porcentaje de personal hacia las instalaciones costa afuera ubicada en el Golfo de México, esta es una terminal que se congestiona de pasajeros debido a que se embarca tanto personal de PEMEX como de todas las empresas que están dentro y fuera del puerto, esto produce un sobre población y congestionamiento de personal provocando saturación en los horarios de salida. Además, que dicha terminal esta administrada por PEMEX.

Por lo tanto, la Administración Portuaria Integral de Campeche S.A de C.V. (APICAM) observando la demanda de pasajeros por las operaciones propias de las empresas que se ubican dentro y fuera del Puerto y por las condiciones que se encontraba el sitio para trasladarse a las plataformas petroleras, proyectó la construcción de una terminal con todas las necesidades de operación, un sitio más cómodo y además que este administrada por el APICAM por lo que técnicamente ofrece otra alternativa para el embarque y desembarque de personal y equipo hacia estas plataformas. Aunque la terminal ya esta lista en un 85% que es la infraestructura civil y el otro 15% es solamente acabados y detalles, es prescindible la operación de esta.

- Criterio Ambiental

La operación de la terminal de pasajeros ubicada en el puerto de isla de Carmen en el muelle 10 se ubica en un sitio con las siguientes características:

1. El proyecto ya cuenta con la construcción total de la infraestructura civil con un porcentaje del 85% el otro 15% es únicamente acabados y detalles.
2. La preparación del sitio y construcción está siendo evaluado y con las pertinentes medidas correctivas interpuestas por la PROFEPA por lo que el presente documento solicita la autorización en materia de impacto ambiental por la operación y mantenimiento.
3. El sitio se ubica dentro del polígono de zona federal marítimo terrestre concesionado por el APICAM

4. El sitio es un área ya impactada por actividades antropogénicas no se observan áreas con vegetación ni con especies de fauna que pudiesen ser alterados por la operación de la terminal.
5. Aunque el Puerto y por consiguiente la terminal se ubican dentro del Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos está dentro de los criterios de asentamientos humanos y como área industrial y de servicios por lo que cumple con los criterios de uso de suelo de los diversos planes de ordenamiento ecológico.
6. La función del Puerto de Isla de Carmen es la del tránsito de embarcaciones por lo que la terminal se ajusta a los parámetros de operación de este, por lo tanto, las condiciones bióticas y abióticas de la dársena 3 no causará un desequilibrio ecológico del ya realizado por la operación del Puerto.

- Criterio Socioeconómico

La operación del puerto significará una alternativa más para el embarque y desembarque de personal y equipo para su traslado a las instalaciones costa afuera de las empresas que prestan su servicio, esto aunado a que podrán contar con instalaciones acordes a una terminal que proporcione una eficiencia en la logística para el movimiento de personal I y equipo lo cual se verá reflejado en los activos económicos y sociales de los que lo utilicen.

2.1.3 Antecedentes

El 07 de noviembre de 2024 la Administración Portuaria Integral de Campeche S.A de C.V., mediante oficio No. API/DG/829/2024 de fecha 07 de octubre de 2025, ingreso a la Dirección General de Impacto y Riego Ambiental (DGIRA) el proyecto: *"Construcción de la terminal de pasajeros en el muelle 10 del Puerto de Isla de Carmen"* para su evaluación y autorización en materia de impacto ambiental misma que quedo registrado con la clave 04CA2024U0024.

Sin embargo, el día 10 de febrero de 2025 se apersonaron inspectores de la PROFEPA Delegación en el Estado de Campeche con una orden de inspección ordinaria en materia de impacto ambiental No. PFPA/11.1/3S.4/00001-2025 la cual derivo en un acta de inspección No. 11.1/3S.4/00001-2025 (Ver anexos 3 orden y acta de inspección correspondiente), en la cual se les comisiona y ordena realizar la visita de inspección a la empresa Administración Portuaria Integral de Campeche S.A de C.V. proyecto: "Construcción de la terminal de pasajeros en el muelle 10 del Puerto de Isla de Carmen", con domicilio en dársena 2 del muelle 10; con acceso sobre la calle Uno Sur, Puerto Isla de Carmen, Ciudad del Carmen, Estado de Campeche.

Tal visita tuvo por objeto verificar física y documentalmente que el establecimiento sujeto a inspección haya dado cumplimiento con sus obligaciones en materia de impacto ambiental y actividades altamente riesgosas.

Dicha inspección, concluyo que no se exhibió la autorización en materia de impacto ambiental a favor de la Administración Portuaria Integral de Campeche S.A de C.V. del proyecto: *"Construcción de la terminal de pasajeros en el muelle 10 del Puerto de Isla de Carmen"*, con domicilio en dársena 2 del muelle 10; con acceso sobre la calle Uno Sur, Puerto Isla de Carmen, Ciudad del Carmen, Estado de Campeche, ya que se localiza dentro del polígono del área natural protegida con el carácter de Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos, por lo que con base al artículo 28 de la LGEEPA debió de obtener dicha autorización ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales antes de iniciar cualquier actividad en el sitio, para lo cual la Administración Portuaria Integral de Campeche S.A de C.V. se reservó el derecho de formular observaciones y ofrecer pruebas en relación con los hechos u omisiones asentados en dicha acta.

Acto seguido, la PROFEPA emite un Acuerdo de Emplazamiento mediante No de oficio PFPA/11.3/00353-2025-19, del Expediente Administrativo: PFPA/11.1/3S.4/00001-2025 (Anexo 3), de fecha 05 de marzo de 2025, y notificado el 28 de marzo del mismo año, en el cual establece en el Acuerdo CUARTO inciso A) lo siguiente:

A) DEBERÁ DE ABSTENERSE DE REALIZAR OBRAS Y/O ACTIVIDADES DISTINTAS A LAS CONSTATADAS EN EL ACTA DE INSPECCIÓN 11.1/3S.400001-2025, DE FECHA 10 DE FEBRERO DE 2025, RELACIONADAS CON EL PROYECTO: "CONSTRUCCIÓN DE LA TERMINAL DE PASAJEROS EN EL MUELLE 10 DEL PUERTO DE ISLA DE CARMEN", UBICADO EN LA DÁRSENA 2 DEL MUELLE 10, CON ACCESO SOBRE LA CALLE SUR, PUERTO ISLA DE CARMEN, CIUDAD DEL CARMEN, MUNICIPIO DECARMEN, ESTADO DE CAMPECHE.

Por consiguiente, la Administración Portuaria Integral de Campeche S.A de C.V., emite un oficio en respuesta al Acuerdo de Emplazamiento por conducto de la Dirección Jurídica, en la que exhiben hechos relacionados al uso de suelo al que está regido el Puerto de Isla de Carmen, sin embargo, la PROFEPA emite la Resolución Administrativa mediante el Acuerdo No. PFPA/11.3/01830-2025-105, de fecha 28 de agosto de 2025, en el cual el RESUELVE en el inciso:

PRIMERO en la que procede a imponer una SANCIÓN ATENUADA consistente en 3000 TRES MIL VECES AL VALOR DIARIO DE LA UNIDAD DE MEDIDA Y ACTUALIZACIÓN VIGENTE EN EL DISTRITO FEDERL AL MOMENTO DE IMPONER LA SANCIÓN SIEDO ESTE $113.14, RESULTANDO LA CANTIDAD DE $339,420.00 (SON: TRESCIENTOS TREINTA Y NUEVE MIL CUATROCIENTOS VEINTE PESOS 00/100 MN), DERIVADO DEL CONSIDERANDO VI INCISO A) QUE CITA LO SIGUIENTE:

A) POR LA COMISIÓN DE INFRACCIÓN ESTABLECIDA AL ARTICULO 171 DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE, EN RELACIÓN A LOS ARTÍCULOS 28 FRACCIÓN XI DE DICHA LEY ASÍ COMO 5 INCISO S) DE SU REGLAMENTO EN MATERIA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL TODA VEZ QUE AL MOMENTO DE LA VISITA Y DURANTE LA SUSTANCIACIÓN DEL PROCEDIMIENTO ADMINISTRATIVO NO SE EXHIBE EL RESOLUTIVO O AUTORIZACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL A FAVOR DE LA INSPECCIONADA, EXPEDIDO POR LA SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS

NATURALES, PARA EL PROYECTO A DESARROLLAR EN EL LUGAR INSPECCIONADA Y DONDE SE ENCUNETREN AUTORIZADAS LAS OBRAS Y CONSTRUCCIONES VERIFICADAS.

Así mismo, en el inciso **SEGUNDO** en la cual deberá de llevar la **MEDIDA CORRECTIVA** establecida en el **CONSIDERANDO VII** que dice a letra:

A) SE LE EXORTA A LA ADMINISTRACIÓN PORTURIA INTEGRAL DE CAMPECHE S.A. DE C.V. EN CALIDAD DE PROPIETARIO, REPRESENTANTE LEGAL, OCUPANTE Y/O ENCARGADO DEL PROYECTO "CONSTRUCCIÓN DE LA TERMINAL DE PASAJEROS EN EL MUELLE 10 DEL PUERTO DE ISLA DE CARMEN" CON DOMICILIO EN LA DÁRSENA 2 DEL MUELLE 10, CON ACCESO SOBRE LA CALLE UNO SUR, PUERTO ISLA DE CARMEN, CIUDAD DEL CARMEN, MUNICIPIO DE CARMEN, ESTADO DE CAMPECHE, SE ABSTENGA DE REALIZAR O CONTINUAR CON LAS CONSTRUCCIONES EN EL LUGAR INSPECCIONADO, HASTA QUE OBTENGA SU AUTORIZACIÓN DE RESOLUTIVO DE IMPACTO AMBIENTAL.

Derivado de lo anterior y a que la terminal de pasajeros del muelle 10 ya se realizó las etapas de preparación del sitio y construcción en un 85% no cuentan con autorización en materia de impacto ambiental por lo que está sujeta a un expediente administrativo en curso por parte de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente delegación en el Estado de Campeche, (PROFEPA), la SEMARNAT-DGIRA **ACUERDA NEGAR LA AUTORIZACIÓN** del proyecto mediante No. de oficio **SRA/DGIRA/DG-05873-25** de fecha 14 de agosto de 2025 de la Manifestación de Impacto Ambiental ingresada para su evaluación y autorización.

Por lo consiguiente, la Administración Portuaria Integral de Campeche S.A de C.V., como parte del cumplimiento de la resolución emitida por la PROFEPA ingresa el presente documento en formato de Manifestación de Impacto Ambiental M-Particular del proyecto: **"Operación y mantenimiento de la terminal de pasajeros en el muelle 10 del Puerto de Isla de Carmen"** para continuar con la evaluación y autorización por parte de la SEMARNAT.

2.1.4 Ubicación física del proyecto.

El Puerto Isla del Carmen, se ubica en la Latitud 18°39' Norte y Longitud 91°51' Oeste, se sitúa estratégicamente en el estado de Campeche, dentro del Golfo de México, la terminal de pasajeros se sitúa específicamente en la Dársena 2 del muelle 10; con acceso sobre la calle Uno Sur, entre la Av. Central Sur y la Calle Dos Oriente (sentido oeste a este) dentro del Puerto.



Figura 3. Ubicación del Proyecto dentro del Puerto de Isla de Carmen

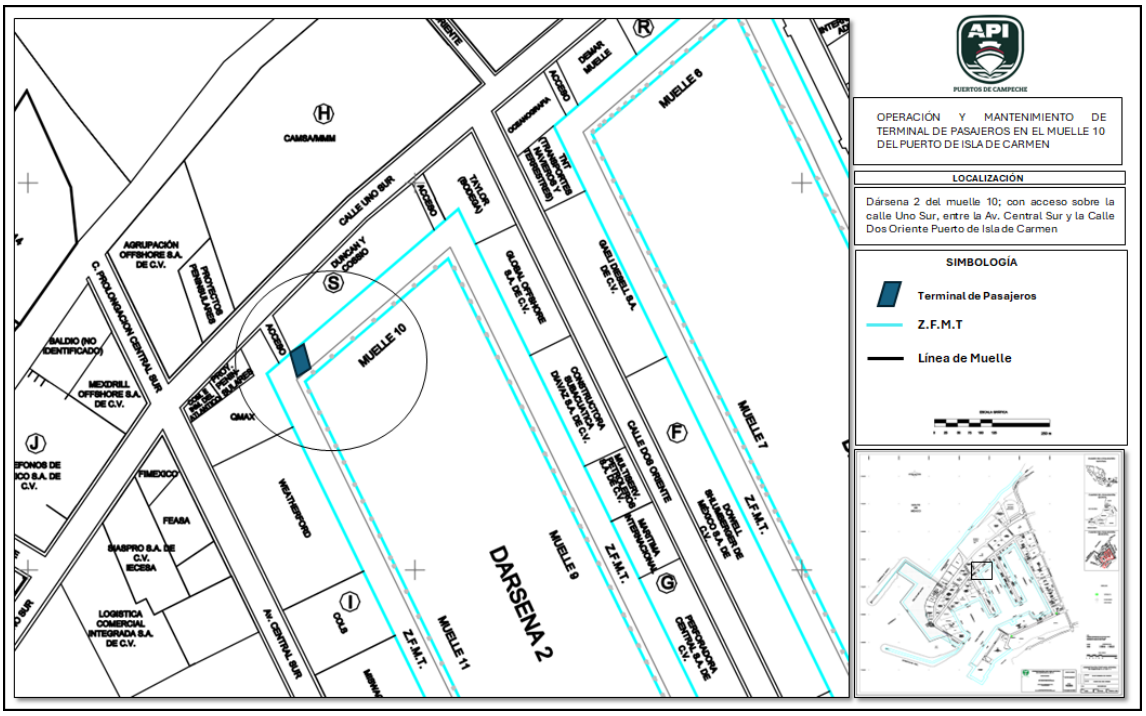


Figura 4. Ubicación del Proyecto en el muelle 10

El proyecto se pretende realizar en un **área de 298.4 m2**, con un área de muelle de 67.105 m2 y una zona federal marítimo terrestre de 231.295 m2, la zona de muelles se encuentra en buenas condiciones y cuenta con un frente de agua de 14.91 ml., se encuentra equipada con 1 bita de 50 ton., 2 defensas tipo dona, con su respectivo módulo de concreto que proporciona protección adicional a la pantalla de traque, la zona federal marítimo terrestre cuenta con una cisterna de 28.52 m3.

El área que incluye al sitio del proyecto se encuentra ubicado en las siguientes coordenadas UTM Zona 15 Q: (Ver Anexo Plano Topográfico)

Tabla 1. Cuadro de Construcción Área de muelle

LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				A	620,669.3761	2,061.197.1805
A	B	N 49°14´20.67´´E	14.910	B	620,680.6696	2,061,206.9153
B	C	N 26°49´57.96´´W	20.606	C	620,671.3683	2,061,225.3025
C	D	S 49°14´20.67´´W	14.930	D	620,660.0597	2,061,215.5546
D	A	S 26°53´12.32´´E	20.601	A	620,669.3761	2,061, 197.1805
SUPERFICIE = 298.400 m²						

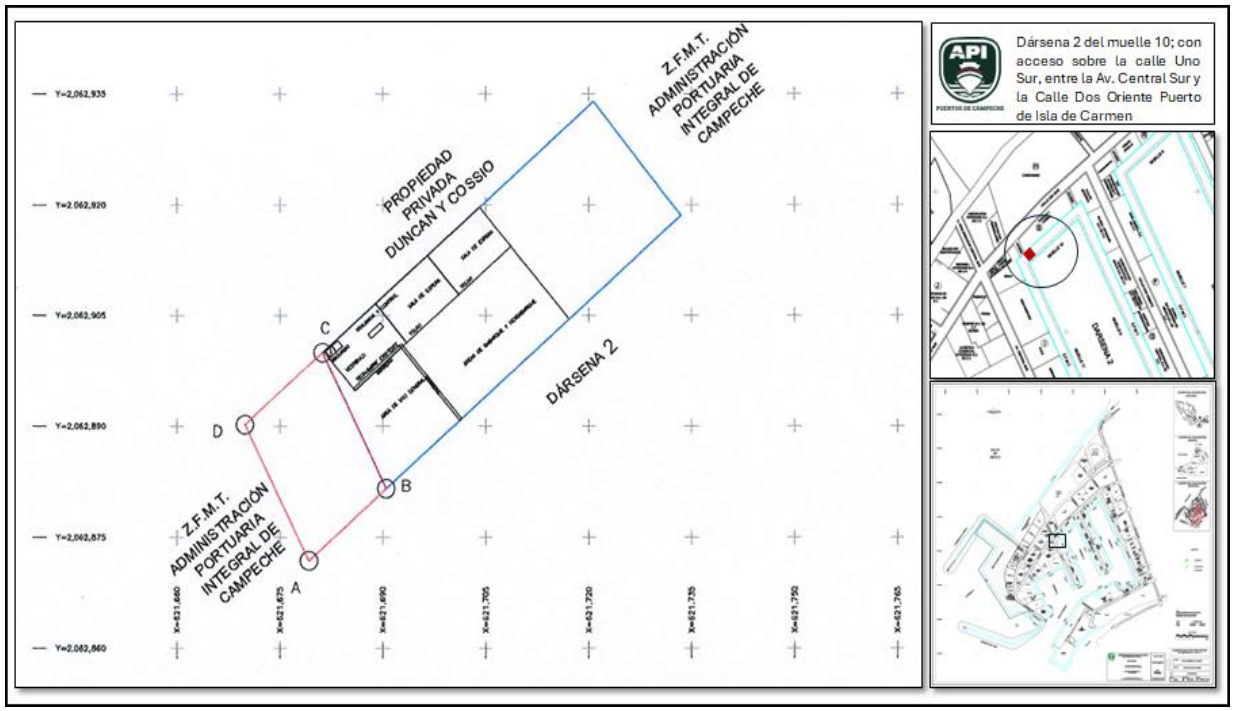


Figura 5. Dimensión del predio donde se ubica la terminal de pasajeros

Tabla 2. Cuadro de Construcción Z.F.M.T

LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				C	621,681.2082	2,062,899.9360
C	D	S 49°14´20.67´´W	14.930	D	621,689.8998	2,062,890.1881
D	E	S 26°53´12.32´´E	15.956	E	621,677.1198	2,062,875.9482
E	F	N 49°14´20.67´´E	14.914	F	621,688.4167	2,062,885.6859
F	C	N 26°49´57.96´´W	15.970	C	621,681.2082	2,062,899.9360
SUPERFICIE = 231.295 m²						

Fuente: Anexo 4 Plano Topográfico

Tabla 3. Cuadro de Construcción (Muelle)

LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				A	621,679.21.60	2,062,871.8140
A	B	N 49°14´20.67´´E	14.910	B	621,690.5094	2,062,881.5488
B	F	N 26°49´57.96´´W	4.636	F	621,688.4167	2,062,885.6859
F	E	S 49°14´20.67´´W	14.914	E	621,777.1198	2,062,875.9482
E	A	S 26°53´12.32´´E	4.635	A	621,679.2160	2,062,871.8140
SUPERFICIE = 67.105 m²						

Fuente: Anexo 4 Plano Topográfico

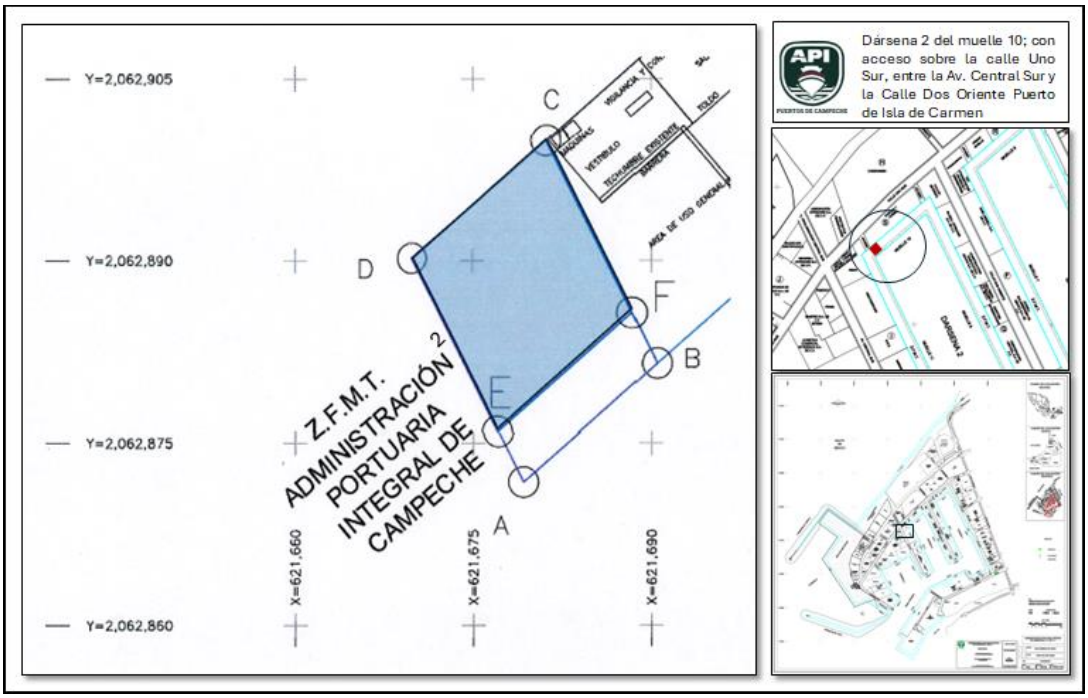


Figura 6. Ubicación de la terminal de pasajeros y la del muelle

2.1.5 Inversión requerida

No se cuenta con el cálculo hasta que se ponga en marcha la operación de la terminal de pasajeros.

2.1.6 Duración del proyecto

Para las etapas de operación del proyecto la vida útil es de 30 años.

2.2 Características particulares del proyecto

2.2.1 Programa de trabajo

Para las etapas de operación y mantenimiento del proyecto la vida útil es de 30 años.

2.2.2 Dimensiones del proyecto

El proyecto se localiza en un área de 298.40 m2 correspondiente a una fracción de Z.F.M.T., con un área de muelle de 67.11 m2 y una superficie de maniobras correspondiente a 231.29 m2, con zona de muelle en buenas condiciones, cuenta con un frente de agua de 14.91 ml.

Tabla 4.- Dimensiones de la terminal de pasajeros

Área	Superficie (m^2)	Total (m^2)
Modulo 1		
• Sanitarios	22	**41.844**
• Sanitarios discapacitados	5.64	
• Cajeros	14.204	
Modulo 2		
• Sala de espera	74.1	**74.1**
• Vigilancia y control		
Modulo 3		
• Área médica	12.02	**29.6**
• Vestíbulo y ½ baño	5.68	
• Vigilancia	11.90	
Jardinería y Accesos	85.746	**85.746**
Muelle	**67.11**	**67.11**
	TOTAL	**298.40**

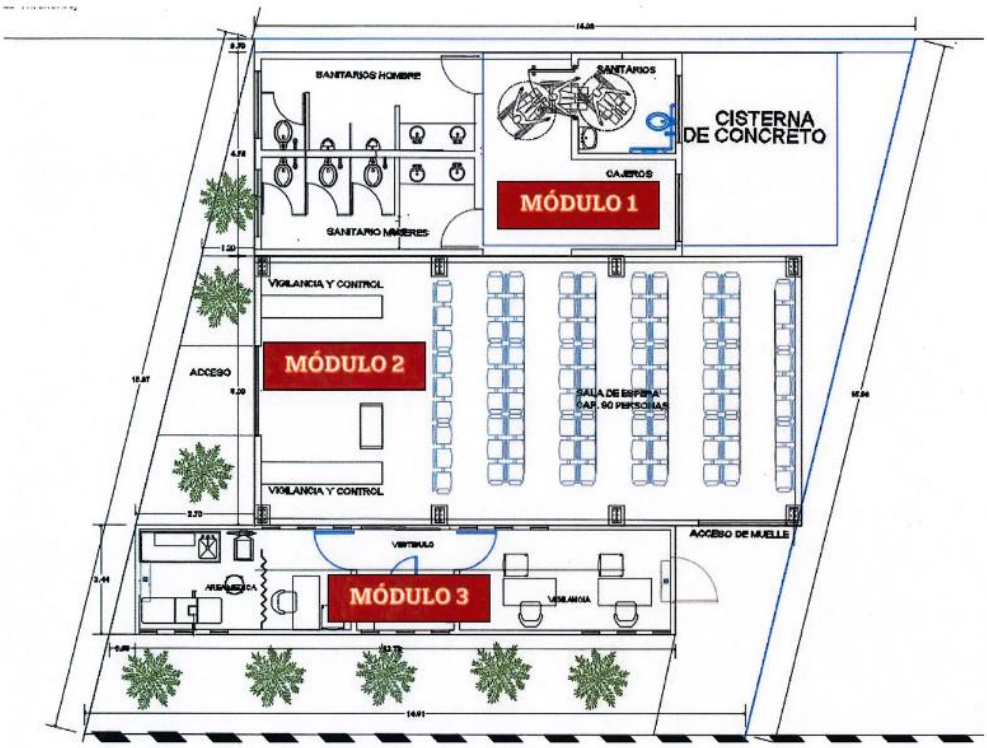


Figura 7. Dimensiones y características de la terminal de pasajeros (ver anexo 4 Planos topográficos)

El sitio cuenta con una cisterna enterrada de concreto de 1.50 X 2.00 X 1.50 con una capacidad de 4.5 m3

2.2.3 . Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.

La obra se ubicará dentro de una zona industrial totalmente consolidada; el proyecto se localiza en la Z.F.M.T. en el muelle 10, de la dársena 2, con acceso sobre la calle UNO SUR entre la AV. CENTRAL SUR y la calle DOS ORIENTE (sentido oeste a este).

Servicios básicos disponibles en la zona del proyecto:

Cuenta con una infraestructura vial de concreto asfáltico con un ancho de 8.00 mts y un acceso peatonal de 1.20 mts. Cuenta con servicio de energía eléctrica, red de drenaje sanitario y red de agua potable.

Servicios de apoyo requeridos para el desarrollo del proyecto:

Cuenta con los servicios de recolección de residuos sólidos urbanos, conexión a planta de tratamiento de aguas residuales, servicio de red de agua potable y telefonía.

2.2.4 Características particulares del proyecto

El proyecto consiste en la operación y mantenimiento de una terminal de pasajeros que se ubica en el muelle 10 del Puerto de Altura y Cabotaje del Puerto de Isla de Carmen, en el Municipio de Carmen, Campeche. Hasta el momento, el proyecto **"Operación y mantenimiento la terminal de pasajeros en el muelle 10 del Puerto de Isla del Carmen"** cuenta con diversos espacios ya construidos, tales como el vestíbulo de acceso, el filtro de revisión del área médica y de vigilancia, sanitarios, sala de espera y muelle de abordaje. Actualmente, el proyecto registra un avance del 85%, lo que indica que la infraestructura civil está finalizada, mientras que el 15% restante corresponde únicamente a detalles de acabados, incluyendo pintura, sistema de cómputo, cableado.

La terminal de pasajeros está diseñada para facilitar el embarque y desembarque del personal que accede a las plataformas, brindando servicio a diferentes prestadores de la industria petrolera. El proyecto se localiza en un área de 298.40 m², correspondiente a una fracción de la zona federal marítimo terrestre. Además, cuenta con una superficie de muelle de 67.11 m² y una zona de maniobras de 231.29 m², asegurando suficiente espacio para las operaciones logísticas. El frente de agua disponible es de 14.91 metros lineales, lo que permite un acceso seguro y eficiente para las embarcaciones, mientras que el área de muelles se encuentra en buenas condiciones para el desarrollo de las actividades portuarias.

De manera descriptiva la terminal de pasajeros consta de tres módulos:

1.- Módulo sanitario a base de muros de block y losa de concreto armado, dividido en baño para mujeres, baño para hombres y baño para discapacitados, en un área de 43.89 m2.

2.- Módulo de estructura metálica (nave) a base de perfiles IPR en columnas y trabes, cubierta con lamina multipanel designada para el área de vestíbulo de acceso y sala de pasajeros para abordaje, en un área de 74 m2.
3.- Modulo para el área médica y de seguridad, consistente en la fabricación de losa de cimentación de concreto armado de 10 cm de espesor, registros y salidas sanitarias para montaje de contenedor metálico de 12 metros de largo y 2.40 metros ancho designado como oficinas.

El muelle destinado para el proyecto está equipado con una bita de 50 t, además de contar con dos defensas tipo dona que incluyen su respectivo módulo de concreto, proporcionando protección adicional a la pantalla de atraque. Dentro de la zona federal marítimo terrestre se encuentra una cisterna con capacidad de 28.52 m³ y un módulo sanitario construido en estructura de concreto de 7.90 m², aunque este último se encuentra en mal estado. El área está delimitada en el lado oriente por una barda de muro de block que cubre únicamente 4.14 metros lineales, lo que no permite cubrir toda la colindancia con el predio adyacente, aunque la barda está en buen estado. El predio también cuenta con su interconexión a la red de energía eléctrica, lo que facilita el funcionamiento de los servicios básicos.





Figura 8.- Terminal de pasajeros en el muelle 10 del Puerto de Isla de Carmen



Figura 9.- Salida y acceso al muelle de la Terminal de pasajeros en el muelle 10 del Puerto de Isla de Carmen

INSUMOS, MAQUINARIA Y EQUIPO

La "OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA TERMINAL DE PASAJEROS EN EL MUELLE 10 DEL PUERTO SLA DEL CARMEN"; proporciona una mejor imagen, mayor funcionalidad, aprovechamiento de espacios, ventilación natural a través de louver y luz natural.

Cabe mencionar que la terminal cuenta con inmobiliario, iluminación, ventiladores, energía eléctrica, instalaciones hidráulicas e instalaciones sanitarias conectadas a la red principal de drenaje sanitario existente dentro del puerto; cortinas metálicas de acceso y mesas para filtros de revisión; además contará con área médica y de vigilancia habilitada en contenedor metálico, creando espacios integradores con transparencia visual para multifuncionalidad y versatilidad del espacio.



Figura 10.- Sala de espera



Figura 11.- Área de revisión de equipaje



Figura 12.- Vista panorámica dl acceso y salida de la terminal de pasajeros



Figura 13.- Vista panorámica de la terminal de pasajeros se observa el vestíbulo que conecta a los baños y al área médica.

Muelles

a) Área de muelle

El tramo del muelle que se utilizará para el proyecto corresponde a una superficie de 67.11 m², contando la zona con un frente de agua de 14.91 metros lineales. Está equipada con una bita de 50 toneladas y dos defensas tipo dona, cada una con su respectivo módulo de concreto, lo que proporciona protección adicional a la pantalla de atraque.

b) Tipo de embarcación de atraque.

Los tipos de embarcaciones que recibirá en las instalaciones del muelle son de cabotaje, destinados principalmente al traslado de pasajeros. El calado proyectado para la dársena permite operar embarcaciones con un calado de hasta -4.00 metros, lo que garantiza suficiente profundidad para maniobras seguras y eficientes en las operaciones portuarias.

Equipos principales y auxiliares

No se tiene contemplado equipos principales y auxiliares para la operación y mantenimiento del proyecto, ya que las actividades a realizar no requieren de maquinaria pesada ni de equipos especializados. Los

trabajos se enfocan principalmente en acabados menores, instalación de mobiliario y adecuaciones que pueden llevarse a cabo con herramientas manuales y equipos básicos disponibles en sitio.

2.2.5 Preparación del sitio y construcción

El proyecto "Operación y mantenimiento de la terminal de pasajeros en el muelle 10 del Puerto de Isla de Carmen" hasta la fecha cuenta con el 85% de construcción por lo que la obra civil ya está terminada, el 15% restante son detalles y acabados.

2.2.6 Operación y mantenimiento

La operación de terminales de pasajeros en puertos implica la gestión integral del movimiento de personas, equipo y equipaje, coordinando servicios y procesos para garantizar la seguridad, eficiencia y comodidad durante el tránsito entre el transporte terrestre y el marítimo. La terminal contará con 10 personas que trabajaran en distintas área como:

- 4 personal de seguridad
- 2 personal para venta y registro de abordaje
- 2 personal administrativo
- 1 médico
- 1 personal de intendencia

Procesos y servicios clave

Las operaciones de las terminales de pasajeros abarcan una serie de procesos interrelacionados:

- **Llegada y Salida de embarcaciones:** Incluye la gestión del tráfico marítimo, el pilotaje, el atraque y desatraque, y los servicios de amarre y remolque para garantizar la seguridad de las embarcaciones.

- **Facturación y Documentación:** Similar a los aeropuertos, los pasajeros deben facturar, registrar su equipaje y presentar la documentación necesaria de equipo u otra material que necesiten trasladar.

- **Controles de Seguridad:** Se realizan inspecciones de seguridad y trámites de equipo o material para cumplir con la legislación vigente y mantener la seguridad portuaria.

- **Salas de Espera y Servicios al Pasajero:** Provisión de áreas de espera cómodas, y servicios como sanitarios, conexión a internet etc.

- **Embarque y Desembarque:** Uso de pasarelas móviles u otros medios para facilitar un flujo eficiente y seguro de pasajeros entre la terminal y la embarcación.

- **Logística General:** Planificación y supervisión de todas las actividades para asegurar que los procesos se realicen de manera fluida y con costos competitivos.

En resumen, la operación de una terminal de pasajeros portuaria es un proceso logístico y de servicios complejo que requiere una gestión coordinada para funcionar como un punto de conexión eficiente entre el transporte marítimo y otros modos, como son el traslado de pasajeros (cabotaje) de las instalaciones del puerto hacia las plataformas petroleras de la Sonde de Campeche.



Figura 14.- Tipo de embarcación de pasajeros que atracarán en el muelle 10 que utilizará la terminal

2.2.6.1 - Descripción de las obras asociadas al proyecto

Es importante destacar que el Puerto de Isla del Carmen dispone de todos los servicios y la infraestructura necesaria para el correcto funcionamiento de la terminal de pasajeros; por lo tanto, no será necesario llevar a cabo obras asociadas adicionales para su operación.

2.2.7 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones

Se considera que el tiempo de vida útil del proyecto es de 30 años, pero las actividades de mantenimiento, reparaciones y sustituciones de equipos y materiales, se considera que su vida útil será prolongada en forma indefinida, sin embargo, se considera la etapa de abandono del sitio.

2.2.8 Utilización de explosivos

En el presente proyecto no se utilizarán explosivos

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

2.2.9.1 . – Generación, manejo y disposición de residuos sólidos urbanos

Para la etapa de operación y mantenimiento del proyecto se generarán residuos sólidos urbanos como papel, plásticos, aluminio, cartón, vidrio, metal y madera, los cuales serán depositados en contenedores temporales debidamente etiquetados y con tapa. Estos serán separados de acuerdo con su tipo de material y al uso que se haya dado, para luego disponerlos donde indiquen las autoridades correspondientes. Es importante mencionar que estos residuos podrán ser reutilizables y reciclables, promoviendo así la gestión responsable de los desechos y el aprovechamiento de materiales dentro de la terminal de pasajeros.

2.2.9.2 Generación, manejo y disposición de residuos de manejo especial.

Los residuos de manejo especial que se generen durante la operación y mantenimiento del proyecto serán entregados a empresas autorizadas que se encargarán de su reciclaje y disposición final conforme a la normatividad ambiental vigente. Este proceso garantiza que la gestión de dichos residuos se realice de manera responsable, minimizando el impacto ambiental y cumpliendo con las disposiciones legales aplicables.

2.2.9.3 Generación, manejo y disposición de residuos peligrosos.

Para la operación y mantenimiento del proyecto no se utilizarán sustancias consideradas como peligrosas; no obstante, se contará como parte de los servicios e instalaciones un área médica para la atención de personal y usuarios en caso de una emergencia y/o accidente, el objetivo es tratar situaciones básicas que pudieran atenderse en el sitio, para casos urgentes o graves el paciente será trasladado al hospital más cercano.

En ese sentido, se generarán residuos biológico-infecciosos (RPBI) los cuales deberá de manejarse de manera adecuada conforme a las normas aplicables y a los procedimientos que establece el sector salud.

2.2.9.4 Generación, manejo y disposición de residuos líquidos

Durante la etapa de operación y mantenimiento del proyecto, se generarán residuos de origen sanitario, los cuales serán conducidos mediante el sistema de drenaje hacia una planta de tratamiento de aguas residuales, ubicada dentro del puerto de Isla del Carmen, para su adecuado tratamiento. Este procedimiento garantiza el manejo responsable de las aguas residuales y contribuye al cumplimiento de la normatividad ambiental vigente, minimizando el impacto en el entorno y protegiendo la salud pública.

2.2.9.5 Generación, manejo y disposición de emisiones a la atmósfera.

En la etapa de operación y mantenimiento del proyecto, la generación de emisiones a la atmósfera será mínima, ya que las actividades realizadas no requieren el uso de maquinaria o equipos que funcionen de manera continua y generen emisiones significativas de gases de efecto invernadero, como el dióxido de carbono (CO2). Por esta razón, no es necesario realizar una estimación específica de la cantidad de estos gases generados, lo que contribuye a mantener un bajo impacto ambiental en la operación de la terminal de pasajeros.

Asimismo, la generación de ruido será mínima u ocurrirá únicamente en lapsos determinados. Por ello, se estima que el ruido se dispersará fácilmente en el entorno y su impacto será poco significativo, por lo que no se considera necesario implementar acciones adicionales de mitigación en este aspecto.

2.2.9.6 Infraestructura para el manejo de residuos

En cuanto a la infraestructura para el manejo de residuos, el municipio de Carmen dispone de un relleno sanitario autorizado, donde se lleva a cabo la disposición final de los residuos sólidos generados durante la operación y mantenimiento del proyecto. Este sitio cumple con las normativas ambientales y garantiza un manejo adecuado de los desechos.

Así mismo, para los residuos peligrosos biológico-infeccioso y los que se generen por el mantenimiento de la obra se procederá a la contratación de los servicios de una empresa autorizada por la SEMARNAT para la recolección, transporte y disposición final de estos.

Por otro lado, para los residuos líquidos, el puerto de Isla del Carmen cuenta con una planta de tratamiento que estará interconectada al sistema de drenaje, permitiendo que las aguas residuales provenientes de la terminal de pasajeros sean canalizadas para un tratamiento adecuado.

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

En el marco jurídico de toda la legislación que se hará referencia en este capítulo, la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos es el órgano supremo del cual emanan todas las leyes; las leyes generales y reglamentarias de la Constitución y reglamentos normativos en materia ambiental y las normas oficiales mexicanas (NOM'S), así como las regulaciones aplicables en cuestión de ordenamientos; y las disposiciones derivadas de los acuerdos son también de cumplimiento obligatorio. Se toman en cuenta las disposiciones del Plan Nacional de Desarrollo 2025-2030 y finalmente las regulaciones Estatales y locales, específicamente el municipio de Carmen en el Estado de Campeche, respecto al uso de suelo.

Para el desarrollo de este capítulo se observaron los instrumentos normativos y jurídicos en la protección y conservación del medio ambiente y los recursos naturales. En donde se demostrará la viabilidad del Proyecto "**Operación y mantenimiento de la terminal de pasajeros en el muelle 10 del Puerto de Isla de Carmen"**, respecto a las disposiciones jurídicas ambientales aplicables.

Para el análisis de este capítulo se realizó con el programa SIGEIA, con el fin de tener un panorama de la ubicación de proyecto dentro del contexto ambiental respecto a los instrumentos normativos y de planeación ambiental, tomando en consideración la información cartográfica y su análisis espacial.

Con el fin de establecer los criterios necesarios para la ejecución del proyecto "**Operación y mantenimiento de la terminal de pasajeros en el muelle 10 del Puerto de Isla de Carmen"**, a continuación, se describen los instrumentos normativos y de uso de suelo vigentes que en su caso sean aplicables para las actividades que se pretendan realizar.

3.1 Planes Nacionales, Estatales y Municipales

3.1.1 Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2025-2030

La Constitución ordena que el Estado mexicano debe dirigir el desarrollo nacional y ser garante de la sustentabilidad. El artículo 26 establece que debe de organizar un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional, esa planeación será democrática y deliberativa. El Plan Nacional de Desarrollo es, primero, un documento de trabajo que rige la programación y presupuestación de toda la Administración Pública Federal. De acuerdo con la Ley de Planeación, todos los programas sectoriales, especiales, institucionales y regionales que definen las acciones del gobierno, deberán elaborarse con congruencia al Plan Nacional de Desarrollo. (Presidencia de la República, 2025).

El PND cuenta con cuatro Ejes Generales:

1) Gobernanza con justicia y participación ciudadana: Busca fortalecer la democracia, la transparencia y la seguridad con justicia.
2) Desarrollo con bienestar y humanismo: Promueve la erradicación de la pobreza, la educación pública y gratuita, el acceso a la salud y el fortalecimiento de programas sociales.
3) Economía moral y trabajo: Prioriza la recuperación del poder adquisitivo, la generación de empleo digno y el impulso a la soberanía productiva.
4) Desarrollo sustentable: Enfatiza la transición energética, el acceso al agua y la protección del medio ambiente.

Tres Ejes Transversales:

- Igualdad sustantiva y derechos de las mujeres
- Innovación pública para el desarrollo tecnológico nacional
- Derechos de las comunidades indígenas y afromexicanas

Objetivos y estrategias

Derivado de los diagnósticos presentados en líneas anteriores, se plantean los siguientes objetivos y estrategias de políticas públicas a implementar por el Gobierno de México en el periodo 2025-2030:

Eje General 1: Gobernanza con justicia y participación ciudadana

- Objetivo 1.6: Proteger la seguridad nacional, la defensa y la soberanía del territorio mexicano y sus zonas marinas, fortaleciendo la cooperación internacional.
  - Estrategia 1.6.3 Consolidar una autoridad marítima nacional sólida para fortalecer la soberanía, la seguridad y la protección en las zonas marinas, costas, puertos, recintos portuarios, terminales, marinas e instalaciones portuarias nacionales.

Eje General 3: Economía Moral y Trabajo

- Objetivo 3.7: Mejorar la movilidad de personas y mercancías en todo el territorio nacional y transfronterizo, incrementando la competitividad del país mediante la consolidación de una red intermodal de infraestructura para un transporte eficiente, sostenible y seguro.
  - Estrategia 3.7.4 Incrementar la conectividad regional a través del transporte aéreo y marítimo, con el desarrollo de infraestructura y adquisición de equipamiento, para ofrecer servicios seguros, modernos y sostenibles, que cumplan con las normativas nacionales e internacionales y promuevan el dinamismo del sector turístico.

Vinculación

En este sentido, el proyecto mantiene una clara alineación con los objetivos y estrategias planteados en el Plan Nacional de Desarrollo 2025-2030, especialmente en lo relativo a la Estrategia 1.6.3, que busca consolidar una autoridad marítima nacional sólida para fortalecer la soberanía, en las zonas marinas, costas, puertos y terminales, así como en las instalaciones portuarias nacionales. La ubicación del

proyecto dentro del puerto industrial de Isla del Carmen permite potenciar el alcance de esta estrategia, favoreciendo el fortalecimiento de la infraestructura en la región.

Adicionalmente, el proyecto responde al Objetivo 3.7, orientado a mejorar la movilidad de personas y mercancías. La operación de la terminal de pasajeros facilitará el traslado de personal y equipo hacia las plataformas petroleras situadas en las costas del estado de Campeche, lo que contribuirá significativamente al incremento de la actividad regional y promoverá el desarrollo económico y social de la zona. Así, la ejecución de este proyecto no solo fortalece la conectividad y competitividad del país, sino que también impulsa el dinamismo y bienestar de las comunidades de la región.

3.1.2 Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Campeche 2021- 2027

El trabajo fundado en los instrumentos jurídicos fortalece a las instituciones encargadas de vigilar el uso correcto de los recursos públicos, pero especialmente establece el quehacer cotidiano del gobierno para impulsar una administración pública eficaz y eficiente.

En función del estado de derecho que rige el funcionamiento del estado y el estricto apego a los ordenamientos jurídicos en la elaboración e integración del Plan Estatal de Desarrollo permite, de acuerdo al modelo metodológico establecido, ponderar objetivos, estrategias y líneas de acción que guíen, la actuación gubernamental.

La planeación del Estado debe concebirse como un proceso de ordenación racional, sistemático y democrático de acciones y estrategias establecidas por el Gobierno, que involucra a los Poderes Ejecutivo, Legislativo y Judicial, a los Órganos Constitucionales Autónomos y HH. Ayuntamientos. Lo cual tiene como finalidad proporcionar una orientación estratégica al gasto público para impulsar el desarrollo equitativo, integral y sostenible de la entidad, así como el bienestar social en un enfoque de derechos humanos, de conformidad con las normas, principios y objetivos establecidos en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, los Tratados Internacionales de los que el estado mexicano sea parte y la Constitución Política del Estado de Campeche.

En este sentido el Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Campeche, está conformado por un diagnóstico general; objetivos; estrategias, líneas de acción e instrumentos de planeación, programas presupuestarios, metas a nivel de objetivos y programas; definición de los mecanismos e instrumentos de vinculación y armonización del plan; responsables de la ejecución; mecanismos de seguimiento y evaluación y mecanismos de transparencia y rendición de cuentas.

Establece los lineamientos de carácter global, sectorial y municipal, en congruencia con el PND y con objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU. Por tal motivo y en atención a la normatividad aplicables dentro de la integración del Plan Estatal, se establecieron “Misiones”, mismas que están alineadas a los ejes estratégicos del PND y que agrupan los temas prioritarios dentro del Estado. De igual manera la programación y presupuestación del gasto público estatal, deberá elaborarse considerando los objetivos, estrategias y líneas de acción del Plan Estatal de Desarrollo y con base el presupuesto basado en resultados.

Por otro lado, también nos describe al Sistema Estatal de Planeación + Democrática, el cual es el mecanismo de vinculación y coordinación entre las dependencias y entidades de la Administración Pública Estatal, los Órganos Constitucionales Autónomos, el Gobierno Federal, los Municipios, los sectores social y privado, así como con los Poderes Legislativo y Judicial del Estado, para el planteamiento de demandas, formulación de propuestas, formalización de acuerdos y ejecución de acciones dentro del proceso de la planeación estatal. Lo que plantea este Artículo es un nuevo Sistema, en el que se reconoce, bajo una visión sistémica, la importancia de la participación "dentro del proceso de la planeación estatal", de actores como los Órganos Autónomos y los otros Poderes del Estado. Este Sistema está compuesto por el conjunto de principios, normas, órganos, lineamientos, estrategias, metodologías y procesos a través de los cuales se fijan las políticas, objetivos, metas y prioridades del desarrollo económico, social y cultural del Estado, así como los procedimientos e instrumentos para evaluar su cumplimiento.

El Sistema Estatal de Planeación Democrática, se organiza a través del COPLADECAM (Comité de Planeación para el Desarrollo del Estado de Campeche), que es el "órgano colegiado, consultivo y deliberativo, en cuyo seno se definirán los principales mecanismos para la formulación, ejecución, control y evaluación de los instrumentos de la planeación estatal". Este será presidido por el Gobernador del Estado y contará con la participación de los titulares de las Secretarías de la Administración Pública Estatal, de las cuales, el secretario de Modernización Administrativa e Innovación Gubernamental fungirá como Coordinador General y será la dependencia responsable de la operación y coordinación del COPLADECAM.

El Plan Estatal de Desarrollo y los planes que de él se deriven deberán ser evaluados y, en su caso, actualizados o sustituidos, en el segundo semestre del tercer año de la gestión administrativa, y en el último semestre del sexto año de gobierno de la administración, en cuyo caso comprenderá todo el periodo constitucional.

Sobre la base del marco legal expuesto, se elabora el Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Campeche 2021-2027, al cual se sujetarán obligatoriamente las acciones de la Administración Pública Estatal. (Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Campeche 2021-2027, 2022).

Misión 4. Desarrollo económico con visión al futuro.

Alineación estratégica

Área de oportunidad 4. La baja rentabilidad y sustentabilidad del sector primario, la dependencia petrolera, la desvinculación de los sectores científico y tecnológico con el sistema productivo, el escaso acceso a mecanismos financieros y la falta de vías de comercialización han impedido la atracción y diversificación de inversiones, la generación de valor agregado y el crecimiento económico. La pandemia de COVID-19 ha aumentado las dificultades que enfrentan las MiPyMEs del estado, afectando severamente el turismo, y ha contribuido a incrementar el desempleo y la subocupación, en detrimento de la calidad de vida de la población.

OBJETIVO 5. Transitar hacia un Campeche justo, próspero, equilibrado, con una economía transformadora y mejores condiciones sociales y económicas.

ESTRATEGIA 2. Gestión estratégica para la conectividad, que favorezca la movilidad de pasajeros y el intercambio comercial.

LÍNEAS DE ACCIÓN:

1. Promover el desarrollo de la conectividad del estado de Campeche, propiciando que sea un polo atractivo para la actividad económica con una plataforma logística integral, que favorezca la competitividad, productividad y el desarrollo económico sostenible, impulsando el intercambio comercial de productos y servicios a nivel estatal, regional, nacional y global.
2. Desarrollar infraestructura y equipamiento competitivos de los puertos de Campeche, con sostenibilidad económica y ambiental, incrementando la capacidad instalada, modernizando instalaciones y sistemas tecnológicos, mejorando la oferta de los servicios portuarios y procurando la conservación y mantenimiento óptimo de las instalaciones portuarias.
3. Impulsar el crecimiento de la operación portuaria de los puertos de Campeche, con productividad, eficacia y eficiencia, promoviendo un mayor uso y aprovechamiento de la infraestructura portuaria y de las áreas industriales de los recintos portuarios, fomentando el cabotaje y el transporte marítimo de corta distancia e impulsando el crecimiento de la actividad marítimo-portuaria de altura.
4. Concertar acciones para la optimización de la conectividad carretera, interestatal, peninsular y nacional, como factor de desarrollo económico del estado de Campeche, que agilice el tránsito de personas y mercancías entre los centros de población, de producción, de consumo, de atracción turística y con los puertos de Campeche.
5. Gestionar el mejoramiento y ampliación de la infraestructura y servicios aeroportuarios, para el incremento en la movilización de personas y carga.
6. Concertar el aprovechamiento integral de la construcción, puesta en marcha y operación del Tren Maya, considerándolo como detonante económico estatal y regional.
7. Apoyar el impulso al acceso a servicios de telecomunicaciones en el estado, con el aprovechamiento de tecnologías de la información y comunicación, para apoyar la integración y el desarrollo económico del estado de Campeche.

VINCULACIÓN

En observancia al Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Campeche 2021-2027, se establece una vinculación directa con el proyecto propuesto, específicamente bajo el objetivo 5, estrategia 2 y sus líneas de acción. Dichas líneas consideran la operación de nueva infraestructura y equipamiento

competitivo para ofrecer una mejor oferta de servicios, especialmente a empresas que cuentan con operaciones offshore. Esto impulsa el crecimiento de la operación portuaria en los puertos de Campeche, favoreciendo una mayor productividad, eficacia y eficiencia en la gestión portuaria.

La implementación de estas acciones resulta fundamental para consolidar a Campeche como un polo atractivo para la actividad económica, fortaleciendo la competitividad y el desarrollo sostenible de la región. Además, permite que los servicios portuarios respondan de manera óptima a las necesidades del sector industrial y comercial, contribuyendo así al intercambio comercial y a la integración económica estatal, regional y nacional.

3.1.3 Plan Municipal de Desarrollo del Municipio de Carmen 2024- 2027

Debido a que a la fecha de la realización del presente Manifiesto de Impacto Ambiental no se encuentra publicado el Plan Municipal de Desarrollo 2024-2027, se hará de observancia a lo establecido en el Plan Municipal de Desarrollo 2021-2024. (H. Ayuntamiento del Municipio de Carmen, 2022).

Este Plan Municipal de Desarrollo 2021-2024 es un instrumento rector del trabajo del gobierno local, cumple con los marcos normativos al estar alineado al Plan Estatal de Desarrollo, al Programa Nacional de Desarrollo y a los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU.

Objetivo: Contribuir a mejorar el nivel de vida de la población, mediante el fortalecimiento de la infraestructura, la prestación de los servicios públicos, la protección de los recursos naturales y la prevención de riesgos.

Eje V. Orden urbano e infraestructura de calidad para todos

5.1 Infraestructura urbana. Estrategia: Proseguir el esfuerzo de ser un municipio ordenado, mejor equipado e innovador, con obras que permitan elevar la calidad de vida, disminuir desigualdades y generar más oportunidades de desarrollo.
Líneas de acción :5.1.1 Contribuir a la construcción de un municipio con infraestructura fiable y de calidad para apoyar el desarrollo y bienestar humano equitativamente para todos.

5.2 Medio Ambiente. Estrategia: Proteger y fomentar el equilibrio ecológico, así como educar a sectores de la población para preservar el medio ambiente.
Líneas de acción 5.2.1 Promover proyectos sustentables que nos acerquen a la autosuficiencia.5.2.2 Establecer sanciones para ciudadanos, empresas u organizaciones de cualquier tipo que incumplan el marco jurídico ambiental de Carmen.5.2.3 Continuar las labores de rescate y preservación de manglares en todo el municipio.5.2.4 Generar un ambiente sano y disfrutable, mediante programas y difusión de acciones a favor de la ecología y una calidad de vida sana y en armonía con el exterior.5.2.5 Emprender una campaña para frenar la contaminación por ruido, lo mismo en casas habitación que en establecimientos comerciales e industriales.5.2.6 Restaurar y proteger áreas estratégicas para el cuidado de nuestro entorno.

5.2.7 Implementar el programa de limpieza de playas y áreas verdes, involucrando empresas, escuelas y organizaciones.5.2.8 Promover la red de vigilancia ambiental por quemas,

vertimiento de basura, aguas negras y residuales. 5.2.9 Establecer lineamientos y condicionantes en las autorizaciones de Evaluación de Diagnóstico Ambiental y Permiso Condicionado de Operación que contribuyan a la protección del medioambiente.

VINCULACIÓN

El proyecto se vincula directamente con el Plan Municipal de Desarrollo del Municipio de Carmen 2024-2027, específicamente en su Eje V: Orden urbano e infraestructura de calidad para todos. Esto se debe a que la iniciativa se localiza dentro del Puerto de Isla del Carmen, área que cumple con los criterios urbanos establecidos y responde a las necesidades de infraestructura planteadas por el municipio. Además, el proyecto atiende las estrategias ecológicas delineadas en el plan, garantizando la protección y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales en la zona portuaria.

3.1.4 Programa Director Urbano del Centro de Población Ciudad del Carmen, Campeche 2009.

El objetivo del PDU es establecer los lineamientos para hacer de la isla del Carmen una ciudad compacta, vital, equitativa, plural e integradora, que brinde oportunidades, seguridad, confianza, belleza, armonía y alegría a sus habitantes y visitantes, sustentado en un marco de integración y adecuado manejo de su territorio y de sus recursos tanto naturales, como humanos y económicos.

Dicho objetivo velará por la integridad patrimonial de la isla promoviendo acciones enfocadas a la conservación, protección y restauración del medio natural, así como a la del edificado; de tal manera, que dejemos un mayor, mejor y más hermoso hábitat del que heredamos.

Dentro de sus objetivos económicos es de promover el adecuado aprovechamiento de la derrama económica que genera la industria petrolera, principal motor económico en la actualidad, impulsando paralelo a esto el desarrollo de otras alternativas económicas, que estimulen una economía sana y equilibrada, lo cual redunde en beneficios directos hacia la comunidad.

- Diversificar las actividades económicas de la localidad, dando impulso a actividades turísticas y de servicios.
- Dotar de áreas para los servicios relacionados a la industria petrolera.
- Promover la biotecnología como una actividad económica sustentable.
- Acentuar el flujo de inversiones por parte del sector público y privado, hacia proyectos productivos encaminados a provocar un desarrollo local auto sostenido.
- Identificar áreas y definir acciones específicas para el mejoramiento urbano para ayudar a la población de bajos recursos.
- Promover la identificación de proyectos urbanos autofinanciables y facilitar la acción del sector privado en su desarrollo, así como en la prestación de servicios públicos.

- Promover la suficiencia, en cantidad y calidad, de equipamiento para la salud y la educación; así como de vivienda para los sectores de trabajadores de la ciudad, vinculados con la planta productiva.

NORMATIVIDAD

ZONIFICACIÓN PRIMARIA

La zonificación primaria es aquella donde se establecen los usos primarios dentro del centro de población, establecido en el capítulo de estrategias, el cual es el límite normativo en donde tendrá vigencia el Programa Director Urbano del Centro de Población de Ciudad del Carmen 2009

Para determinar tanto las áreas urbanizables como las de preservación ecológica, se consideró equilibrar los aspectos sociales, económicos y medio ambiente, por ello se seleccionaron las siguientes variables:

- Elementos naturales a conservar, como los manglares.
- Las aptitudes del suelo especificado en el Programa Municipal de
- Ordenamiento Ecológico de Carmen, Campeche.
- Estudio Turístico de Fonatur del Estado de Campeche.
- La Zonificación primaria del Programa Director Urbano de 1993.

De lo anterior, y tomando como base el análisis del diagnóstico, se obtuvo la zonificación primaria en donde el centro de población tiene una superficie de 11, 510 hectáreas y está conformado por las siguientes zonas:

Zona ZPE. De Preservación Ecológica, la contienen aquellas áreas que, por sus características naturales, no son susceptibles de ser urbanizadas o construidas y corresponde a la zona de Manglares y humedales. La superficie es de 6,632.21 hectáreas.

Zona U. Con 2,962.17 hectáreas, es la que es susceptible de construcción y urbanización de forma inmediata, la conforma la mancha urbana actual al 2008, incluyendo los espacios vacíos que aún no se han construido.

Zona R1. Es el suelo que, de acuerdo con sus condiciones naturales y de dotación de servicios es viable para la urbanización, la cual se deberá realizar en base a la legislación vigente y la de este programa. La superficie de esta reserva es de 536.00 hectáreas.

Zona R2. Corresponde al área denominada como Lagartera o Isla Media, con una superficie aproximada de 991 hectáreas. La cual estará destinada a servicios y comercios enfocados al turismo de mediana intensidad y habitacional de baja intensidad. Esta zona se determina como un Polígono de Actuación Concertada para elaborar un Plan Parcial de Desarrollo entre los propietarios. El cual deberá de realizarse inmediatamente después que este programa se autorice. Por ello no se autorizarán permisos aislados de construcción hasta que no se cumpla con lo anterior.

Zona R3. Corresponde a Puerto Real con una superficie de 259 hectáreas, la cual será destinada a uso turístico de bajo impacto. Este espacio también se considera como un polígono de acción concertada en el cual se deberá elaborar un Plan Maestro de Desarrollo Turístico.

CTr. Corredores de Transición. Estos corredores se ubican entre las reservas disponibles colindantes con la carretera, y los usos en ellos se relacionan con el servicio a carreteras y algunos servicios regionales y de tipo turístico. Deberán resolver los servicios de manera autónoma. Considerando que sólo se permitirá este uso en aquellas zonas que no sean de manglares y/o humedales y que no afecten el medio ambiente.

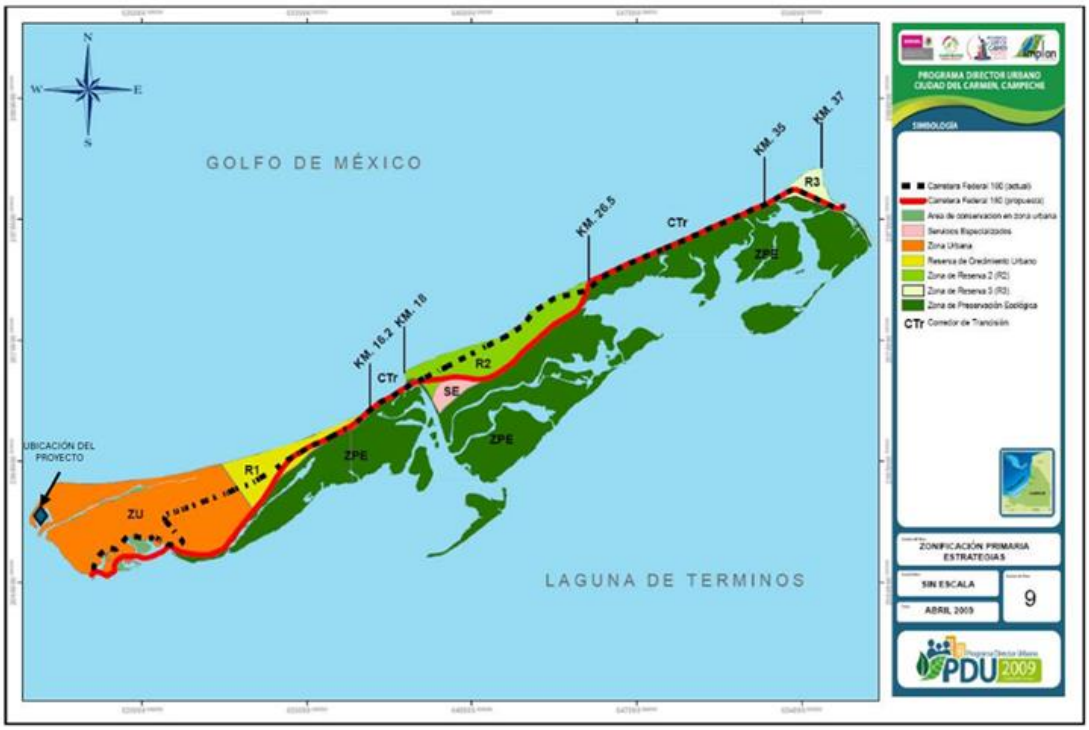


Figura 15. Zonificación primaria de acuerdo con el PDU de la Isla de Carmen

Como se puede observar en la figura 5 el proyecto se ubica dentro del polígono de ZU:

Zona U. Con 2,962.17 hectáreas, es la que es susceptible de construcción y urbanización de forma inmediata, la conforma la mancha urbana actual al 2008, incluyendo los espacios vacíos que aún no se han construido.

ZONIFICACIÓN SECUNDARIA

De la sobreposición y análisis multivariado de la estructura urbana, los usos de suelo actual, las pendientes topográficas, la aptitud del suelo y la hidrológica superficial se obtuvo la zonificación secundaria

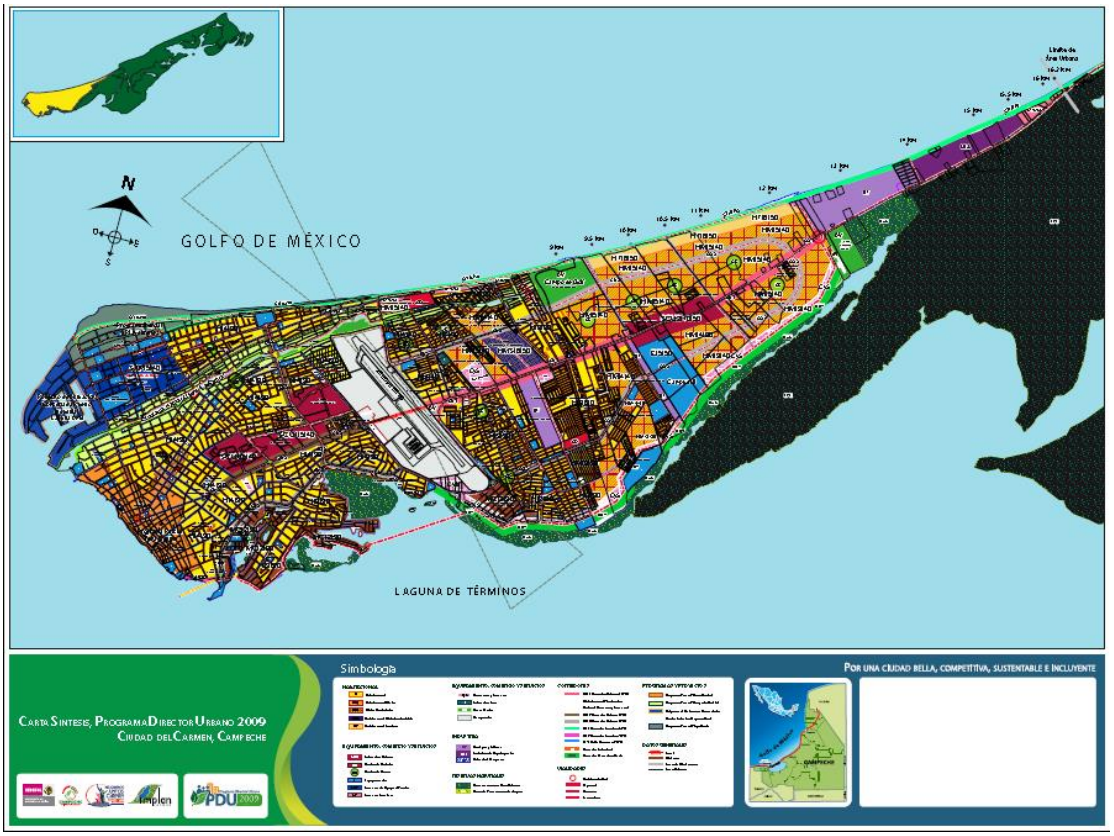


Figura 16. Zonificación secundaria de acuerdo con el PDU de la Isla de Carmen

Como se muestra en la figura 5 y como lo especifica el PDU con relación al **Puerto de Isla de Carmen** se trabajará de forma específica mediante un programa de reestructuración en donde se le dé prioridad a aquellos usos que tengan relación directa con las actividades físicas del puerto, como son: embarque y desembarque de personal y mercancía, reparaciones a naves, etc. Evitando el asentamiento de oficinas, las cuales podrán ubicarse en las zonas aledañas principalmente en la zona clasificada como SAP (Servicio de apoyo al puerto).

El polígono donde se ubica el proyecto se encuentra dentro del Puerto de Isla de Carmen considerado como **Polígono de Actuación Concertada**

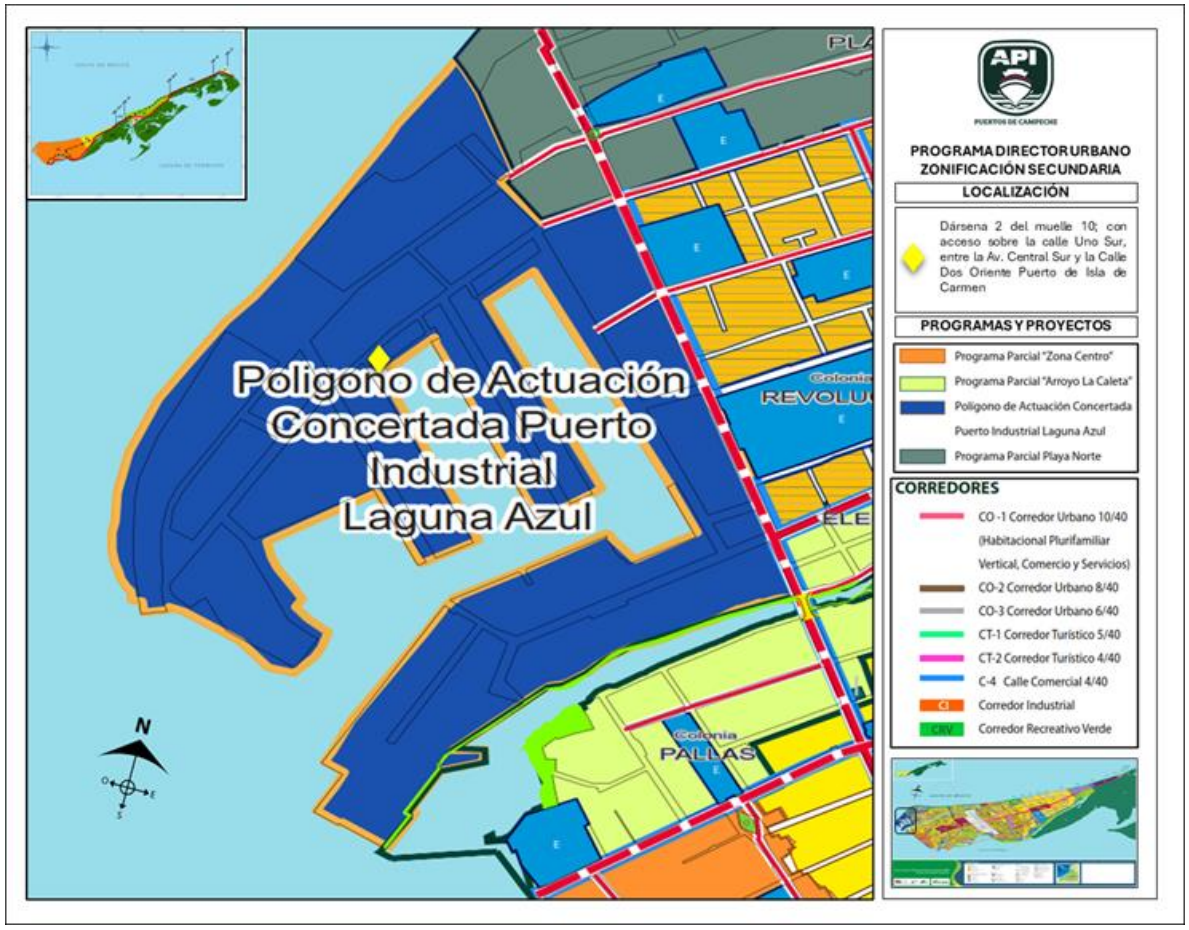


Figura 17. La terminal de pasajeros se ubica dentro del Puerto de Isla de Carmen definido como Polígono de actuación concertada.

Vinculación

El Programa Director Urbano del Municipio de Carmen establece al Recinto Portuario de Isla del Carmen como un Polígono de Actuación Concertada, es decir, esto significa que cualquier intervención o desarrollo dentro del puerto deberá alinearse estrictamente con los lineamientos, objetivos y estrategias que la Administración Portuaria Integral de Campeche S.A. de C.V. determine, tomando como referencia lo estipulado en el Programa Maestro de Puertos Marítimos Concesionados 2025-2029. Por lo tanto, el proyecto está obligado a seguir las políticas y acciones específicas que buscan potenciar el funcionamiento portuario, asegurar la eficiencia en operaciones y fomentar el desarrollo económico regional, manteniendo la congruencia con el marco normativo vigente.

3.1.5 Programa Maestro de Desarrollo Portuario de los Puertos, Terminales y Áreas Concesionadas de la Administración Portuaria Integral de Campeche (2025-2029)

Con el propósito de enfrentar eficazmente las oportunidades y amenazas del entorno, a partir de las fortalezas y debilidades de los puertos de Campeche, se ha utilizado la planeación estratégica como herramienta para definir tanto los objetivos estratégicos, que se encuentran alineados con la economía regional y nacional; como las estrategias para garantizas la explotación de los espacios portuarios y su desarrollo futuro

Visión y misión de los puertos de Campeche

Visión. Ser un sistema portuario estatal de clase mundial que fortalezca las ventajas comparativas de cada recinto de manera sustentable y sostenible, impulsando la consolidación del sector petrolero, la potencialización del comercio internacional y el crecimiento del sector turístico, con el enfoque social hacia el bienestar de la población del Estado de Campeche.

Misión.

Satisfacer con eficiencia, eficacia y calidad la demanda de infraestructura y servicios portuarios del sector petrolero y fomentar el desarrollo económico estatal a través del comercio marítimo y el turístico náutico.

Objetivos Estratégicos, estrategias y líneas de acción de los puertos de Campeche

Los objetivos estratégicos que se mencionan a continuación responden a los retos de los Puertos de Campeche y aluden aspectos específicos definidos de la visión y misión, por lo que destacan los beneficios esperados que, junto con las estrategias y líneas de acción, expresan las políticas que contribuyen en el desarrollo del Sistema Portuario Nacional. Asi mismo, se establecieron indicadores y metas realistas para cumplirse en el corto y mediano plazo.

Para el cumplimiento del objetivo estratégico 1, el APICAM establece cuatro estrategias y ocho líneas de acción, los cuales tienen que ver con conservar, modernizar, incrementar la infraestructura y equipamiento portuario, así como impulsar el desarrollo de actividades que fortalezcan el compromiso y responsabilidad ambiental. En tanto, a fin de alcanzar rl objetivo estratégico 2, se establecieron cinco estrategias y diez líneas de acción, todas alineadas al programa institucional de la APICAM

Tabla 5. Objetivos, Estrategias y Líneas de Acción del 3.1.5 Programa Maestro de Desarrollo Portuario de los Puertos del Estado de Campeche (2019-2024), aplicables al proyecto

Objetivo Estratégico	Estrategia	Línea de acción
Desarrollar y mantener infraestructura y equipamiento portuario competitivo, sustentable y sostenible	1.1 Conservar en óptimas condiciones la infraestructura y equipamiento portuario.	1.1.1 Diseñar y ejecutar un programa integral de mantenimiento a las instalaciones de los recintos portuarios concesionados.
		1.1.2 Preservar en óptimo funcionamiento el señalamiento marítimo del Estado,
	1.2 Modernizar la infraestructura y equipamiento portuario.	1.2.1. Realiza obras de mejora continua en la infraestructura y equipamiento portuario para mejorar la calidad de servicios
		1.2.2 implementar nuevas tecnologías que favorezcan la seguridad en los puertos.
	1.3 Incrementar la oferta de infraestructura y equipamiento portuario	1.3.1 Construir obras de infraestructura portuaria sostenibles que incrementen la capacidad instalada en los puertos.
		1.3.2 Atraer la inversión de la iniciativa privada para el desarrollo de infraestructura y equipamiento portuario.
	1.4 Impulsar el desarrollo de actividades que fortalezcan el compromiso y responsabilidad ambiental.	1.4.1 Diseñar y ejecutar un programa de acciones a favor del medio ambiente.
		1.4.2. Ejecutar acciones que determine la normatividad ambiental.
2. Impulsar el desarrollo sostenible de los puertos de Campeche para la operación y generar crecimiento económico y bienestar social del Estado.	2.1 Incrementar el uso de la infraestructura portuaria con eficiencia y eficacia.	2.1.1 Promover la ocupación de la infraestructura portuaria, áreas del recinto portuario y su zona de desarrollo.
		2.1.2 Atraer la inversión privada mediante el esquema de cesión parcial de derechos
	2.2 Fomentar la conectividad marítima que propicie el cabotaje y el transporte marítimo de corta distancia.	2.2.1 Impulsar el establecimiento de terminales de carga especializada
		2.2.2 Realizar acuerdos de colaboración con puertos compatibles y afines a los objetivos de crecimiento
	2.3 Incrementar la productividad y eficiencia de los servicios portuarios	2.3.1 Impulsar medidas de mejora en los prestadores de servicios portuarios para obtener mayor satisfacción de los usuarios del puerto
		2.3.2 Contar con suficientes prestadores de servicios portuarios para satisfacer la demanda existente en cada puerto
	2.4 Ser autosustentable en la operación y en el desarrollo portuario	2.4.1 Sistematizar los procesos operativos
		2.4.2 Mejorara los sistemas administrativos, prácticas financieras y de control de gestión para lograr una mayor eficiencia
	2.5 Promover la vinculación armónica puerto-ciudad	2.5.1 Fomentar la interacción entre el puerto y su comunidad
		2.5.2 Implementar acciones sociales en las comunidades periféricas a los puertos.

VINCULACIÓN

El proyecto está alineado con el Programa Maestro de Desarrollo Portuario de los puertos de Campeche, integrándose de manera puntual en sus objetivos, estrategias y líneas de acción. En particular, se vincula con el objetivo 1.2.1, ya que representa una obra que fortalecerá la infraestructura y el equipamiento portuario, contribuyendo a la mejora de los servicios y al desarrollo del sistema portuario regional. Además, el proyecto ha sido planificado cuidadosamente para incorporar todas las medidas de mitigación y protección ambiental que se señalan en la línea de acción 1.3.1 y en la 1.4.2, garantizando la sustentabilidad y el cumplimiento de la normatividad vigente.

En el mismo tenor, el proyecto es una obra que impulsa el establecimiento de terminales de pasajeros, así como carga especializada como lo especifica la línea de acción 2.2.1, la cual genera el desarrollo del puerto mejorando las condiciones de los prestadores de servicios portuarios, provocando un crecimiento en el desarrollo y la economía regional como lo menciona la línea de acción 2.3.1. Estas acciones contribuyen directamente a fortalecer la competitividad del puerto y a diversificar las oportunidades económicas para la comunidad local, consolidando a la región como un punto estratégico en el sistema portuario nacional.

3.2 Cumplimiento de las leyes, reglamentos y normas de los tres niveles de gobierno

A continuación, se identifica y analiza el grado de compatibilidad y cumplimiento entre las características y los alcances del proyecto propuesto, con respecto a los diferentes instrumentos normativos. Lo cual, permitirá proporcionar a la autoridad ambiental (SEMARNAT), un análisis congruente jurídicamente de vinculación del proyecto con la normatividad aplicable.

En primera instancia se identificaron las Leyes Federales sometidas a observación para su vinculación con el desarrollo de las obras y actividades del Proyecto.

3.2.1 Ordenamientos Jurídicos Federales

3.2.1.1 Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA)

El proyecto hace la observancia a las fracciones I, V, VI del Art 1 de las disposiciones generales de la presente ley, en el cumplimiento a la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Cabe mencionar, que conforme a las disposiciones de utilidad pública que inciden y regulan al proyecto, en base al Art 2 Fracciones I, II y III. Se constató, de forma bibliográfica que de acuerdo al Sistema Ambiental no contraviene con el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, El Programa de Ordenamiento Marino General del Golfo de México y el Mar Caribe, El Programa del Área

de Manejo de Flora y Fauna Laguna de Términos y las consideraciones derivadas del mismo con los cuales se vinculó.

En base a la distribución de competencias y coordinación expuestas en la presente ley, se subscribe que en apego del Art. 4 respecto a que la actividad que nos compete es solamente de competencia de la federación y en base al Art 5 fracción II, IX, X es presentada la MIA-P ante la autoridad de la federación (DGIRA-SEMARNAT) para su correspondiente evaluación y en su caso, la expedición de la autorización correspondiente.

Tabla 6. Vinculación del proyecto con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

Sección V Evaluación de Impacto Ambiental	
Articulo	**Vinculación**
Artículo 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría.	*En este sentido, el proyecto de "Operación y mantenimiento de la terminal de pasajeros en el muelle 10 del puerto de Isla del Carmen", debido a su naturaleza y ubicación, se encuentra en el supuesto de poder causar un desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos por las disposiciones aplicables para la protección ambiental y la restauración de los ecosistemas. Por ello, está sujeto a someterse a la evaluación en materia de impacto ambiental conforme al presente articulo y de los siguientes incisos I, IX, X y XI*
I. Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos;	*El proyecto se vincula ya que es una terminal de pasajeros dentro de un puerto que tiene influencia directa e indirecta como vía de comunicación marítima hacia instalaciones costa fuera*
IX. Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;	*En observancia al presente inciso se vincula debido a que la operación y mantenimiento de la terminal de pasajeros tiene influencia directa e indirecta a sistemas marítimos ya que se ubica adjunto a la dársena 2 del Puerto de Isla de Carmen.*
X. Obras y actividades en humedales, ecosistemas costeros, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales. En el caso de actividades	*El proyecto se vincula debido a que se ubica en un ecosistema costero y en zona federal marítimo terrestre dentro del Puerto de Isla de Carmen, el cual está conectado al litoral de la Sonda de Campeche en la que su operación tiene influencia indirecta con la comunicación vía marítima a plataformas petroleras.*
XI. Obras y actividades en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación;	*El proyecto cumple con este supuesto por ser una obra qué se ubica dentro del polígono del Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos, por lo que se tiene que priorizar una adecuada revisión y*

Sección V Evaluación de Impacto Ambiental	
Articulo	**Vinculación**
	vinculación no solo con el programa de manejo del APFyF Laguna de Términos, sino también con el Reglamento de la LGEEPA en materia de ANP´s,
Artículo 30.- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.	*En observancia al presente artículo se presenta este documento en formato de Manifestación de Impacto Ambiental M-Particular del proyecto: "Operación y mantenimiento de la terminal de pasajeros en el muelle 10 del Puerto de Isla de Carmen", para su evaluación y autorización.*

Capítulo II. Prevención y Control de Contaminación Atmosférica	
Articulo	**Vinculación**
Artículo 110.- Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios: I. Las emisiones de contaminantes de la atmósfera sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas y controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.	*Dada a la naturaleza del proyecto y que se encuentra en la etapa de operación y mantenimiento no se requiere de fuentes artificiales fijas o móviles que emitan emisiones a la atmósfera, sin embargo, se tomarán todas las medidas de mitigación pertinentes en caso de que se requiera el uso de algún equipo o maquinaría.*
Artículo 113.- No deberán emitirse contaminantes a la atmósfera que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente. En todas las emisiones a la atmósfera, deberán ser observadas las previsiones de esta Ley y de las disposiciones reglamentarias que de ella emanen, así como las normas oficiales mexicanas expedidas por la Secretaría.	*El proyecto que se encuentra en la etapa de operación y mantenimiento no se tiene contemplado el uso de maquinaria o equipos que mita emisiones a la atmosfera. Debido a que los procesos se acotan únicamente al embarque y desembarque de personal, venta de boletos, revisión de equipaje y sala de espera, así como el uso de sanitarios.*

Capítulo III. De la Prevención y Control de la Contaminación del Agua y de los Ecosistemas Acuáticos	
Articulo	**Vinculación**
• **Artículo 117.** Para la prevención y control de la contaminación del agua se consideran los siguientes criterios:	*Atendiendo a los principios establecidos en esta Ley, el desarrollo de la infraestructura portuaria se apega al compromiso del Estado y la sociedad de prevenir la contaminación del agua marina y otros cuerpos*

Capítulo III.	
De la Prevención y Control de la Contaminación del Agua y de los Ecosistemas Acuáticos	
Articulo	Vinculación
II. Corresponde al Estado y la sociedad prevenir la contaminación de ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos y corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo;	*hídricos. Para ello, se implementarán acciones que garanticen una gestión responsable de los residuos, el uso de materiales adecuados y el confinamiento seguro de los diferentes residuos generados tanto durante la operación como en el mantenimiento del proyecto. Estas medidas buscan minimizar el impacto ambiental y asegurar la protección de los ecosistemas acuáticos en el área de influencia.*
• **Artículo 119.-** La Secretaría expedirá las normas oficiales mexicanas que se requieran para prevenir y controlar la contaminación de las aguas nacionales, conforme a lo dispuesto en esta Ley, en la Ley de Aguas Nacionales, su Reglamento y las demás disposiciones que resulten aplicables.	*De igual forma, el proyecto hará la observancia de las disposiciones derivadas de las Normas Oficiales Mexicanas, leyes y reglamentos, asegurando que no se comprometa la calidad del ecosistema marino del área de influencia. Para ello, se establecerán procedimientos de monitoreo ambiental periódicos y se promoverá la capacitación constante del personal involucrado en el manejo y disposición de residuos, garantizando el cumplimiento de los estándares nacionales e internacionales vigentes.*

3.2.1.1.1 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental

Tabla 7. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental

Capitulo II DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES QUE REQUIERAN AUTORIZACIÓN EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL Y DE LAS EXCEPCIONES	
Artículo	Vinculación
Artículo 5o.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:	*El proyecto se encuentra dentro de los incisos B), Q), R) y S) por lo que requiere previo a su operación y mantenimiento la autorización en materia de impacto ambiental, estipulado en el presente artículo.*
• **B)** VÍAS GENERALES DE COMUNICACIÓN: Construcción de carreteras, autopistas, puentes o túneles federales vehiculares o ferroviarios; puertos, vías férreas, aeropuertos, helipuertos, aeródromos e infraestructura mayor para telecomunicaciones que afecten áreas naturales protegidas o con vegetación	*La operación y mantenimiento de la terminal de pasajeros en el muelle 10 se ubica dentro del Puerto de Isla de Carmen, el cual será el enlace para la comunicación y transporte de personal de tierra firma hacia las plataformas petroleras ubicadas en la Sonda de Campeche.*

Capitulo II DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES QUE REQUIERAN AUTORIZACIÓN EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL Y DE LAS EXCEPCIONES	
Artículo	**Vinculación**
forestal, selvas, vegetación de zonas áridas, ecosistemas costeros o de humedales y cuerpos de agua nacionales… **a)** La instalación de hilos, cables o fibra óptica para la transmisión de señales electrónicas sobre la franja que corresponde al derecho de vía, siempre que se aproveche la infraestructura existente; Subinciso reformado DOF 26-04-2012 **b)** Las obras de mantenimiento y rehabilitación cuando se realicen en la franja del derecho de vía correspondiente, y Subinciso reformado DOF 26-04-2012 **c)** Las carreteras que se construyan, sobre caminos ya existentes, para un tránsito promedio diario de hasta un máximo de 500 vehículos, en las cuales la velocidad no exceda de 70 kilómetros por hora, el ancho de calzada y de corona no exceda los 6 metros y no tenga acotamientos, quedando exceptuadas aquellas a las que les resulte aplicable algún otro supuesto del artículo 28 de la Ley. Subinciso adicionado DOF 26-04-2012. Fe de erratas DOF 27-04-2012	
Q) DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS: Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles, rompeolas, campos de golf, infraestructura turística o urbana, vías generales de comunicación, obras de restitución o recuperación de playas, o arrecifes artificiales, que afecte ecosistemas costeros. **a)** Las que tengan como propósito la protección, embellecimiento y ornato, mediante la utilización de especies nativas; **b)** Las actividades recreativas cuando no requieran de algún tipo de obra civil, y **c)** La construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en los ecosistemas costeros	*A pesar de que el proyecto ya está construido en un 85% es decir, la infraestructura civil ya está realizada el 15 % restante es para acabados y detalles, sin embargo, su influencia incluye el atraque de embarcaciones para el traslado de personal hacia instalaciones consta fuera en la Sonda de Campeche. Por lo que influye de manera indirecta a los sistemas marinos del puerto específicamente en la dársena 2 del Puerto.*

Capitulo II DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES QUE REQUIERAN AUTORIZACIÓN EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL Y DE LAS EXCEPCIONES	
Artículo	**Vinculación**
R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES: **I.** Cualquier tipo de obra civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas, y **II**. Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentran previstas en la fracción XII del artículo 28 de la Ley, y que de acuerdo con la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables y su reglamento no requieren de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas. Fracción reformada DOF 31-10-2014	*El área de estudio o zana de influencia indirecta incluye dársenas conectadas al mar y área de zona federal marítimo terrestre en la cual va a operar el proyecto.*
S) OBRAS EN ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS: Cualquier tipo de obra o instalación dentro de las áreas naturales protegidas de competencia de la Federación, con excepción de: **a)** Las actividades de autoconsumo y uso doméstico, así como las obras que no requieran autorización en materia de impacto ambiental en los términos del presente artículo, siempre que se lleven a cabo por las comunidades asentadas en el área y de conformidad con lo dispuesto en el reglamento, el decreto y el programa de manejo respectivos; **b)** Las que sean indispensables para la conservación, el mantenimiento y la vigilancia de las áreas naturales protegidas, de conformidad con la normatividad correspondiente;	*El proyecto "Operación y mantenimiento del muelle de pasajeros en la terminal 10 del Puerto de Isla de Carmen" se ubica dentro del polígono del Área de Protección de Flora y Fauna "Laguna de Términos" por lo que se vincula directamente con la operación y mantenimiento del proyecto.*

Capitulo II DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES QUE REQUIERAN AUTORIZACIÓN EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL Y DE LAS EXCEPCIONES	
Artículo	Vinculación
c) Las obras de infraestructura urbana y desarrollo habitacional en las zonas urbanizadas que se encuentren dentro de áreas naturales protegidas, siempre que no rebasen los límites urbanos establecidos en los Planes de Desarrollo Urbano respectivos y no se encuentren prohibidos por las disposiciones jurídicas aplicables, y **d)** Construcciones para casa habitación en terrenos agrícolas, ganaderos o dentro de los límites de los centros de población existentes, cuando se ubiquen en comunidades rurales.	
Artículo 9.- Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización. La Información que contenga la manifestación de impacto ambiental deberá referirse a circunstancias ambientales relevantes vinculadas con la realización del proyecto.	*Dado a que el proyecto se vincula con el articulo 5 incisos B), Q), R) y S) la Administración Portuaria Integral de Campeche presenta este documento en formato de Manifestación de Impacto Ambiental M-Particular para su evaluación y autorización.*
10.- Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades: I. Regional, o II. Particular.	*La presente Manifestación de impacto Ambiental se presenta en la modalidad Particular derivado a que el alcance se limita a el área del proyecto, es decir, dentro del polígono del Puerto de Isla de Carmen.*

3.2.1.1.2 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Áreas Naturales Protegidas. *Última Reforma DOF 28-12-2014.*

Tabla 8. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Áreas Naturales Protegidas

Capitulo II DE LAS AUTORIZACIONES PARA EL DESARROLLO DE OBRAS Y ACTIVIDADES EN LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.	
Artículo	Vinculación
Artículo 88.- Se requerirá de autorización por parte de la Secretaría para realizar dentro de las áreas naturales protegidas, atendiendo a las zonas establecidas y sin perjuicio de las disposiciones legales aplicables, las siguientes obras y actividades:	*El proyecto se vincula con este reglamento, aunado con lo establecido en el inciso S del artículo 5 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, que indica que la realización de obras dentro de áreas naturales protegidas requieren de autorización en materia de impacto ambiental, situación que queda de manifiesto ya que el proyecto*

Capitulo II DE LAS AUTORIZACIONES PARA EL DESARROLLO DE OBRAS Y ACTIVIDADES EN LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.	
Artículo	Vinculación
• VII. Obras que, en materia de impacto ambiental, requieran de autorización en los términos del artículo 28 de la Ley;	*está inmerso dentro del Área de Protección de Flora y Fauna "Laguna de Términos", por lo que tiene carácter obligatorio la obtención de dicha autorización a través de la manifestación de impacto ambiental.*

3.2.1.2 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos

Tabla 9. Vinculación con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos

TÍTULO PRIMERO DISPOSICIONES GENERALES CAPÍTULO ÚNICO OBJETO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN DE LA LEY	
Articulo	Vinculación
Artículo 1.- La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente sano y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, valorización y gestión integral de los residuos peligrosos, mineros y metalúrgicos, sólidos urbanos, de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación, así como establecer las bases para:	*En cumplimiento de lo dispuesto en este artículo, el proyecto de "Operación y mantenimiento de la terminal de pasajeros en el muelle 10 del Puerto de Isla de Carme", se apega al marco legal que tiene por objeto garantizar el derecho a un medio ambiente sano y propiciar el desarrollo sustentable, mediante la prevención, valorización y gestión integral de los residuos que pudieran generarse durante su ejecución.*

TÍTULO TERCERO CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS CAPÍTULO ÚNICO FINES, CRITERIOS Y BASES GENERALES	
Articulo	Vinculación
Artículo 16.- La clasificación de un residuo como peligroso, minero o metalúrgico, se debe establecer en las normas oficiales mexicanas que especifiquen la forma de determinar sus características, que incluyan los listados de los mismos y fijen los límites de	*En observancia a este artículo, en caso de que se generen residuos peligrosos durante el proyecto en su etapa de operación y mantenimiento el Promovente, con base a las normas oficiales mexicanas, deberá catalogar dichos residuos llevar el control por medio de*

TÍTULO TERCERO CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS CAPÍTULO ÚNICO FINES, CRITERIOS Y BASES GENERALES	
Articulo	Vinculación
concentración de las sustancias contenidas en ellos, con base en los conocimientos científicos y las evidencias acerca de su peligrosidad y riesgo. *Artículo reformado DOF 08-05-2023*	*bitácoras y reportarlos ante la autoridad correspondiente, por lo que se deberá considerar el cumplimiento ambiental de la presente ley.* *Así mismo, la terminal contará con área médica por lo tanto se generarán residuos biológico-infecciosos (RPBI) por lo que se deberá contar con las medidas adecuadas de sanidad y el manejo adecuado de estos residuos en cumplimiento de las leyes, reglamentos y normas en materia ambiental y salud pública.*
Artículo 18.- Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables. *Fracción reformada DOF 19-03-2014*	*El promovente deberá contar con un Programa de Vigilancia Ambiental en el que incluyan la clasificación de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, para su correcta separación, almacenamiento, recolección, transporte y disposición final. Además de incluir actividades de reciclaje, reúso y reutilización.*
Artículo 19.- Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes. Al proyecto le aplican los siguientes incisos: • **II.** Residuos de servicios de salud, generados por los establecimientos que realicen actividades médico-asistenciales a las poblaciones humanas o animales, centros de investigación, con excepción de los biológico-infecciosos. • **IV**. Residuos de los servicios de transporte, así como los generados a consecuencia de las actividades que se realizan en puertos, aeropuertos, terminales ferroviarias y portuarias y en las aduanas; • VIII. Residuos tecnológicos provenientes de las industrias de la informática, fabricantes de productos electrónicos o de vehículos automotores y otros que, al transcurrir su vida útil, por sus características, requieren de un manejo específico; *Fracción reformada DOF 19-03-2014 IX.* • **IX**. Pilas que contengan litio, níquel, mercurio, cadmio, manganeso, plomo, zinc, o cualquier	*En apego a lo establecido en el presente artículo incisos II, IV IX y XI, y por la naturaleza del proyecto, se generarán residuos de manejo especial, por lo que se dispondrá adecuadamente con todas las medidas de mitigación y prevención para el cumplimiento a lo que se refiere al manejo de residuos especiales, en apoyo del Plan Integral de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial*

TÍTULO TERCERO CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS CAPÍTULO ÚNICO FINES, CRITERIOS Y BASES GENERALES	
Articulo	Vinculación
otro elemento que permita la generación de energía en las mismas, en los niveles que no sean considerados como residuos peligrosos en la norma oficial mexicana correspondiente; *Fracción adicionada DOF 19-03-2014. Reformada DOF 04-06-2014* • XI. Otros que determine la Secretaría de común acuerdo con las entidades federativas y municipios, que así lo convengan para facilitar su gestión integral. Fracción recorrida *DOF 19-03-2014, 04-06-2014*	

TÍTULO QUINTO MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS PELIGROSOS CAPÍTULO I DISPOSICIONES GENERALES	
Articulo	Vinculación
Artículo 40.- Los residuos peligrosos, mineros y metalúrgicos deben ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven. *Párrafo reformado DOF 08-05-2023* En las actividades en las que se generen o manejen residuos peligrosos, se deberán observar los principios previstos en el artículo 2 de este ordenamiento, en lo que resulten aplicables.	*En acatamiento al presente artículo, los residuos peligrosos que se generarán durante la operación y mantenimiento del proyecto se manejarán en cumpliendo lo estipulado en la ley, reglamento y normas oficiales mexicanas aplicables, mediante medidas de prevención y mitigación*
Artículo 41.- Los generadores de residuos peligrosos, mineros y metalúrgicos, así como los gestores de este tipo de residuos, deben manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley. *Artículo reformado DOF 08-05-2023*	*En observancia a este artículo el almacenamiento temporal de residuos peligrosos se tendrá que manejar conforme lo establecido a la ley, reglamento y normas oficiales mexicanas en materia ambiental y d salud pública.*
Artículo 42.- Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, mineros y metalúrgicos, pueden contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido autorizado por esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos. No	*En observancia de este artículo el Promovente deberá contratar a una empresa autorizada por la SEMARNANAT y la SCT, para la recolección, trasporte y destino final de los residuos peligrosos en caso de que se generen según su volumen. Deberán contar con sus respectivos manifiestos con los números de autorización de las dependencias correspondientes.*

TÍTULO QUINTO MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS PELIGROSOS CAPÍTULO I DISPOSICIONES GENERALES	
Articulo	Vinculación
obstante, compartirán de manera solidaria la responsabilidad. *Párrafo reformado DOF 08-05-2023* La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador. Los generadores de residuos peligrosos que transfieran éstos a empresas o gestores que presten los servicios de manejo, deberán cerciorarse ante la Secretaría que cuentan con las autorizaciones respectivas y vigentes, en caso contrario serán responsables de los daños que ocasione su manejo. El manejo y disposición final de los residuos mineros y metalúrgicos es responsabilidad de quien los genera, por lo que debe presentar evidencia verificable de que opera bajo el estricto cumplimiento de la normativa aplicable. *Párrafo adicionado DOF 08-05-2023*	*Así mismo, el manejo deberá de ser integral al momento del almacenamiento, recolección, transporte y disposición final de los residuos biológico-infecciosos.*
Artículo 43.- Las personas que generen o manejen residuos peligrosos deberán notificarlo a la Secretaría o a las autoridades correspondientes de los gobiernos locales, de acuerdo con lo previsto en esta Ley y las disposiciones que de ella se deriven.	*El promovente deberá notificar la cantidad y el tipo de residuos peligrosos que se generen y según su volumen o cantidad ante la autoridad correspondiente.*

CAPÍTULO IV MANEJO INTEGRAL DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS	
Articulo	Vinculación
Artículo 54.- Se deberá evitar la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales o residuos para no contaminarlos y no provocar reacciones, que puedan poner en riesgo la salud, el ambiente o los recursos naturales. La Secretaría establecerá los procedimientos a seguir para determinar la incompatibilidad entre un residuo peligroso y otro material o residuo.	*Para este concepto, el promovente en cumplimiento a las leyes y normas aplicables deberá separar adecuadamente los residuos peligrosos generados y los almacena temporalmente conforme a lo establecido en la normatividad aplicable.*

TÍTULO SEXTO DE LA PREVENCIÓN Y MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS Y DE MANEJO ESPECIAL CAPÍTULO UNICO	
Articulo	Vinculación
Artículo 95.- La regulación de la generación y manejo integral de los residuos sólidos urbanos y los residuos de manejo especial, se llevará a cabo conforme a lo que establezca la presente Ley, las disposiciones emitidas por las legislaturas de las entidades federativas y demás disposiciones aplicables.	*El manejo integral de residuos urbanos y de manejo especial se cumplirá con lo estipulado en las disipaciones que establezcan y que le competan con base a los tres órdenes de gobierno.* *Además, se contará con un programa de vigilancia ambiental el cual incluirá un subprograma de manejo de residuos sólidos urbanos y de manejo especial que también establecerá las condiciones para el cumplimiento de la Norma NOM-052-SEMARNAT-2005 para evitar en lo mejor posible la contaminación en el sitio y alrededores del proyecto.*

3.2.1.2.1 Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

Tabla 10. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

CAPÍTULO UNICO IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS	
Artículo	Vinculación
Articulo 35.- Los residuos peligrosos se identificarán de acuerdo a lo siguiente: I. Los que sean considerados como tales, de conformidad con lo previsto en la Ley; II. Los clasificados en las normas oficiales mexicanas a que hace referencia el artículo 16 de la Ley, mediante: a) Listados de los residuos por características de peligrosidad: corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad e inflamabilidad o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad; agrupados por fuente específica y no especifica; por ser productos usados, caducos, fuera de especificación o retirados del comercio y que se desechen; o por tipo de residuo sujeto a condiciones particulares de manejo. La Secretaría considerará la toxicidad crónica, aguda y ambiental que les confieran peligrosidad a dichos residuos, y	*En caso de que el proyecto genere residuos peligrosos se procederá a identificar conforme lo establece el presente artículo.* *No obstante, la terminal de pasajeros contará con un módulo médico el cual funcionará para consultas no graves que puedan ser tratadas en el sitio, por lo que se generarán residuos bilógico-infecciosos como gasas con sangre, jeringas, medicamentos caducos, etc; para estos casos se deberá de dar cumplimiento a la presente ley para el manejo integral de los residuos que incluya los servicios de una empresa autorizada para la recolección, transporte y destino final de estos residuos siguiente los procedimientos tanto normativos ambientales como del sector de la salud.* *Por lo tanto, el área médica deberá contar con los recipientes adecuados, debidamente identificados para su disposición temporal.*

CAPÍTULO UNICO IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS	
Artículo	**Vinculación**
b) Criterios de caracterización y umbrales que impliquen un riesgo al ambiente por corrosividad, reactividad, explosividad, inflamabilidad, toxicidad o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, y III. Los derivados de la mezcla de residuos peligrosos con otros residuos; los provenientes del tratamiento, almacenamiento y disposición final de residuos peligrosos y aquellos equipos y construcciones que hubiesen estado en contacto con residuos peligrosos y sean desechados. Los residuos peligrosos listados por alguna condición de corrosividad, reactividad, explosividad e inflamabilidad señalados en la fracción II inciso a) de este artículo, se considerarán peligrosos, sólo si exhiben las mencionadas características en el punto de generación, sin perjuicio de lo previsto en otras disposiciones jurídicas que resulten aplicables.	

CAPÍTULO II Categorías de Generadores y Registro	
Artículo	**Vinculación**
Artículo 42.- Atendiendo a las categorías establecidas en la Ley, los generadores de residuos peligrosos son: I. Gran generador: el que realiza una actividad que genere una cantidad igual o superior a diez toneladas en peso bruto total de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida; II. Pequeño generador: el que realice una actividad que genere una cantidad mayor a cuatrocientos kilogramos y menor a diez toneladas en peso bruto total de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida, y III. Microgenerador: el establecimiento industrial, comercial o de servicios que genere una cantidad de hasta cuatrocientos kilogramos de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida. Los generadores que cuenten con plantas, instalaciones, establecimientos o filiales dentro del territorio nacional y en las que se realice la actividad	*En observancia a este articulo y con base a las operaciones que se lleven a cabo, y entra dentro de cualquiera de las categorías establecidas deberá de darse de alta como generador de residuos conforme al presente artículo.*

CAPÍTULO II Categorías de Generadores y Registro	
Artículo	**Vinculación**
generadora de residuos peligrosos, podrán considerar los residuos peligrosos que generen todas ellas para determinar la categoría de generación.	

TITULO SEXTO REMEDIACIÓN DE SITIOS CONTAMINADOS CAPITULO I DISPOSICIONES COMUNES	
Artículo	**Vinculación**
Artículo 129.- Cuando existan derrames, infiltraciones, descargas o vertidos accidentales de materiales o residuos peligrosos que no excedan de un metro cúbico, los generadores o responsables de la etapa de manejo respectiva, deberán aplicar de manera inmediata acciones para minimizar o limitar su dispersión o recogerlos y realizar la limpieza del sitio y anotarlo en sus bitácoras. Estas acciones deberán estar contempladas en sus respectivos programas de prevención y atención de contingencias o emergencias ambientales o accidentes. Lo previsto en el presente artículo no aplica en el caso de derrames, infiltraciones, descargas o vertidos accidentales ocasionados durante el transporte de materiales o residuos peligrosos.	*En caso de que suceda algún incidente con algún residuo peligroso si es que se genera en cantidad y volumen el promovente deberá contar con un Subprograma Integral de Manejo de Residuos en el que establezcan las condiciones y pasos en caso de existir derrames, infiltraciones, descargas y vertidos accidentales de materiales peligrosos.* ***Cabe señalar que si se suscita un derrame, filtración u accidente proveniente de alguna de las embarcaciones atracadas en el muelle 10 el cual afecta al ambiente marino de la dársena 2 la responsabilidad recae en la empresa dueña de dicha embarcación.***

3.2.1.3 Ley de Aguas Nacionales

Tabla 11. Vinculación del proyecto con la Ley de Aguas Nacionales

TITULO PRIMERO Disposiciones preliminares	
Articulo	**Vinculación**
1. La presente Ley es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales; es de observancia general en todo el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable.	*En observancia a la presente ley y debido a que el proyecto pretende su operación y mantenimiento en zona federal marítimo terrestre su área de influencia abarca el polígono de la dársena 2 del Puerto de Carmen por el tránsito de embarcaciones hacia las plataformas petroleras ubicadas en la Sonda de Campeche.*

3.2.1.3.1 Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales

Tabla 12. Vinculación del Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales

Articulo	Vinculación
151.- Se prohíbe depositar, en los cuerpos receptores y zonas federales, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de descarga de aguas residuales y demás desechos o residuos que, por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las normas oficiales mexicanas respectivas.	*En cumplimiento con lo establecido en el presente Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales, durante la operación del proyecto se prohíbe estrictamente el depósito de basura, materiales y residuos en cuerpos receptores, ya que estos pueden generar contaminación.* *Para garantizar el cumplimiento, se implementarán medidas preventivas como el almacenamiento seguro de residuos, contenedores impermeables, protocolos, si es necesario, para el manejo de combustibles y aceites, y una vigilancia ambiental continua, asegurando que no se afecte la calidad del agua marina ni el equilibrio ecológico del entorno.*
133.- Para los efectos de las fracciones IV, V y VII, del artículo 86 de la "Ley", "La Comisión" ejercerá las facultades que corresponden a la autoridad federal en materia de prevención y control de la contaminación del agua, conforme a lo establecido en la propia "Ley" y en este "Reglamento", así como en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, excepto aquéllas que conforme a la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal y otras disposiciones legales, estén atribuidas a otra dependencia.	*El proyecto considera medidas específicas para la prevención de la contaminación de las aguas marinas dentro de la zona federal marítima.* *Para ello se implementarán prácticas operativas responsables, tales como el manejo adecuado de residuos, el control de derrames de aceites o combustibles, así como acciones para prevenir el arrastre de materiales sólidos hacia el cuerpo receptor.*
134.- Las personas físicas o morales que exploten, usen o aprovechen aguas en cualquier uso o actividad, están obligadas, bajo su responsabilidad y en los términos de ley, a realizar las medidas necesarias para prevenir su contaminación y en su caso para reintegrarlas en condiciones adecuadas, a fin de permitir su utilización posterior en otras actividades o usos y mantener el equilibrio de los ecosistemas.	

3.2.1.4 Ley General de Bienes Nacionales

Tabla 13. Vinculación del proyecto con la Ley General de Bienes Nacionales

TÍTULO PRIMERO DISPOSICIONES GENERALES CAPÍTULO ÚNICO	
Artículo	**Vinculación**
6.- Están sujetos al régimen de dominio público de la Federación: II.- Los bienes de uso común a que se refiere el artículo 7 de esta Ley; IV.- El lecho y el subsuelo del mar territorial y de las aguas marinas interiores; IX.- Los terrenos ganados natural o artificialmente al mar, ríos, corrientes, lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional;	*En observancia al presente articulo el proyecto se ubica dentro de terrenos ganados al mar artificialmente como es el Puerto de Isla de Carmen el cual es administrado por la Administración Portuaria Integral de Campeche* ***(Ver Anexo 1 títulos de concesiones del API))***
7.- Son bienes de uso común: V.- La zona federal marítimo terrestre; VI.- Los puertos, bahías, radas y ensenadas; VII.- Los diques, muelles, escolleras, malecones y demás obras de los puertos, cuando sean de uso público;	*Cabe señalar que la Administración Portuaria Integral de Campeche es la administradora del Puerto de Isla de Carmen, en donde se ubica el proyecto específicamente en la zona federal marítimo terrestre en el muelle 10, por lo que es vinculante.* ***(Ver Anexo 1 títulos de concesiones del API))***
9.- Los bienes sujetos al régimen de dominio público de la Federación estarán exclusivamente bajo la jurisdicción de los poderes federales, en los términos prescritos por esta Ley, excepto aquellos inmuebles que la Federación haya adquirido con posterioridad al 1o. de mayo de 1917 y que se ubiquen en el territorio de algún Estado, en cuyo caso se requerirá el consentimiento de la Legislatura local respectiva. (…)	
119.- Tanto en el macizo continental como en las islas que integran el territorio nacional, la zona federal marítimo terrestre se determinará: I.- Cuando la costa presente playas, la zona federal marítimo terrestre estará constituida por la faja de veinte metros de ancho de tierra firme, transitable y contigua a dichas playas o, en su caso, a las riberas de los ríos, desde la desembocadura de éstos en el mar, hasta cien metros río arriba; III.- En el caso de lagos, lagunas, esteros o depósitos naturales de agua marina que se comuniquen directa o indirectamente con el mar, la faja de veinte metros de zona federal marítimo terrestre se contará a partir del punto a donde llegue el mayor embalse anual o límite de la pleamar, en los términos que determine el reglamento, y	*El proyecto reconoce la competencia de SEMARNAT como autoridad coordinadora de las políticas para el uso sustentable de estos bienes nacionales, y se compromete a cumplir con las normas, políticas, autorizaciones y acuerdos de coordinación que, en su caso, se deriven para la conservación, vigilancia y administración de la ZOFEMAT, incluyendo aquellas que involucren la participación de los gobiernos estatal o municipal.*

TÍTULO PRIMERO DISPOSICIONES GENERALES CAPÍTULO ÚNICO	
Artículo	**Vinculación**
120.- El Ejecutivo Federal, a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, promoverá el uso y aprovechamiento sustentables de la zona federal marítimo terrestre y los terrenos ganados al mar. Con este objetivo, dicha dependencia, previamente, en coordinación con las demás que conforme a la materia deban intervenir, establecerá las normas y políticas aplicables, considerando los planes y programas de desarrollo urbano, el ordenamiento ecológico, la satisfacción de los requerimientos de la navegación y el comercio marítimo, la defensa del país, el impulso a las actividades de pesca y acuacultura, así como el fomento de las actividades turísticas y recreativas. El Ejecutivo Federal, a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, podrá celebrar convenios o acuerdos de coordinación con el objeto de que los gobiernos de los estados y los municipios, en su caso, administren, conserven y vigilen dichos bienes. Dichas facultades serán ejercidas conforme a lo dispuesto en esta Ley y demás disposiciones federales y locales aplicables, así como en aquéllas que de las mismas deriven.	

3.2.1.4.1 Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar

Tabla 14. Vinculación del proyecto con el Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar

Articulo	**Vinculación**
Artículo 5o.- Las playas, la zona federal marítimo terrestre y los terrenos ganados al mar, o a cualquier otro depósito que se forme con aguas marítimas, son bienes de dominio público de la Federación, inalienables e imprescriptibles y mientras no varíe su situación jurídica, no están sujetos a acción reivindicatoria o de posesión definitiva o provisional. Corresponde a la Secretaría poseer, administrar, controlar y vigilar los bienes a que se refiere este artículo, con excepción de aquellos que se localicen dentro del recinto portuario, o se utilicen como astilleros, varaderos, diques para talleres de reparación	*El promovente del actúa en cumplimiento del marco legal aplicable, con base en su título de concesión portuaria federal vigente, lo que asegura la legalidad en el uso, ocupación y modificación de los bienes nacionales involucrados en el desarrollo de la infraestructura portuaria.* ***(Ver Anexo 1 títulos de concesiones del API))***

Articulo	Vinculación
naval, muelles, y demás instalaciones a que se refiere la Ley de Navegación y Comercio Marítimos; en estos casos la competencia corresponde a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.	
6o.- Para el debido aprovechamiento, uso, explotación, administración y vigilancia de las playas, la zona federal marítimo terrestre y los terrenos ganados al mar o a cualquier otro depósito que se forme con aguas marítimas, se considerarán sus características y uso turístico, industrial, agrícola o acuícola, en congruencia con los programas maestros de control y aprovechamiento de tales bienes, cuya elaboración estará a cargo de la Secretaría	*El promovente del proyecto actúa con base en su título de concesión federal y en coordinación con las autoridades competentes, garantizará que el uso del espacio marino y costero se ajuste a los lineamientos de ordenamiento territorial, funcionalidad portuaria y legalidad aplicable.* ***(Ver Anexo 1 títulos de concesiones del API))***

3.2.1.4.2 Ley General de Vida Silvestre

Tabla 15. Vinculación del proyecto con la Ley General de Vida Silvestre

TÍTULO II POLÍTICA NACIONAL EN MATERIA DE VIDA SILVESTRE Y SU HÁBITAT	
Articulo	Vinculación
Artículo 4o. Es deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre; queda prohibido cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación, en perjuicio de los intereses de la nación. Los propietarios o legítimos poseedores de los predios en donde se distribuye la vida silvestre tendrán derechos de aprovechamiento sustentable sobre sus ejemplares, partes y derivados en los términos prescritos en la presente Ley y demás disposiciones aplicables. Los derechos sobre los recursos genéticos estarán sujetos a los tratados internacionales y a las disposiciones sobre la materia.	*Referente al presente artículo y como se establece en el capítulo II, el sitio donde se ubica el proyecto., ya sufrió los impactos referentes a la vida silvestre, la vegetación que se encontraba en el sitio ya fue retirada, por lo que en la actualidad solamente se puede apreciar vegetación secundaria y árboles de la región en el sitio del proyecto.*
Artículo 58. Entre las especies y poblaciones en riesgo estarán comprendidas las que se identifiquen como: a) En peligro de extinción, aquellas cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones en el territorio nacional han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido a factores tales como la destrucción o modificación drástica del hábitat,	*Durante la inspección del sitio no se observaron especies que se encuentren dentro de estas categorías por lo que no se afectará flora o fauna en atención al presente artículo.*

TÍTULO II POLÍTICA NACIONAL EN MATERIA DE VIDA SILVESTRE Y SU HÁBITAT	
Articulo	Vinculación
aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros. b) Amenazadas, aquellas que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazos, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones. c) Sujetas a protección especial, aquellas que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas.	

3.2.1.4.3 Ley Federal de Responsabilidad Ambiental

Tabla 16. Vinculación del proyecto con la Ley de Responsabilidad Ambiental

TÍTULO PRIMERO DISPOSICIONES GENERALES CAPÍTULO ÚNICO	
Artículo	Vinculación
Artículo 5o.- Obra dolosamente quien, conociendo la naturaleza dañosa de su acto u omisión, o previendo como posible un resultado dañoso de su conducta, quiere o acepta realizar dicho acto u omisión	*El proyecto hace observancia a la responsabilidad ambiental derivado de los daños ocasionados al medio ambiente como lo estipula el Art. 1 de la presente ley y que tiene por objeto en base al Art. 4º Constitucional de la protección, preservación y restauración del ambiente y el equilibrio ecológico.* *El precepto de daño ambiental establecidos en los Art. 2 inciso III y de hacer valer la responsabilidad ambiental independientemente del procedimiento administrativo, penal y civil procedentes como lo menciona el Art. 4 o como lo estipula el Art. 5 quien opere dolosamente por acción u omisión sabiendo los hechos de daño ambiental estará dispuesto en artículo 6 inciso I es decir: no existirá daño ambiental al someter el proyecto a una Evaluación de Impacto Ambiental que es la meta de este documento, por lo anterior la autoridad competente conocerá los alcances de impacto; evaluando , y condicionando las medidas preventivas de compensación y mitigación ocasionadas por las acciones a realizar, además de las ya enumeradas en el capítulo VI*
Artículo 6o.- No se considerará que existe daño al ambiente cuando los menoscabos, pérdidas, afectaciones, modificaciones o deterioros no sean adversos en virtud de: I. Haber sido expresamente manifestados por el responsable y explícitamente identificados, delimitados en su alcance, evaluados, mitigados y compensados mediante condicionantes, y autorizados por la Secretaría, previamente a la realización de la conducta que los origina, mediante la evaluación del impacto ambiental o su informe preventivo, la autorización de cambio de uso de suelo forestal o algún otro tipo de autorización análoga expedida por la Secretaría; o de que,	

3.2.2 Ordenamientos Jurídicos Estatales

3.2.2.1 Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Campeche

Tabla 17. Vinculación del proyecto con la Ley de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Campeche

Articulo	Vinculación
Artículo 1.- La presente ley es de orden público e interés social; sus disposiciones son de observancia obligatoria en el territorio del Estado y tiene por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para la preservación, conservación y restauración del equilibrio ecológico, así como la protección y mejoramiento del ambiente, conforme a las facultades que se derivan de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, y disposiciones que de la misma emanen. (Gobierno del Estado de Campeche, 2023).	*El Estudio Ambiental para el proyecto de: "Operación y mantenimiento de la terminal de pasajeros en el muelle 10 del Puerto Isla del Carmen", es de competencia Federal, debido a que se encuentra dentro de los supuestos del Artículo 28 y Artículo 30 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en cumplimiento de las disposiciones se presenta esta Manifestación de Impacto Ambiental, con la finalidad de someter a evaluación las obras y actividades que están relacionadas al proyecto.*
Artículo 33.- La realización de obras o actividades públicas o privadas, que puedan causar desequilibrios ecológicos o rebasar los límites y condiciones señaladas en los reglamentos y las normas oficiales mexicanas emitidas por la Federación para proteger el ambiente, requerirán autorización previa del Gobierno Federal, por conducto de la Secretaría Estatal o de los Municipios, conforme a las competencias que señala la Ley, así como el cumplimiento de los requisitos que se les impongan una vez evaluado el impacto ambiental que pudieren originar, sin perjuicio de otras autorizaciones que corresponda otorgar a diversas autoridades competentes.	

3.2.2.2 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Campeche

Tabla 18. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Campeche

TITULO TERCERO IMPACTO AMBIENTAL CAPITULO PRIMERO. DE LA EVALUACION	
Artículo	**Vinculación**
Articulo 17.- En materia de impacto ambiental, compete a la Secretaría estatal tramitar y evaluar el dictamen, hasta su aprobación para otorgar autorización o permiso para la ejecución de obras pública (sic) o privadas en: I.- Caminos estatales y rurales que por exclusión no corresponden al Gobierno federal. II.- Desarrollo turístico estatal. III.- Exploración, explotación, extracción y procesamiento físico de sustancias minerales que constituyan depósitos de naturaleza semejante a los componentes del suelo. IV.- En fraccionamientos y unidades habitacionales de conformidad a la Ley de la materia. V.- Aprovechamiento de aguas de jurisdicción estatal, entendiendo por estas aquellas que por exclusión no son federales. VI.- Instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos.	*Si bien el proyecto se ubica en una zona de jurisdicción federal, su desarrollo contempla una vinculación estrecha con las disposiciones estatales en materia ambiental, por ello, el proyecto se desarrollará en cumplimiento de lo establecido en leyes estatales, federales, y sus respectivos reglamentos y normas oficiales mexicanas, garantizando así una gestión ambiental integral conforme al marco legal vigente.*
Articulo 39.- Tanto en las áreas naturales protegidas con declaratoria del Gobierno del Estado, así como en aquellas que la Federación hubiese emitido declaratoria y exista convenio por el que la conservación, administración, desarrollo y vigilancia de las áreas declaradas se manejen por organismos de esta entidad federativa, únicamente podrán realizarse obras o actividades de naturaleza científica ya sea de exploración, explotación, aprovechamiento de recursos naturales o de repoblamiento, traslocación, recuperación, trasplante o siembra de especies de flora o fauna silvestre o acuática y las expresamente especificadas en su respectivo plan de manejo.	*El sitio del proyecto se localiza dentro del polígono del Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos, un área natural protegida de competencia federal, sin embargo, los objetivos, lineamientos y criterios de zonificación que establece el Programa del Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos es vinculante y cumple como polígono de uso industrial y de servicios*

3.2.2.3 Ley para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos, de Manejo Especial y Peligroso del Estado de Campeche

Tabla 19. Vinculación del proyecto con la Ley para la gestión integral de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos del Estado de Campeche

TÍTULO I DISPOSICIONES GENERALES CAPÍTULO I ALCANCE, APLICACIÓN Y OBJETO DE LA LEY	
Articulo	Vinculación
Artículo 1. La presente Ley es de observancia general y obligatoria en todo el territorio del Estado de Campeche, sus disposiciones son de orden público e interés social. La presente Ley aplica a los Residuos Sólidos Urbanos, de Manejo Especial y Peligroso en el ámbito estatal que se generen, dispongan y depositen en el territorio del Estado de Campeche, así como a los suelos que se contaminan por el contacto con dichos residuos y a todas las personas físicas o morales que se encuentren en el territorio del Estado de Campeche que generen o hayan generado, dispuesto, tratado, acopiado, almacenado, reutilizados, transformado, remanufacturado o depositado hasta su disposición final residuos, o contaminado suelos en el territorio del Estado. (Gobierno del Estado de Campeche, 2022).	*En virtud de que la presente Ley es de observancia general y obligatoria, el proyecto se desarrolla bajo los principios de legalidad, sustentabilidad y responsabilidad ambiental, asegurando la adopción de medidas necesarias para prevenir la generación de residuos. Asimismo, se promueve el manejo integral de aquellos residuos que puedan generarse durante la operación y mantenimiento del proyecto, protegiendo tanto el suelo como el mar, conforme a lo establecido en la normativa ambiental aplicable en el Estado de Campeche.*
Artículo 2. Esta Ley tiene por objeto regular la prevención, generación, gestión y manejo integral de los residuos sólidos urbanos, los de manejo especial y los que sean considerados como peligrosos que no estén expresamente atribuidos a la competencia de la Federación; así como la prevención de la contaminación de suelos con residuos, y su remediación.	*De igual manera, el proyecto acatará todas las disposiciones aplicables en materia de residuos sólidos urbanos y de manejo especial conforme lo establece el presente artículo y la presente ley, con el fin de garantizar un manejo integral y establecer acciones para la minimización y prevención de estos residuos. Esto permitirá optimizar los procesos de gestión, reducir el impacto ambiental y fomentar la responsabilidad compartida entre todos los involucrados.*

Capítulo II Sólidos urbanos	
Articulo	Vinculación
Artículo 18. Se consideran como Residuos Sólidos Urbanos los generados en la casa habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que se utilizan en las actividades domésticas, de los productos	*En cuanto a la generación de residuos sólidos urbanos, se deberá implementar un manejo integral que contemple el uso de contenedores exclusivos, debidamente etiquetados y con tapa, que permitan*

Capítulo II Sólidos urbanos	
Articulo	Vinculación
que se consumen y de sus envases, embalajes o empaques; o que provienen de cualquier otra actividad que genere residuos con características domiciliarias; así como los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, los definidos como tales en la Ley General y, para facilitar su segregación, manejo e integración de los inventarios de generación, se les deberá agrupar en orgánicos e inorgánicos y subclasificar de conformidad con lo que disponga el Reglamento de la Ley General y las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes	*separar los residuos en orgánicos e inorgánicos. Estos contenedores facilitarán la correcta segregación desde el origen, y posteriormente, los residuos serán trasladados y dispuestos conforme a las disposiciones estatales y municipales autorizadas, asegurando el cumplimiento de la normatividad vigente.*

Capítulo III De manejo especial	
Articulo	Vinculación
Artículo 19. Se considera Residuo de Manejo Especial aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos conforme a la normatividad ambiental vigente o como Residuos Sólidos Urbanos, o que son producidos por Grandes Generadores de Residuos Sólidos Urbanos;	*En caso de que durante la operación y mantenimiento del proyecto se generen residuos de manejo especial, se deberá implementar un manejo integral que contemple el almacenamiento, recolección, transporte y disposición final adecuados. Estas actividades deberán llevarse a cabo exclusivamente a través de empresas prestadoras de servicios debidamente autorizadas por el estado, garantizando así el cumplimiento de la normatividad ambiental y la trazabilidad de los residuos hasta su destino final.*

Capítulo II Obligaciones de los generadores de residuos sólidos urbanos	
Articulo	Vinculación
Artículo 29. Es obligación de toda persona física o moral generadora de residuos sólidos urbanos: I. Participar en los planes y programas que establezcan las autoridades competentes para facilitar la prevención y reducción de la generación de residuos sólidos urbanos; II. Conservar limpias las vías públicas y áreas comunes; III. Barrer diariamente las banquetas y mantener limpios de residuos los frentes de sus viviendas o establecimientos industriales o mercantiles, así como los terrenos de su propiedad que no tengan construcción, a efecto de evitar contaminación y proliferación de fauna nociva;	*Durante la operación y mantenimiento del proyecto, se contará con contenedores específicos para los residuos sólidos urbanos, destinados a la retención temporal de estos, como material orgánico e inorgánico producto generado por el personal operativo; básicamente por bolsas de papel, plástico, latas vacías, papel, envases diversos, etc.; entre su generación y su recolección final. Este almacenamiento tiene como objetivo minimizar inconvenientes, riesgos a la salud y al medio ambiente hasta que los residuos sean aprovechados, tratados o eliminados.*

Capítulo II Obligaciones de los generadores de residuos sólidos urbanos	
Articulo	Vinculación
IV. Separar los residuos sólidos urbanos y de manejo especial en orgánicos e inorgánicos, y entregarlos para su recolección de acuerdo a lo que establezcan los Reglamentos Municipales o el de la presente Ley; V. Pagar oportunamente por el servicio de limpia, de ser el caso, así como las multas y demás cargos impuestos por violaciones a la presente Ley y demás ordenamientos jurídicos aplicables; VI. Cumplir con las disposiciones específicas, criterios, normas y recomendaciones técnicas aplicables en su caso; VII. Almacenar los residuos correspondientes con sujeción a las Normas Oficiales Mexicanas o los ordenamientos jurídicos del Estado, a fin de evitar daños a terceros y facilitar su recolección; VIII. Hacer del conocimiento de las autoridades competentes, las infracciones que se estimen se hubieran cometido contra la normatividad de residuos sólidos urbanos y de manejo especial y peligrosos de las que fueren testigos; y IX. Las demás que establezcan los ordenamientos jurídicos aplicables.	

3.2.3 Ordenamientos Jurídicos Municipales

3.2.3.1 Reglamento de Medio Ambiente y Aprovechamiento Sustentable del Municipio de Carmen

Tabla 20. Vinculación del proyecto con el Reglamento de medio ambiente y aprovechamiento sustentable del Municipio de Carmen.

Articulo	Vinculación
Articulo 36.- Las obras o actividades públicas o privadas que se pretenden realizar dentro del territorio del municipio y que pudieran causar desequilibrios ecológicos o rebasar los límites y condiciones señaladas en las leyes, reglamentos, criterios y normas oficiales técnicas emitidas por la Federación, el Estado y el Municipio, deberán contar con la autorización previa en materia de impacto ambiental de la Secretaría o de SEMARNAT.	*El proyecto es de competencia Federal por lo que él se somete a una evaluación de impacto ambiental por parte de la SEMARNAT para obtener la autorización correspondiente.*

Articulo	Vinculación
Articulo 59.-Se prohíbe sin contar con el Permiso Condicionado de Operación la emisión de contaminantes a la atmosfera, en perjuicio de la salud humana, la flora, la fauna y en general a los ecosistemas. Lo anterior independientemente de estar dentro de los parámetros permitidos por las Normas Oficiales Mexicanas.	*El promovente del gestionará ante las instancias correspondientes los permisos para la ejecución de obras en zona federal marítimo terrestre.*

3.3 Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio.

3.3.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del territorio (POEGT)

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) tiene sustento legal en la LGEEPA y su Reglamento de la LGEEPA en Materia de Ordenamiento Ecológico (RLGEEPAOE). (Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), 2012).

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 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 Administración Pública Federal (APF).

De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio se identificó que las obras y/o actividades que propone el Proyecto “MIA-P: **"Operación y mantenimiento de terminal de pasajeros en el muelle 10 del Puerto de Isla de Carmen”,** no se ubican dentro de los polígonos del POEGT.

La Aptitud Sectorial de la Región 5.32 de acuerdo al grado de participación que cada Sector adquiere en la conducción del desarrollo sustentable en la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) que corresponde y a la región a la que pertenece, es la siguiente:

Tabla 21.- La aptitud sectorial de la región 5.32 donde se ubica el sitio del proyecto.

Clave región	UAB	Nombre de la UAB	Rectores del Desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del Desarrollo	Otros Sectores de Interés	Política a Ambiental	Nivel de Atención Prioritaria	Estrategias
5.32	76	Llanuras fluviodeltáicas de Tabasco	Preservación de Flora y Fauna	Turismo	Agricultura y Ganadería	Minería	Preservación Aprovechamiento sustentable y Restauración	Alta	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 21, 22, 23, 24, 28, 29, 36, 37, 42, 43,

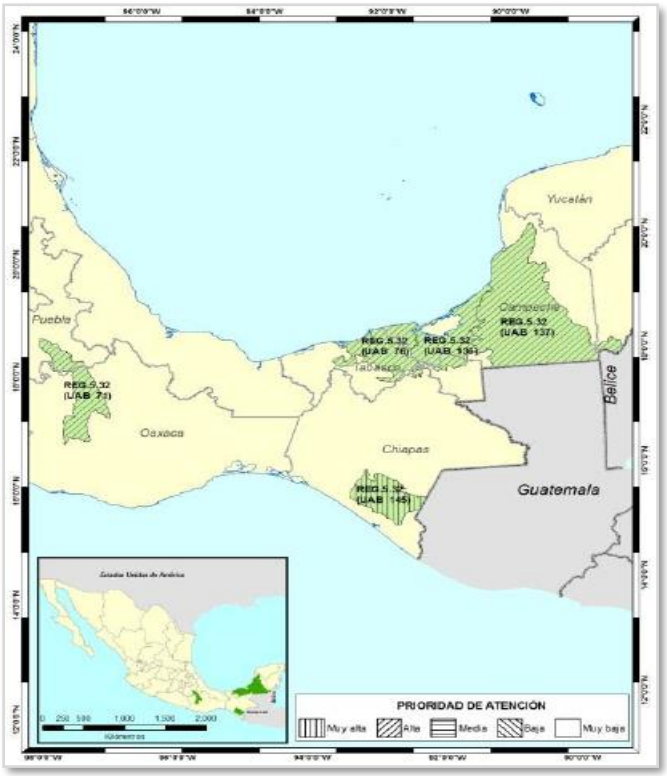


Figura 18. Región ecológica 5.32, UAB 136 oeste de Campeche y este de Tabasco

76. Inestable. Conflicto Sectorial Muy Alto. Alta superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos. Media degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy alta. Densidad de población (hab/km2): Baja. El uso de suelo es de Otro tipo de vegetación y Pecuario. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 0. Media marginación social. Medio índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Alto hacinamiento en la vivienda. Muy bajo indicador de consolidación de la vivienda. Bajo indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de

dependencia económica municipal. Medio porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola de carácter campesino. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.

Tabla 22.- Estrategias UAB 76 del .POEGT aplicables al proyecto.

Estrategias. UAB 76	
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio	
A) Preservación	1. Conservación *in situ* de los ecosistemas y su biodiversidad. 2. Recuperación de especies en riesgo. 3. Conocimiento análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales.
C) Protección de los recursos naturales	12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.
D) Dirigidas a la Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. 15 BIS. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable. 21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo. 22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional. 23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) –beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana	
A) Suelo Urbano y Vivienda	24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio
C) Agua y Saneamiento	*28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.* *29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.*
E) Desarrollo Social	36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza. 37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas. 41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.
Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional	
A) Marco Jurídico	42. Asegurara la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos.

Vinculación

El programa de ordenamiento ecológico general del territorio tiene como objetivo establecer los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para promover medidas de mitigación de los posibles impactos ambientales ocasionados por las acciones, programas y proyectos de las dependencias y entidades de la administración pública federal. Por ello, el proyecto se vincula directamente con la presentación de la manifestación de impacto ambiental del proyecto: ***"Operación y mantenimiento de la terminal de pasajeros del muelle 10 del Puerto de Isla de Carmen"****, la cual determina las medidas de prevención y mitigación para minimizar los impactos potenciales derivados de la operación y mantenimiento de la terminal de pasajeros en el Puerto Isla del Carmen. Así, se busca garantizar que el desarrollo de la infraestructura portuaria se realice bajo criterios de sustentabilidad y protección ambiental, alineándose con los objetivos del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.*

3.3.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMyRGMyMC).

Existe una gran preocupación por las amenazas y procesos de impacto y deterioro ambiental en el Golfo de México, entre las que destacan: la degradación de zonas costeras circundantes a los centros urbanos y turísticos, con altas tasas de explotación de recursos naturales, entre otros que se pueden mencionar los pesqueros, así como la presencia de altos índices de contaminación e impacto ambiental en los ecosistemas, así como los cambios ambientales que inciden en la distribución y abundancia de fauna (peces, aves y mamíferos) y la alta vulnerabilidad de esta región a los efectos del cambio climático.

El Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, es el instrumento de política ambiental que permitirá regular e inducir los usos del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias del deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de estos

El Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMYRGM) identifica, orienta y enlaza las políticas, programas, proyectos y acciones de la administración pública que contribuyan a lograr las metas regionales que en él se plantean y optimizar el uso de los recursos públicos de acuerdo con la aptitud del territorio (Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), 2012).

Criterios de Regulación Ecológica

El POE considera los siguientes criterios de regulación ecológica:

- Criterios de regulación ecológica para Islas, que tienen como fin preservar estos ambientes costero-marinos particulares.

- Criterios de regulación ecológica para la Zona Costera Inmediata (ZCI), dividida en 6 zonas, cuyo fin es precisar acciones a implementar para el desarrollo de actividades en la zona marina adyacente a la línea de costa. Dentro de estos criterios regionales para el área marina, se destacan aquellos que se definieron de forma específica para el desarrollo de actividades de la zona marina adyacente al municipio de Solidaridad, en Quintana Roo (ver apartado correspondiente zona costera inmediata del Mar Caribe).
- En cada ficha de UGA se especifica si aplican los Criterios para Islas (en el campo Islas) o si aplican los Criterios para la Zona Costera Inmediata (en el campo Subregión).

Tomando en cuenta lo señalado en el Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, así como a los criterios señalados en el mismo, el sitio del Proyecto se encuentra en la UGA Marino 75.

A esta Unidad de Gestión Ambiental se aplican las Acciones y Criterios Generales descritas en el del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.

Tipo de UGA	Marina (ANP - Federal)	**Mapa**
Nombre:	RB Pantanos de Centla y APPF Laguna de Términos	
Municipio:	Centla	
Estado:	Tabasco	
Población:	207,474 Habitantes	
Superficie:	1,007,134.538 Ha.	
Subregión:		
Islas:	Presentes: Aplicar criterios para Islas	
Contiene Areas de Exclusión de PEMEX		
Puerto Turistico		
Puerto Comercial	Presente	
Puerto Pesquero	Presente	
Nota:	Aplicar Decreto y Programa de Manejo del ANP	

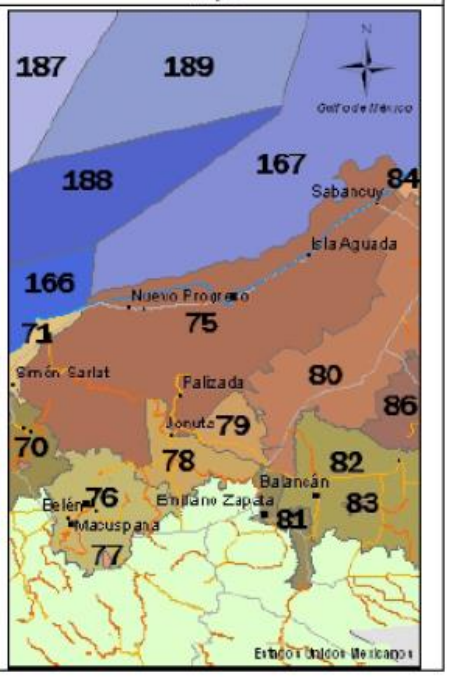


Figura 19. Unidad de gestión ambiental No. 75 aplicable al sitio del proyecto

Tabla 23. Criterios y Acciones Generales del POEMyRGMyMC para aplicar en el área del proyecto

CLAVE	ACCIONES-CRITERIOS	VINCULACIÓN
G001	Promover el uso de tecnologías y prácticas de manejo para el uso eficiente del agua en coordinación con la CONAGUA y demás autoridades competentes.	*El proyecto generará residuos líquidos provenientes de los servicios sanitarios por lo que tendrá que realizar los trámites correspondientes ante la CONAGUA para su descarga, cabe mencionar que le Puerto de Isla de Carmen, cuanta con una planta de tratamiento de aguas residuales la cual estará*

CLAVE	ACCIONES-CRITERIOS	VINCULACIÓN
		conectada al drenaje para la conducción de los residuos provenientes de la terminal de pasajeros.
G002	Promover el establecimiento del pago por servicios ambientales hídricos en coordinación con la CONAGUA y las demás autoridades competentes.	*El promovente deberá realizar los trámites conducentes ante la CONAGUA para la descarga de residuos de origen sanitario.*
G003	Impulsar y apoyar la creación de UMA para evitar el comercio de especies de extracción y sustituirla por especies de producción.	*El proyecto no tiene contemplado el comercio de especies de cualquier índole.*
G004	Instrumentar o en su caso reforzar las campañas de vigilancia y control de las actividades extractivas de flora y fauna silvestre, particularmente para las especies registradas en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010).	*El proyecto tiene proyectado un área ajardinada, sin embargo, esta será con especies de flora de ornato que no se encuentran dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, serán especies de la región.*
G005	Establecer bancos de germoplasma, conforme a la legislación aplicable.	*Esta actividad no está contemplada dentro de este criterio*
G006	Reducir la emisión de gases de efecto invernadero.	*Durante el desarrollo del proyecto se contempla llevar a cabo las medidas de prevención y mitigación, con el objetivo de reducir las emisiones a la atmósfera.*
G007	Fortalecer los programas económicos de apoyo para el establecimiento de metas voluntarias para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y comercio de Bonos de Carbono.	*La Administración Portuaria de Campeche (APICAM) la cual es la promovente de este proyecto, cuenta con programas de descarbonización y reducción de emisiones de gases de efecto invernadero impulsado por la Secretaría de Marina para los puertos del país, este programa busca reducir las emisiones de gases de efecto invernadero para la infraestructura portuaria del Estado.*
G008	El uso de Organismos Genéticamente Modificados debe realizarse conforme a la legislación vigente.	*Esta actividad no está contemplada para este proyecto.*
G009	Planificar las acciones de construcción de infraestructura, en particular la de comunicaciones terrestres para evitar la fragmentación del hábitat.	*Estas acciones no están proyectadas para la operación y mantenimiento del proyecto.*
G010	Instrumentar campañas y mecanismos para la reutilización de áreas agropecuarias para evitar su expansión hacia áreas naturales.	*Esta actividad no es el objetivo de este proyecto, pero no se contrapone a este criterio.*
G011	Instrumentar medidas de control para minimizar las afectaciones producidas a los ecosistemas costeros por efecto de las actividades humanas.	*El proyecto se desarrollará dentro de una zona del Puerto Industrial de Ciudad del Carmen, y se ha contemplado la implementación de medidas de*

CLAVE	ACCIONES-CRITERIOS	VINCULACIÓN
		prevención y mitigación para disminuir cualquier daño a los ecosistemas presentes.
G012	Impulsar la ubicación o reubicación de parques industriales en sitios ya perturbados o de escaso valor ambiental.	*La operación y mantenimiento del proyecto se ubica dentro del Puerto de Isla de Carmen, el cual esta zonificado como área industrial y de servicios por el ANPFyF "Laguna de Términos, así como del Programa Director Urbano de isla de Carmen.*
G013	Evitar la introducción de especies potencialmente invasoras en o cerca de las coberturas vegetales nativas.	*Durante la operación y mantenimiento de este Proyecto no se pretende la introducción de ningún tipo de especie invasora.*
G014	Promover la reforestación en los márgenes de los ríos.	*La Administración Portuaria Integral de Campeche, cuenta con diversos programas de reforestación derivado de cumplimientos ambientales establecidos pro al DGIRA-SEMARNAT por lo que está contemplado la plantación de especies de flora de la región como ornato dentro de la infraestructura portuaria de Isla de Carmen.*
G015	Evitar el asentamiento de zonas industriales o humanas en los márgenes o zonas inmediatas a los cauces naturales de los ríos.	*El Puerto fue habilitado en Ciudad del Carmen desde el 31 de mayo de 1974 para tráfico de altura, mixto de cabotaje y pesca por lo que se encuentra dentro de los objetivos, lineamientos y estrategias de los diversos programas de ordenamiento ecológico y de uso de suelo.*
G016	Reforestar las laderas de las montañas con vegetación oriunda de la región.	*El proyecto no se ubica en zonas de montaña, se ubicará en el Puerto Industrial de Ciudad del Carmen.*
G017	Desincentivar las actividades agrícolas en las zonas con pendientes mayores a 50%.	*El proyecto se desarrollará dentro de una zona reservada para el Puerto Industrial de Ciudad del Carmen, pero no se contrapone a este criterio.*
G018	Recuperar la vegetación que consolide las márgenes de los cauces naturales en el ASO, de conformidad por lo dispuesto en la Ley de Aguas Nacionales, la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.	*El proyecto se ubica dentro del Puerto de Isla de Carmen un área impactada por las actividades de servicios e industriales las cuales cuenta con área de vegetación secundaria que será respetada para la operación y mantenimiento del presente proyecto, mediante las medidas de prevención y mitigación correspondientes.*
G019	Los planes o programas de desarrollo urbano del área sujeta a ordenamiento deberán tomar en cuenta el contenido de este Programa de Ordenamiento, incluyendo las disposiciones aplicables sobre riesgo frente a cambio climático en los asentamientos humanos.	*El proyecto se ubica dentro del Puerto de Isla del Carmen, el cual está considerado entro del Programa director Urbano de Ciudad del Carmen como polígono de Actuación Concertada permitiendo actividades industriales y de servicios por lo que es vinculante con el presente proyecto.*
G020	Recuperar y mantener la vegetación natural en las riberas de los ríos y zonas inundables asociadas a ellos.	*El proyecto se ubica dentro del Puerto de Isla de Carmen por lo tanto no es aplicable al presente criterio.*
G021	Promover las tecnologías productivas en sustitución de las extractivas.	*El proyecto no contempla acciones productivas ni extractivas de los ecosistemas presentes.*

CLAVE	ACCIONES-CRITERIOS	VINCULACIÓN
G022	Promover el uso de tecnologías productivas intensivas en sustitución de las extensivas.	*El proyecto no contempla acciones productivas ni extractivas de los ecosistemas presentes.*
G023	Implementar campañas de control de especies que puedan convertirse en plagas.	*Durante las etapas de operación y mantenimiento del proyecto se procederá a llevar a cabo un manejo integral de los residuos para evitar la proliferación de plagas perjudiciales al a salud.*
G024	Promover la realización de acciones de forestación y reforestación con restauración de suelos para incrementar el potencial de sumideros forestales de carbono, como medida de mitigación y adaptación de efectos de cambio climático.	*La Administración Portuaria de Campeche lleva a cabo diferentes programas y actividades de reforestación para el sistema portuario del Estado coadyuvando el mejoramiento del entorno y a los efectos del cambio climático.*
G025	Fomentar el uso de especies nativas que posean una alta tolerancia a Parámetros ambientales cambiantes para las actividades productivas.	*El presente proyecto tiene contemplado incluir algunas especies de flora de la región para uso de ornato.*
G026	Identificar las áreas importantes para el mantenimiento de la conectividad ambiental en gradientes altitudinales y promover su conservación (o rehabilitación).	*Esta actividad no es el objetivo de este proyecto, pero no se contrapone a este criterio.*
G027	Promover e instrumentar el uso de combustibles no de origen fósil.	*Para la operación y mantenimiento del proyecto no se usarán combustibles de origen fósil*
G028	Promover e implementar el uso de energías renovables.	*La Administración Portuaria de Campeche dentro de los objetivos de los Programas de descarbonización y reducción de gases de efecto invernadero se tiene contemplado el uso de energías renovables como la implantación de celdas solares y conectividad de carga para vehículos eléctricos dentro de la infraestructura portuaria del Estado de campeche.*
G029	Promover un aprovechamiento sustentable de la energía.	*Para la operación del proyecto se tiene contemplado el uso de luminiscencias de bajo consumo las llamadas ahorradoras y se pretende llegar a los objetivos establecidos por los programas de descarbonización y reducción de emisiones de efecto invernadero para la instalación de celdas solares a un mediano y largo plazo-*
G030	Fomentar la producción y uso de equipos energéticamente más eficientes.	*Para la operación y mantenimiento del proyecto se usarán lámparas LED para la iluminación de la termina, así como equipo sanitario ahorrador de agua.*
G031	Promover la sustitución a combustibles limpios, en los casos en que sea posible, por otros que emitan menos contaminantes que contribuyan al calentamiento global.	*Durante la operación y mantenimiento del proyecto no se requerirá el uso de combustibles.*
G032	Fomentar la generación y uso de energía a partir hidrógeno.	*La APICAM está comprometido con la reducción de gases de efecto invernadero para la disminución de los efectos del cambio climático por lo que tiene*

CLAVE	ACCIONES-CRITERIOS	VINCULACIÓN
		contemplado a mediano y largo plazo incluir energías limpias y renovables para toda la infraestructura portuaria del estado de Campeche.
G033	Promover la investigación y desarrollo en tecnologías limpias.	*La APICAM está comprometido con la reducción de gases de efecto invernadero para la disminución de los efectos del cambio climático por lo que tiene contemplado a mediano y largo plazo incluir energías limpias y renovables para toda la infraestructura portuaria del estado de Campeche.*
G034	Impulsar la reducción del consumo de energía de viviendas y edificaciones a través de la implementación de diseños bioclimático, el uso de nuevos materiales y de tecnologías limpias.	*Esta actividad no es el objetivo de este proyecto, pero no se contrapone a este criterio.*
G035	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones domésticas existentes.	*Esta actividad no es el objetivo de este proyecto, pero no se contrapone a este criterio.*
G036	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones industriales existentes.	*Como parte de las políticas medioambientales de la APICAM establece dentro de los contratos con las empresas que se interesen en establecerse dentro del puerto que incluyan las medidas de prevención y mitigación equipos e instalaciones que sean eficientes, limpias y renovables. .Aunque el proyecto es de servicios se promueve utilizar instalaciones con un alta eficiencia energética.*
G037	Elaborar modelos (sistemas mundiales de zonificación agroecológica) que permitan evaluar la sostenibilidad de la producción de cultivos; en diferentes condiciones del suelo, climáticas y de terreno.	*Esta actividad no es el objetivo de este proyecto, pero no se contrapone a este criterio.*
G038	Evaluar la potencialidad del suelo para la captura de carbono.	*La APICAM dentro de los programas y criterios de descarbonización y reducción de gases de efecto invernadero se tiene contemplado actividades y/o acciones que ayuden a la captura de carbono dentro de la infraestructura portuaria del Estado.*
G039	Pomover y fortalecer la formulación e instrumentación de los ordenamientos ecológicos locales en el ASO.	*Esta actividad no es el objetivo de este proyecto, pero no se contrapone a este criterio.*
G040	Fomentar la participación de las industrias en el Programa Nacional de Auditoría Ambiental.	*La APICAM como promovente del proyecto y administradora del Puerto de Isla de Carmen, promueve que las empresas participen en programas de industria limpia con la PROFEPA.*
G041	Fomentar la elaboración de Programas de Desarrollo Urbano en los principales centros de población de los municipios.	*Esta actividad no es el objetivo de este proyecto, pero no se contrapone a este criterio.*
G042	Fomentar la inclusión de las industrias de todo tipo en el Registro de Emisión y Transferencia de Contaminantes (RETC) y promover el Sistema de Información de Sitios Contaminados en el	*Esta actividad no es el objetivo de este proyecto, pero no se contrapone a este criterio.*

CLAVE	ACCIONES-CRITERIOS	VINCULACIÓN
	marco del Programa Nacional de Restauración de Sitios Contaminados.	
G043	La SEMARNAT, considerará el contenido aplicable de este Programa. En su participación para la actualización de la Carta Nacional Pesquera, Asimismo, lo considerará en las medidas tendientes a la protección de quelonios, mamíferos marinos y especies bajo un estado especial de protección, que dicte de conformidad con la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentable.	*El proyecto acatará las medias necesarias establecidas dentro de la resolución emitida por la autoridad para el cumplimento de los términos y condicionantes que tenga relación con mamíferos marinos, quelonios y especies que se encuentran en algún estatus de protección ambiental*
G044	Contribuir a la construcción y reforzamiento de las cadenas productivas y de comercialización interna y externa de las especies pesqueras.	*Esta actividad no es el objetivo de este proyecto, pero no se contrapone a este criterio.*
G045	Consolidar el servicio de transporte público en las localidades nodales.	*Esta actividad no es el objetivo de este proyecto, pero no se contrapone a este criterio.*
G046	Fomentar la ampliación o construcción de infraestructuras que liberen tránsito de paso, corredores congestionados y mejore el servicio de transporte.	*El objetivo del proyecto, entre otros, es la conectividad y mejoramiento del tránsito naviero dentro del puerto para el transporte de personal y equipo a las plataformas petroleras ubicadas costa afuera en la Sonda de Campeche.*
G047	Impulsar la diversificación de actividades productivas.	*El proyecto con la marcha de la operación y mantenimiento de la terminal de pasajeros impulsa la movilidad y diversifica las opciones del transporte de pasajeros y equipos hacia las plataformas petroleras.*
G048	Instrumentar y apoyar campañas para la prevención ante la eventualidad de desastres naturales.	*El Puerto de Isla de Carmen, cuenta con su Plan de Emergencias Ambientales y su Programa Interno de Protección Civil, el cual es aplicable y obligatorio para las actividades que se llevará a cabo el proyecto.*
G049	Fortalecer la creación o consolidación de los comités de protección civil.	*El Puerto de Isla de Carmen, cuenta con su Plan de Emergencias Ambientales y su Programa Interno de Protección Civil, el cual es aplicable y obligatorio para las actividades que se llevará a cabo el proyecto.*
G050	Promover que las construcciones de las casas habitación sean resistentes a eventos hidrometeorológicos.	*Esta actividad no es el objetivo de este proyecto, pero no se contrapone a este criterio.*
G051	Realizar campañas de concientización sobre el manejo adecuado de residuos sólidos urbanos.	*Como parte de las medidas de prevención y mitigación se pretende llevar a cabo campañas de concientización ambiental al personal que laborará en la terminal de pasajeros asi como se impulsar el correcto manejo de residuos.*
G052	Implementar campañas de limpieza, particularmente en asentamientos suburbanos y	*La APICAM como empresa promovente y administradora del Puerto de Isla de Carmen, promueve que las empresas establecidas*

CLAVE	ACCIONES-CRITERIOS	VINCULACIÓN
	urbanos (descacharrización, limpieza de solares, separación de basura, etc.).	*incluyendo la terminal mantenga sus espacios limpios y ordenados en el entendido de la que cada una de las empresas dentro de sus políticas medioambientales y su jurisdicción legal como espacios concesionados o propietarios actúen en materia ambiental e higiene.*
G053	Instrumentar programas y mecanismos de reutilización de las aguas residuales tratadas.	*La terminal de pasajeros ubicada en el muelle 10 estará conectada al drenaje del Puerto que conduce a la planta de tratamiento ubicada dentro de este.*
G054	Promover en el sector industrial la instalación y operación adecuada de plantas de tratamiento para sus descargas.	*La terminal de pasajeros ubicada en el muelle 10 estará conectada al drenaje del Puerto que conduce a la planta de tratamiento ubicada dentro de este.*
G055	La remoción parcial o total de vegetación forestal para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, o para el aprovechamiento de recursos maderables en terrenos forestales y preferentemente forestales, sólo podrá llevarse a cabo de conformidad con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y demás disposiciones jurídicas aplicables.	Para la operación y el mantenimiento del proyecto no se requerirá realizar el cambio de uso de suelo ya que este se ubica dentro del Puerto de Isla de Carmen.
G056	Promover e impulsar la construcción y adecuada operación de sitios de disposición final de residuos sólidos, de manejo especial o municipal de acuerdo con la normatividad vigente	*Esta actividad no es el objetivo de este proyecto, pero no se contrapone a este criterio.*
G057	Promover los estudios sobre los problemas de salud relacionados con los efectos del cambio climático.	*El proyecto no realizará la remoción de vegetación forestal y se apegará a las disposiciones de las Leyes aplicables.*
G058	La gestión de residuos peligrosos deberá realizarse conforme a lo establecido por la legislación vigente y los lineamientos de la CICOPLAFEST que resulten aplicables.	*Se procederá a el manejo integral de los residuos peligrosos en caso de su generación durante las etapas de operación y mantenimiento mediante empresas autorizadas por la SEMARNAT, lo cual incluye su almacenamiento, recolección, transporte y disposición final, así como los residuos biológico-infecciosos.*
G059	El desarrollo de infraestructura dentro de un ANP, deberá ser consistente con la legislación aplicable, el Programa de Manejo y el Decreto de creación correspondiente.	*El proyecto cumple con los objetivos, estrategias y lineamientos del Programa de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos la cual se vincula con el programa Director Urbano de Ciudad del Carmen.*
G060	Ubicar la construcción de infraestructura costera en sitios donde se minimice el impacto sobre la vegetación acuática sumergida.	*El proyecto no impacta el medio acuático, sin embargo, se establecerán las medidas necesarias para evitar algún vertimiento al cuerpo de agua (Dársena 2) del Puerto de Isla de Carmen.*
G061	La construcción de infraestructura costera se deberá realizar con procesos y materiales que	*La terminal de pasajeros fue construida mediante módulos como contenedores lo que minimizo el impacto al utilizar menos material de construcción.*

CLAVE	ACCIONES-CRITERIOS	VINCULACIÓN
	minimicen la contaminación del ambiente marino.	
G062	Implementar procesos de mejora de la actividad agropecuaria y aplicar mejores prácticas de manejo.	*El proyecto no contempla actividades agropecuarias, pero no se contrapone al presente criterio.*
G063	Promover la elaboración de ordenamientos pesqueros y acuícolas a diferentes escalas y su vinculación con los ordenamientos ecológicos.	*El proyecto no contempla actividades pesqueras y acuícolas, pero no se contrapone al presente criterio.*
G064	La construcción de carreteras, caminos, puentes o vías férreas deberá evitar modificaciones en el comportamiento hidrológico de los flujos subterráneos o superficiales o atender dichas modificaciones en caso de que sean inevitables.	*El proyecto no contempla la construcción u operación de carreteras, puentes o vías férreas*
G065	La realización de obras y actividades en Áreas Naturales Protegidas deberá contar con la opinión de la Dirección del ANP o en su caso de la Dirección Regional que corresponda, conforme lo establecido en el Decreto y Programa de Manejo del área respectiva	*El proyecto cumplirá cabalmente con la legislación ambiental aplicable, así como con lo establecido en el Decreto de creación y el Programa de Manejo de dicha ANP. y se ha contemplado la implementación de medidas de prevención y mitigación para disminuir cualquier daño a los ecosistemas presentes.*

De igual forma para esta Unidad de Gestión Ambiental, se cuentan con Acciones y Criterios Específicos mismos que serán plasmados en la siguiente tabla.

Tabla 24. Acciones Específicos del POEMyRGMyMC que aplican al proyecto

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

ACCIÓN	APLICACIÓN	ACCIÓN	APLICACIÓN	ACCIÓN	APLICACIÓ	ACCIÓN	APLICACIÓ
A-025	APLICA	A-051	APLICA	A-077	NA		
A-026	APLICA	A-052	APLICA	A-078	NA		

Tabla 25. Acciones específicas del POEMyRGMyM que aplican al proyecto y su cumplimiento.

No	CRITERIO ESPECÍFICO	CUMPLIMIENTO
A-001	Fortalecer los mecanismos para el control de la comercialización y uso de agroquímicos y pesticidas.	*Esta actividad no es el objetivo de este proyecto, pero no se contrapone a este criterio.*
A-002	Instrumentar mecanismos de capacitación para el manejo adecuado de agroquímicos y pesticidas.	*Esta actividad no es el objetivo de este proyecto, pero no se contrapone a este criterio.*
A-003	Fomentar el uso de fertilizantes orgánicos y abonos verdes en los procesos de Fertilización del suelo de actividades agropecuarias y forestales.	*Esta actividad no es el objetivo de este proyecto, pero no se contrapone a este criterio.*
A-004	Promover acciones para el mantenimiento del flujo hidrológico a nivel de cuencas y microcuencas, para evitar el azolve y las inundaciones en las partes bajas.	*El proyecto incorporara criterios de diseño que no interfieren con los escurrimientos naturales y respetan la dinámica hidrológica local.*
A-005	Fomentar la reducción de pérdida de agua durante los procesos de distribución de esta.	*Esta actividad no es el objetivo de este proyecto, pero no se contrapone a este criterio.*
A-006	Implementar programas para la captación de agua de lluvia y el uso de aguas grises.	*Esta actividad no es el objetivo de este proyecto, pero no se contrapone a este criterio.*
A-007	Promover la constitución de áreas destinadas voluntariamente a la conservación o ANP en Áreas aptas para la conservación o restauración de ecosistemas naturales.	*Esta actividad no es el objetivo de este proyecto, pero no se contrapone a este criterio.*
A-008	Evitar las actividades humanas en las playas de anidación de tortugas marinas, salvo aquellas que estén autorizadas en los programas de conservación.	*Esta actividad no es el objetivo de este proyecto, pero no se contrapone a este criterio.*
A-009	Fortalecer la inspección y vigilancia en las zonas de anidación y reproducción de las tortugas marinas.	*Las áreas contempladas para el desarrollo del proyecto no son zonas de anidación de las tortugas marinas sin embargo, se aplicarán medidas de prevención y mitigación necesarias para evitar impactos negativos sobre especies prioritarias*
A-010	Fortalecer el apoyo económico de las actividades de conservación de las tortugas marinas	*La APICAM cuenta con programas para la protección y conservación de las tortugas marinas en diferentes puntos considerados como campamentos tortugueros como en la comunidad de Lerma y el Puerto de Seybaplaya.*
A-011	Establecer e impulsar programas de restauración y recuperación de la cobertura vegetal original para revertir el avance de la frontera agropecuaria.	*Esta actividad no es el objetivo de este proyecto, pero no se contrapone a este criterio.*

No	CRITERIO ESPECÍFICO	CUMPLIMIENTO
A-012	Promover la preservación de las dunas costeras y su vegetación natural, a través de la ubicación de la infraestructura detrás del cordón de dunas frontales.	*Esta actividad no es el objetivo de este proyecto, pero no se contrapone a este criterio.*
A-013	Establecer las medidas necesarias para evitar la introducción de especies potencialmente invasoras por actividades marítimas en los términos establecidos por los artículos 76 y 77 de la Ley de Navegación y Comercio Marítimo.	*El proyecto no introducirá especies invasoras.*
A-014	Instrumentar campañas de restauración, reforestación y recuperación de manglares y otros humedales en las zonas de mayor viabilidad ecológica.	*Esta actividad no es el objetivo de este proyecto, pero no se contrapone a este criterio.*
A-015	Promover e impulsar la reubicación de instalaciones que se encuentran sobre las dunas arenosas en la zona costera del ASO.	*Esta actividad no es el objetivo de este proyecto, pero no se contrapone a este criterio.*
A-016	Establecer corredores biológicos para conectar las ANP existentes o las áreas en buen estado de conservación dentro del ASO	*Esta actividad no es el objetivo de este proyecto, pero no se contrapone a este criterio.*
A-017	Establecer e impulsar programas de restauración, reforestación y recuperación de zonas degradadas.	*La APICAM cuenta con programas de reforestación destinadas a la infraestructura portuaria como políticas de acciones medio ambientales.*
A-018	Impulsar los programas y acciones de recuperación de especies bajo algún régimen de protección en la NOM-059 SEMARNAT	*Esta actividad no es el objetivo de este proyecto, pero no se contrapone a este criterio.*
A-019	Los programas de remediación que se implementen deberán ser formulados y aprobados de conformidad con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, y demás normatividad aplicable.	*En caso de que se suscite un derrame accidental de residuos peligrosos se procederá bajo la legislación ambiental establecida en el presente criterio.*
A-020	Promover el uso de tecnologías de manejo de la caña en verde para evitar las emisiones producidas en los periodos de zafra.	*Esta actividad no es el objetivo de este proyecto, pero no se contrapone a este criterio.*
A-021	Fortalecer los mecanismos de control de emisiones y descargas para mejorar la calidad del aire, agua y suelos, particularmente en las zonas industriales y urbanas del ASO.	*Los vehículos automotores, maquinaria y equipo utilizados estarán debidamente afinados y en óptimas condiciones mecánicas, lo que permitirá minimizar su impacto ambiental y acústico, el proyecto cumplirá con este criterio.*
A-022	Fomentar programas de remediación y monitoreo de zonas y aguas costeras afectadas por hidrocarburos	*Para las obras y actividades que realiza la PICAM dentro del puerto se procede a realizar el muestreo y análisis de la calidad del agua que se encuentra dentro del Puerto*
A-023	Fomentar la aplicación de medidas preventivas y correctivas de contaminación del suelo con base a riesgo ambiental, así como la aplicación de acciones inmediatas o de emergencia y	*Cabe mencionar que durante la realización del proyecto se llevaran a cabo medidas preventivas y de mitigación con la finalidad de aminorar*

No	CRITERIO ESPECÍFICO	CUMPLIMIENTO
	tecnologías para la remediación in situ, en términos de la legislación aplicable.	*cualquier tipo de contaminación al suelo y con ello dar cumplimiento a este criterio.*
A-024	Fomentar el uso de tecnologías para reducir la emisión de gases de efecto invernadero y partículas al aire por parte de la industria y los automotores cuando ello sea técnicamente viable.	*Cabe mencionar que durante la realización del proyecto se llevaran a cabo medidas preventivas y de mitigación para reducir cualquier tipo de emisión al ambiente, así se dará cumplimiento a este criterio.*
A-025	Efectuar programas de remediación y de rehabilitación integral de sitios contaminados por actividades industriales, de conformidad con la LGPGIR y su Reglamento".	*En caso de que se suscite un derrame accidental de residuos peligrosos se procederá bajo la legislación ambiental establecida en el presente criterio.*
A-026	Promover e impulsar el uso de tecnologías "Limpias" y "Ambientalmente amigables" en las industrias registradas en el ASO y su área de influencia. Fomentar que las industrias que se establezcan cuenten con las tecnologías de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.	*Para la operación y mantenimiento de la terminal de pasajeros se promueve la instalación de equipo amigable con el medio ambiente*
A-027	Mantener al mínimo posible la superficie ocupada por las instalaciones de infraestructura en las playas para evitar su perturbación.	*El proyecto se desarrollará dentro de una zona reservada para el Puerto Industrial de Ciudad del Carmen apegándose a lo establecido el PDU y legislación ambiental aplicable para el sitio.*
A-028	Promover las medidas necesarias para que la instalación de infraestructura de ocupación permanente sobre el primero o segundo cordón de dunas eviten generar efectos negativos sobre su estructura o función ecosistémica.	*El proyecto se ubica dentro del Puerto de Isla de Carmen en la cual no se encuentran dunas costeras.*
A-029	Evitar la modificación del perfil de la costa o la modificación de los patrones de circulación de las corrientes alineadas a la costa. Salvo cuando correspondan a proyectos de infraestructura que tengan por objeto mitigar o remediar los efectos causados por contingencia meteorológica o desastre natural.	*El proyecto se encuentra dentro del Puerto de Isla de Carmen, el cual está debidamente delimitado sobre infraestructura portuaria ocupando zona federal marítimo terrestre.*
A-030	Generar o adaptar tecnologías constructivas y de ingeniería que minimicen la afectación al perfil costero y a los patrones de circulación de aguas costeras.	*El proyecto se ubica dentro de la infraestructura portuaria debidamente delimitada que no afecta patrones marítimos ni líneas costeras.*
A-031	Promover la preservación de las características naturales de las barras arenosas que limitan los sistemas lagunares costeros.	*El proyecto no impacta ni se ubica en sistemas lagunares costeros con características de barras arenosas.*
A-032	Promover el mantenimiento de las características naturales, físicas y químicas de playas y dunas costeras.	*El proyecto no interviene o impacta playas y duna costeras*
A-033	Fomentar el aprovechamiento de la energía eólica excepto cuando su infraestructura pueda afectar corredores de especies migratorias	*Esta actividad no es el objetivo de este proyecto, pero no se contrapone a este criterio.*

No	CRITERIO ESPECÍFICO	CUMPLIMIENTO
A-034	Promover mecanismos de generación de energía eléctrica usando la fuerza mareomotriz.	*Esta actividad no es el objetivo de este proyecto, pero no se contrapone a este criterio.*
A-035	Promover la generación energética por medio de tecnologías mini hidráulicas.	*Esta actividad no es el objetivo de este proyecto, pero no se contrapone a este criterio.*
A-037	Promover la generación energética por medio de energía solar.	*LA APICAM tiene contemplado dentro de sus programas de descarbonización y disminución de gases de efecto invernadero a mediano y largo plazo el uso de celdas solares.*
A-038	Impulsar el uso de los residuos agrícolas para la generación de energía y reducir los riesgos de incendios forestales en las regiones más secas.	*Esta actividad no es el objetivo de este proyecto, pero no se contrapone a este criterio.*
A-039	Promover la reducción del uso de agroquímicos sintéticos a favor del uso de mejoradores orgánicos.	*Esta actividad no es el objetivo de este proyecto, pero no se contrapone a este criterio.*
A-040	Impulsar la sustitución de las actividades de pesca extractiva por actividades de producción acuícola con especies nativas de la zona en la cual se aplica el programa y con tecnologías que no contaminen el ambiente y cuya infraestructura no afecte los sistemas naturales	*Esta actividad no es el objetivo de este proyecto, pero no se contrapone a este criterio.*
A-041	Fortalecer los mecanismos de seguimiento y control de las pesquerías comerciales para evitar su sobreexplotación.	*Esta actividad no es el objetivo de este proyecto, pero no se contrapone a este criterio.*
A-042	Instrumentar o en su caso reforzar las campañas de vigilancia de las actividades extractivas de especies marinas de captura comercial, especialmente aquellas que se encuentran en las categorías en deterioro o en su límite máximo de explotación.	*Durante las etapas de operación y mantenimiento del proyecto se implementarán pláticas de concientización ambiental para prohibir la extracción de especies de fauna acuática.*
A-043	Fomentar la creación, impulso y consolidación de una flota pesquera de altura para el manejo de los recursos pesqueros oceánicos	*Esta actividad no es el objetivo de este proyecto, pero no se contrapone a este criterio.*
A-044	Diversificar la base de especies en explotación comercial en las pesquerías	*Esta actividad no es el objetivo de este proyecto, pero no se contrapone a este criterio.*
A-045	Desarrollar e impulsar el uso de la fauna de acompañamiento, salvo las especies que se encuentran en algún régimen de protección, para la producción comercial de harinas y complementos nutricionales.	*Esta actividad no es el objetivo de este proyecto, pero no se contrapone a este criterio.*
A-046	Incentivar el cumplimiento de los mecanismos existentes para controlar el vertido y disposición de residuos de embarcaciones, en las porciones marinas tanto costeras como oceánicas	*Esta actividad no es el objetivo de este proyecto, pero no se contrapone a este criterio.*
A-047	Monitorear las comunidades planctónicas y áreas de mayor productividad marina para ligar los programas de manejo de pesquerías de manera predictiva con estos elementos.	*Esta actividad no es el objetivo de este proyecto, pero no se contrapone a este criterio.*

No	CRITERIO ESPECÍFICO	CUMPLIMIENTO
A-048	Contribuir a redimensionar y ajustar las flotas pesqueras y los esfuerzos de captura a las capacidades y estados actuales y previsibles de las poblaciones en explotación	*Esta actividad no es el objetivo de este proyecto, pero no se contrapone a este criterio.*
A-049	Contribuir a la construcción, modernización y ampliación de la infraestructura portuaria de apoyo a la producción pesquera y turística para embarcaciones menores.	*El proyecto contribuye directamente a la modernización de la infraestructura portuaria*.
A-050	Promover el desarrollo de Programas de Desarrollo Urbano y Programas de Conurbación con el fin de dotar de infraestructura de servicios a las comunidades rurales.	*Esta actividad no es el objetivo de este proyecto, pero no se contrapone a este criterio.*
A-051	Promover la construcción de caminos rurales, de terracería o revestidos entre las localidades estratégicas para mejorar la comunicación.	*Esta actividad no es el objetivo de este proyecto, pero no se contrapone a este criterio.*
A-052	Promover el uso sostenible de la tierra/agricultura (cultivos, ganado, pastos y praderas, y bosques) y prácticas de manejo y tecnología que favorezcan la captura de carbono.	*Esta actividad no es el objetivo de este proyecto, pero no se contrapone a este criterio.*
A-053	Desincentivar y evitar el desarrollo de actividades productivas extensivas.	*Esta actividad no es el objetivo de este proyecto, pero no se contrapone a este criterio.*
A-054	Promover la sustitución de tecnologías extensivas por intensivas en las actividades acordes a la aptitud territorial, utilizando esquemas de manejo y tecnología adecuada para minimizar el impacto ambiental.	*Esta actividad no es el objetivo de este proyecto, pero no se contrapone a este criterio.*
A-055	Coordinar los programas de gobierno que apoyan a la producción agropecuaria para actuar sinérgicamente sobre el territorio y la población que lo ocupa.	*Esta actividad no es el objetivo de este proyecto, pero no se contrapone a este criterio.*
A-056	Identificar e implementar aquellos cultivos aptos a las condiciones ambientales cambiantes.	*Esta actividad no es el objetivo de este proyecto, pero no se contrapone a este criterio.*
A-057	Evitar el establecimiento de zonas urbanas en zonas de riesgo industrial, zonas de riesgo ante eventos naturales, zonas susceptibles de inundación y derrumbe, zonas de restauración ecológica, en humedales, dunas costeras y manglares.	*El proyecto se ubica dentro de una zona industrial y de servicios como es el Puerto de Isla de Carmen*
A-058	Realizar campañas para reubicar a personas fuera de las zonas de riesgo.	*Esta actividad no es el objetivo de este proyecto, pero no se contrapone a este criterio.*
A-059	Identificar, reforzar o dotar de equipamiento básico a las localidades estratégicas para la conservación y/o el desarrollo sustentable.	*Esta actividad no es el objetivo de este proyecto, pero no se contrapone a este criterio.*
A-060	Establecer y mejorar sistemas de alerta temprana ante eventos hidrometeorológicos extremos.	*En el puerto a través de la capitanía de puerto notifica de manera diaria las condiciones climáticas para la navegación y cierre de puertos.*

No	CRITERIO ESPECÍFICO	CUMPLIMIENTO
A-061	Mejorar las condiciones de las viviendas y de infraestructura social y comunitaria en las localidades de mayor marginación.	*Esta actividad no es el objetivo de este proyecto, pero no se contrapone a este criterio.*
A-062	Fortalecer y consolidar las capacidades organizativas y de infraestructura para el manejo adecuado y disposición final de residuos peligrosos y de manejo especial. Asegurar el Manejo Integral de los Residuos Peligrosos.	*Para las etapas de operación y mantenimiento del proyecto se llevará a cabo el manejo integral de los residuos sólidos urbanos de manejo especial y peligrosos biológico infecciosos conforme a las leyes reglamentos y normas correspondientes.*
A-063	Instalar nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales municipales y optimizar las ya existentes.	*El puerto cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales la cual estará conectada al drenaje que conducirá a la terminal de pasajeros para el tratamiento de las aguas residuales producto de los sanitarios.*
A-064	Completar la conexión de las viviendas al sistema de colección de aguas residuales municipales y a las plantas de tratamiento.	*Esta actividad no es el objetivo de este proyecto, pero no se contrapone a este criterio.*
A-065	Instrumentar programas de recuperación y mejoramiento de suelos mediante el uso de lodos inactivados de las plantas de tratamiento de aguas servidas municipales.	*Esta actividad no es el objetivo de este proyecto, pero no se contrapone a este criterio.*
A-066	Incrementar la capacidad de tratamiento de las plantas para dar tratamiento terciario a los efluentes e inyectar aguas de mayor calidad al manto freático en apoyo, en su caso, a la restauración de humedales.	*Esta actividad no es el objetivo de este proyecto, pero no se contrapone a este criterio.*
A-067	Incrementar la capacidad de captación de aguas pluviales en las zonas urbanas y turísticas	*Esta actividad no es el objetivo de este proyecto, pero no se contrapone a este criterio.*
A-068	Promover el manejo integral de los residuos sólidos, peligrosos y de manejo especial para evitar su impacto ambiental en el mar y zona costera.	*El proyecto contará con el manejo adecuado de los residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial como parte de las medidas de mitigación propuestas en este documento.*
A-069	Promover el tratamiento o disposición final de los residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial para evitar su disposición en el mar.	*Como parte del manejo integral de los residuos se procederá a que la recolección, transporte y disposición final de los residuos sea la estipulada por las leyes, reglamentos y normas de los tres niveles de gobierno.*
A-070	Realizar campañas de colecta y concentración de residuos sólidos urbanos en la zona costera para su disposición final	*Se procederá a realizar pláticas de concientización ambiental en materia de residuos y se dispondrán contenedores debidamente identificados y letreros alusivos a la correcta disposición de estos.*
A-071	Diseñar e instrumentar acciones coordinadas entre sector turismo y sector conservación para reducir al mínimo la afectación de los ecosistemas en zonas turísticas y aprovechar al máximo el potencial turístico de los recursos. Impulsar y	*Esta actividad no es el objetivo de este proyecto, pero no se contrapone a este criterio.*

No	CRITERIO ESPECÍFICO	CUMPLIMIENTO
	fortalecer las redes de turismo de la naturaleza (ecoturismo) en todas sus modalidades como una alternative al desarrollo local respetando los criterios de sustentabilidad según la norma correspondiente	
A-072	Promover que la operación de desarrollos turísticos se haga con criterios de sustentabilidad ambiental y social, a través de certificaciones ambientales nacionales o internacionales, u otros mecanismos.	*Esta actividad no es el objetivo de este proyecto, pero no se contrapone a este criterio.*
A-074	Construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de gran tamaño de apoyo al tráfico comercial de mercancías (embarcaciones mayores de 500 TRB (toneladas de registro bruto) y/o 49 pies de eslora); con obras sustentadas en estudios específicos, modelaciones predictivas y programas de monitoreo, que garanticen la no afectación de los recursos naturales.	*El proyecto se vincula al modernizar la infraestructura portuaria con la operación y mantenimiento de la terminal de pasajeros.*
A-079	Promover las acciones necesarias para que el mantenimiento y/o ampliación de la infraestructura existente para el desarrollo de actividades de marinas, de comunicaciones y transportes y energéticas eviten generar efectos negativos sobre la estructura y función de los ecosistemas costeros	*El proyecto mediante la presente Manifestación de Impacto Ambiental propone acciones encaminadas a la disminución de los impactos que se pudieran generar mediante las medidas de mitigación, prevención y compensación.*
A-080	Consolidar el desarrollo turístico en las zonas de alto valor cultural, arqueológico, natural y paisajístico, considerando su preservación desde el punto de vista ecológico y socio- cultural.	*Esta actividad no es el objetivo de este proyecto, pero no se contrapone a este criterio.*
A-081	Fomentar e instrumentar acciones coordinadas entre el sector turismo y el INAH para el rescate de la arquitectura de importancia histórica y su introducción al turismo.	*Esta actividad no es el objetivo de este proyecto, pero no se contrapone a este criterio.*
A-082	Fomentar el conocimiento y difusión del patrimonio y atractivos culturales y naturales de la región, como apoyo al desarrollo turístico.	*Esta actividad no es el objetivo de este proyecto, pero no se contrapone a este criterio.*
A-084	Promover y regular el desarrollo de las actividades e infraestructura turística en coordinación con la federación, estado y municipios, con la participación de los sectores social y privado, atendiendo la Agenda 21 para el turismo de SECTUR.	*Esta actividad no es el objetivo de este proyecto, pero no se contrapone a este criterio.*
A-087	Promover la inversión y la gestión de recursos públicos para el fortalecimiento de las actividades turísticas, pesca y acuacultura.	*Esta actividad no es el objetivo de este proyecto, pero no se contrapone a este criterio.*

No	CRITERIO ESPECÍFICO	CUMPLIMIENTO
A-088	Promover la participación de las instituciones educativas y sociales en el desarrollo y consolidación del sector turismo en la región.	*Esta actividad no es el objetivo de este proyecto, pero no se contrapone a este criterio.*

VINCULACIÓN

Asimismo, es relevante señalar que el proyecto también cumple con los criterios generales y los específicos relacionados con la Unidad de Gestión Ambiental número 75. Por lo anterior, el promovente asume el compromiso de implementar todas las acciones necesarias de supervisión y vigilancia en el sitio del proyecto, con el objetivo de asegurar que no se genere ningún tipo de daño al medio ambiente por las actividades realizadas. Además, se compromete a ejecutar todas las medidas de prevención y mitigación descritas en este documento, así como aquellas que la autoridad determine pertinentes.

3.3.2.1 Zona Costera Inmediata de la Sonda de Campeche

Considerando que la franja de aguas marinas con corrientes alineadas a la costa en la Sonda de Campeche es un espacio muy grande que presenta una menor dinámica y que las actividades de explotación de hidrocarburos y la pesca representan mucho de la actividad productiva para este espacio occidental de la plataforma de Yucatán, se han definido para fines del presente ordenamiento un conjunto extra de criterios para complementar las acciones definidas por UGA en el cuerpo general de este documento.

Estos criterios de regulación ecológica responden en mucho a las características naturales de dicha franja y al intenso uso de que son objeto esas aguas comprendidas entre el nivel de pleamar y la isobata de los 60 m, que en esta porción del ASO definen un área particularmente grande y que toca varias de las UGA colindantes con Campeche y parte de Tabasco.

Tabla 26 Criterios y Vinculación Zona Costera Inmediata a la Sonda de Campeche

Clave	*Criterios de Regulación Ecológica*	*Vinculación*
ZSC-01	Con el fin de proteger y preservar las comunidades arrecifales, principalmente las de mayor extensión o riqueza de especies en la zona, y aquellas que representan valores culturales particulares, se recomienda no construir ningún tipo de infraestructura en las áreas ocupadas por dichas formaciones.	*Esta actividad no es el objetivo de este proyecto, por lo cual este criterio no aplica ya que en el área de desarrollo del proyecto no existen comunidades arrecifales.*
ZSC-02	Dado que los pastos marinos representan importantes ecosistemas para la fauna marina, debe promoverse su conservación y preservación, por lo que se debe evitar su afectación y pérdida en caso de alguna actividad o proyecto. En todo caso, los estudios de impacto ambiental de obras y actividades en esta zona deberán considerar estudios que demuestren la no afectación y pérdida de estos ecosistemas	*El proyecto no realizará acciones en el cuerpo de agua marino por lo que no impactará ningún ecosistema en el lecho marino.*

Clave	*Criterios de Regulación Ecológica*	*Vinculación*
ZSC-03	Sólo se permitirá la captura de mamíferos marinos, aves y reptiles para fines de investigación, rescate y traslado con fines de conservación y preservación, conforme a lo dispuesto en la Ley General de Vida Silvestre y en las demás disposiciones jurídicas aplicables.	*Se procederá a realizar campañas de concientización ambiental para informar sobre la prohibición de realizar cualquier actividad o vertimiento en el cuerpo de agua marino (dársena 2)*
ZSC-04	Con el fin de preservar zonas coralinas, principalmente las más representativas por su extensión, riqueza y especies presentes, la ubicación y construcción de posibles puntos de anclaje deberán estar sujetas a estudios específicos que la autoridad correspondiente solicite.	*El proyecto no se llevará a cabo en zonas marinas.*
ZSC-05	La recolección, remoción o trasplante de organismos vivos o muertos en las zonas arrecifales u otros ecosistemas representativos, sólo podrá llevarse a cabo bajo las disposiciones aplicables de la Ley General de Vida Silvestre y demás normatividad aplicable.	*El proyecto no contempla ninguna actividad en el área marina*
ZSC-06	Las construcciones de estructuras promotoras de playas deberán estar avaladas por las autoridades competentes y contar con los estudios técnicos y específicos que la autoridad requiera para este fin	*Esta actividad no es el objetivo de este proyecto, por lo cual este criterio no aplica*
ZSC-07	Como una medida preventiva para evitar contaminación marina debe evitarse el vertimiento de hidrocarburos y otros residuos peligrosos en los cuerpos de agua.	*Se procederá a realizar campañas de concientización ambiental para informar sobre la prohibición de realizar cualquier actividad o vertimiento en el cuerpo de agua marino (dársena 2).*
ZSC-08	En las obras o actividades relacionadas con muelles de gran tamaño se deberá evitar la afectación de los procesos de transporte litoral, de calidad del agua marina y de las comunidades marinas biológicas y considerar el efecto de las actividades en tierra de este tipo de infraestructura sobre las características cársticas de la zona.	*El proyecto considera dentro de sus propuestas llevar a cabo las medidas de mitigación para evitar la afectación del litoral, la calidad el agua marina y de sus comunidades.*
ZSC-09	Con el objetivo de preservar las comunidades arrecifales en la zona, es importante que cualquier actividad que se lleve a cabo en ellos y su zona de influencia estén sujetas a permisos avalados que garanticen que dichas actividades no tendrán impactos adversos sobre los valores naturales o culturales de los arrecifes, con base en estudios específicos que determinen la capacidad de carga de los mismos.	*El proyecto no contempla realizar actividades en el área marina.*

Clave	*Criterios de Regulación Ecológica*	*Vinculación*
ZSC-10	Las embarcaciones utilizadas para la pesca comercial o deportiva deberán portar los colores y claves distintivas asignadas por la Comisión Nacional de Pesca y Acuacultura, en los Lineamientos para los Mecanismos de Identificación y Control del Esfuerzo Pesquero, así como el permiso de pesca correspondiente.	*Esta actividad no es el objetivo de este proyecto, por lo cual este criterio no aplica*
ZSC-11	Se requerirá que, en caso de alguna actividad relacionada con obras de canalización y dragado debidamente autorizadas, se utilicen mallas geotextiles y otras tecnologías que eviten la suspensión y dispersión de sedimentos, en el caso de que exista el riesgo de que se afecten o resulten dañados recursos naturales por estas obras.	*Esta actividad no es el objetivo de este proyecto, por lo cual este criterio no aplica*
ZSC-12	Los proyectos relacionados con muelles de gran tamaño (para embarcaciones mayores de 500TRB [Toneladas de Registro Bruto] y/o 49 pies de eslora), deberán evitar la afectación de los procesos de transporte litoral, la calidad del agua marina y de las comunidades marinas presentes en la zona.	*El proyecto considera dentro de sus propuestas llevar a cabo las medidas de mitigación para evitar la afectación del litoral, la calidad el agua marina y de sus comunidades.*

3.3.3 Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial Municipal

La LGEEPA instituye que los estados y municipios deberán poseer con un ordenamiento ecológico en donde señala las actividades productivas de acuerdo con la vocación y uso del suelo; LEEPACAM el ordenamiento ecológico, permitiendo que los recursos naturales tengan un uso ordenado y sustentable.

El municipio de Carmen aún no cuenta con un Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial.

3.3.4 Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas

De acuerdo con las disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) en el Artículo 76 Título Segundo, Capítulo I, sección IV, referente al Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas, menciona que: "La Secretaría integrará el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas, con el propósito de incluir en el mismo, las áreas que por su biodiversidad y características ecológicas sean consideradas de especial relevancia en el país".

3.3.4.1 Áreas Naturales Protegidas Federales

3.3.4.1.1 Área Natural Protegida (ANP)

El Área Natural Protegida de Laguna de Términos, se encuentra en los municipios de Carmen, Palizada y Champotón, en la zona costera del estado de Campeche. Sus sistemas de humedales, junto con los de Tabasco, conforman la unidad ecológica costera de mayor importancia en Mesoamérica debido a su productividad natural y biodiversidad, además Campeche es uno de los estados de la República con menor alteración en el uso del suelo. La región contiene varios hábitats críticos para especies de gran importancia comercial, así como especies amenazadas de flora y fauna.

El Área de Protección de Flora y Fauna "Laguna de Términos", es el sistema lagunar estuarino de mayores dimensiones y volúmenes del país, recibe el agua dulce proveniente de los ríos Palizada, Chumpán, Candelaria, Mamantel y cuenta con una extensión de 705,016 hectáreas, lo que la convierte en una de las Áreas Naturales Protegidas más grandes de México. Pero no sólo eso, las particulares características de sus humedales costeros le merecieron que desde el pasado 2 de febrero de 2004, fuera declarada "Sitio Ramsar".

El propósito de la creación de esta ANP es la conservación y aprovechamiento de la flora y fauna a través de acciones específicas de manejo sustentable de los recursos naturales.

El Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos se ubica en la zona costera del estado de Campeche, entre el río San Pedro y San Pablo al occidente, y el área de drenaje del Estero de Sabancuy hacia el oriente. Abarca los municipios del Carmen y parte de los municipios de Palizada y Champotón. Sus coordenadas geográficas son: 18°03'27", 19°10'35'' de Latitud Norte y 92°28'38" y 91°03'16" de Longitud Oeste. Su superficie total es de 705,016.5125 hectáreas. (Secretaria de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAT), 1997).

3.3.4.1.1.1 Zonificación del área de protección de Flora y Fauna Laguna de Términos

La Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente establece, para el caso de Áreas de Protección de Flora y Fauna, que la zonificación estará en función de los usos que se definan en las disposiciones tales como el propio programa de manejo.

Para la definición de las zonas de manejo y desarrollo, se tomaron en cuenta en primer término los resultados de un proceso realizado exprofeso con la participación de dependencias gubernamentales federales y estatales, institucionales académicas organizaciones sociales.

Objetivo General

Conocer el marco legal dentro del cual se circunscribe el Área de Protección de Flora y Fauna de la Laguna de Términos, e instrumentar los mecanismos para su adecuada aplicación y manejo.

Este componente está integrado por tres partes: la tenencia de la tierra, las leyes y reglamentos aplicables, y la zonificación del manejo y desarrollo, los cuales son altamente prioritarios para definir y difundir los aspectos legales derivados de la implementación del ANP.

Criterios de evaluación

Se propone que la evaluación del Programa de Manejo se realice mediante la aplicación de tres criterios básicos a cada una de las acciones, a cada subcomponente y componente y al Programa en su conjunto.

El primer criterio es la EFICIENCIA, considerada como la relación entre los objetivos y metas propuestas y las realizadas. El segundo criterio, la EFICACIA, se empleará como un criterio económico que comparará el uso propuesto y el realizado de los recursos financieros aplicados a todos los niveles dentro del Programa de Manejo. El tercer criterio consistirá en evaluar las acciones generales y específicas a través de su TRASCENDENCIA para el avance y consolidación del área protegida y su significado para las comunidades asentadas en el ANP.

Tal como se señaló, la complejidad de las acciones para la conservación, protección y desarrollo del Área Protegida requieren del desarrollo de indicadores que permitan la aplicación de los criterios mencionados. Los indicadores deberán ser aplicables a los diferentes sistemas que constituyen la totalidad del área de protección. Así, para el caso del sistema biológico-ecológico, puede ser importante el desarrollo de los índices bióticos de integridad de los ecosistemas, y en el sistema social, los índices de calidad de vida de los habitantes del área. En el sistema de desarrollo de las actividades humanas pueden utilizarse los índices de expansión e influencia que sobre los sistemas ecológicos tienen dichas actividades

- *Zona I "Manejo restringido"*

Esta zona se encuentra representada por los principales mangles y bosques tropicales del área protegida que presentan un bien estado de conservación y constituyen una importante cubierta vegetal con escasa o nula alteración antrópica.

En esta zona se asientan, reproducen o alimentan poblaciones silvestres de flora y fauna, incluyendo especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y que establece especificaciones para su protección, publicada en el DOF el 16 de mayo de 1994; así como un gran número de especies migratorias.

En esta zona se busca mantener las actuales condiciones de conservación de los ecosistemas e incluso mejorarlas en los sitios que así lo requieran, debido a su relevancia para asegurar la continuidad de diversos procesos ecológicos en el tiempo. Se mantendrá libre de la intervención humana tanto como sea posible.

Se promoverá la investigación científica del tipo ecológico básico y se excluye cualquier tipo de investigación manipulativa. Se permitirán actividades de educación ambiental y de ecoturismo que no impliquen la modificación de las características y condiciones actuales que prevalecen en esta zona, la cuales deberán estar sustentadas en los programas correspondientes autorizados por la Unidad Coordinadora de Áreas Naturales Protegidas (UACANP).

Sólo se permitirá el aprovechamiento de la flora y fauna silvestre del tipo artesanal o para autoconsumo de los habitantes locales, siempre que éstos no alteren en forma significativa la estructura o carácter natural del bosque o los humedales, quedando estrictamente prohibido cualquier tipo de aprovechamiento intensivo, comercial o industrial.

- *Zona II "Manejo de baja intensidad"*

En esta zona se encuentran manglares, pantanos y bosques tropicales con diversos grados de perturbación humana.

Existen asentamientos humanos rurales y se llevan a cabo diversos aprovechamientos de los recursos naturales, de tipo productivo y extractivo, tales como actividades agrícolas, pecuarias, petroleras, etc.

Debido a las condiciones que prevalecen en esta zona y a la importancia que representa la conservación de sus ecosistemas por los procesos que en ellos se desarrollan, es necesario que todas las actividades que se efectúen sean de baja intensidad y que están sujetas a estrictas regulaciones de uso de los recursos naturales.

Para tal efecto, se promoverá la investigación aplicada para el manejo integral y sustentable de los recursos naturales de uso actual y potencial. Se pretende instrumentar actividades de restauración de áreas afectadas y promover el desarrollo de actividades productivas sustentables con el propósito de prevenir, controlar y revertir los efectos negativos de las actividades antrópicas.

- *Zona II "Manejo Intensivo"*

Consiste principalmente en terrenos no inundables y es la zona donde actualmente se lleva a cabo un uso intensivo de los recursos naturales que ha ocasionado la alteración, modificación y/o desaparición del ecosistema original.

Se permitirá el desarrollo de actividades económicas diversificadas bajo estrictas regulaciones para éstas se realicen con base en los criterios de protección de los ecosistemas.

- *Zona IV "Desarrollo Urbano y Reservas territoriales"*

Comprenden los mayores asentamientos humanos localizados dentro del APFyF.

Las reservas territoriales para el crecimiento del área urbana del Municipio del Carmen, las construcciones y estilos arquitectónicos se ajustarán a lo dispuesto en el Programa Director de Desarrollo Urbano Del Municipio del Carmen, publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Campeche, el 10 de noviembre de 1993.

Se promoverá la elaboración de los Planes Urbanos de Sabancuy, Isla Aguada, Atasta, Nuevo Progreso, San Antonio Cárdenas y Palizada.

- *Zona V "Cuerpos de Agua"*

Constituida por los diversos cuerpos de agua comprendidos dentro del polígono del APFyF. En esta zona se realizan las actividades pesqueras comerciales, así como la pesca de autoconsumo y pesca deportiva, conforme a los criterios específicos asignados a cada unidad y en apego a la legislación vigente aplicable. Se pretende mantener una explotación racional de los recursos pesqueros de la zona, fundamentalmente en los sitios de alimentación y desarrollo de las especies pesqueras de importancia comercial, así como la protección de colonias de crías y sitios de alimentación de aves acuáticas, tortugas marinas y manatí, entre otros.

La explotación de los recursos pesqueros se efectuará con base en los resultados del estudio de ordenamiento del sector pesquero en esta zona.

Se prohibirá cualquier actividad y/o construcción de infraestructura que modifique los patrones naturales de las corrientes, así como la línea de costa.

- *Área de Influencia*

El área de influencia de un Área Natural Protegida, indica el camino a seguir con los criterios sociales, culturales y económicos para promover el logro de los objetivos de las reservas de la biosfera estudiadas y, sobre todo el bienestar de la población aledaña, que están en relación estrecha con ellas o que se encuentra dentro de las mismas. Además, se promueve la defensa de la biodiversidad mantener paisajes diversos entre las ANP a fin de evitar su aislamiento a mediano plazo.

La finalidad de respetar las zonas de influencia es promover la conservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y generar conectividad biológica y social del lugar.

Para mantener la integridad de los ecosistemas mediante las zonas de influencia y que estas permitan establecer corredores biológicos y sociales con las áreas naturales protegidas será necesario lo siguiente:

1) Modelos para la creación de nuevos patrones de desarrollo regional con objetivos de sustentabilidad.
2) Metodologías para determinar cuáles son las superficies aledañas que mantienen una estrecha interacción social, económica y ecológica con las ANP.
3) Metodologías que permitan tomar decisiones sobre la mejor aplicación de los programas de subsidio y los programas especiales y productivos.
4) Lineamientos para realizar de manera planificada acciones y proyectos sustentables con la población que habita esas zonas.
5) Identificación de áreas de riesgo o amenazas, así como desarrollo de líneas de trabajo y proyectos sustentables que permitan disminuir la presión sobre las ANP y generar conectividad biológica y social fuera de ellas.

De acuerdo con el mapa de zonificación del APFF Laguna de Términos, el sitio del proyecto se ubica sobre la Zona IV. Asentamientos Humanos y Reserva Territoriales, Unidad 61.

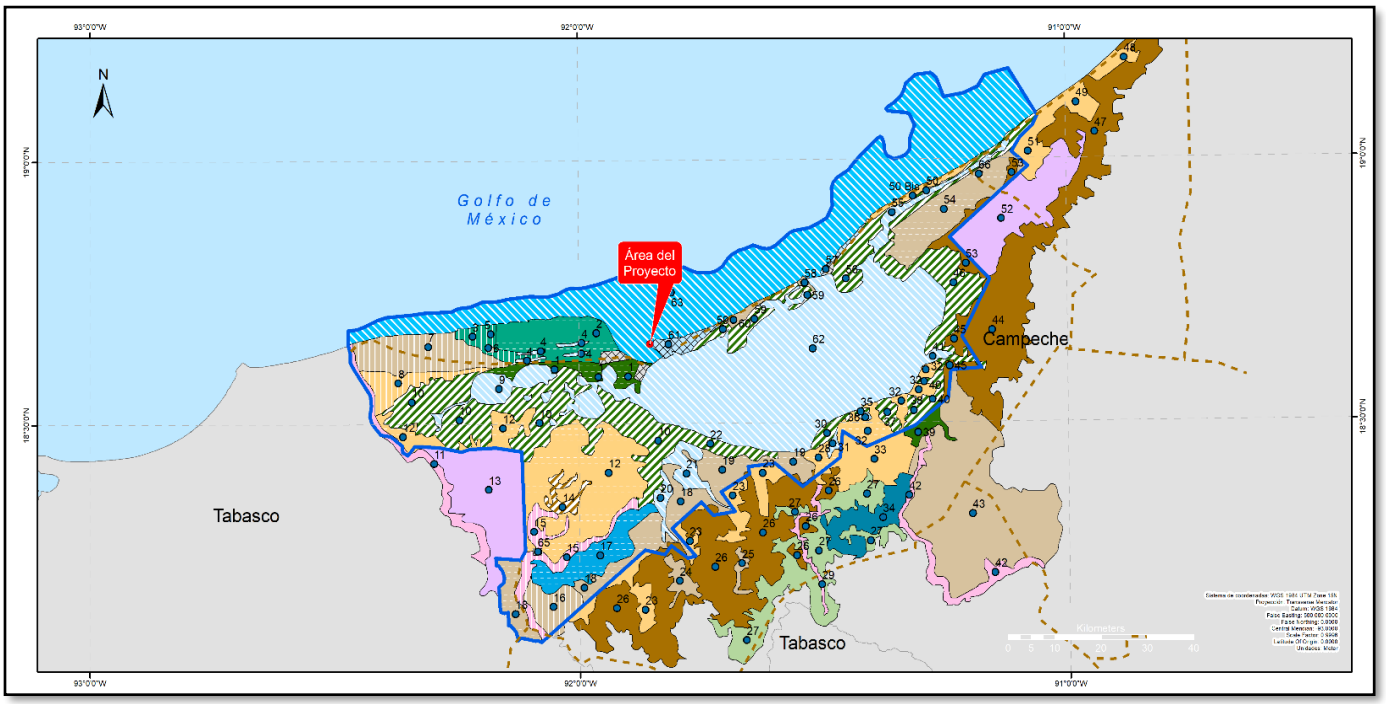


Figura 20. Área del proyecto sobrepuesto en la Zonificación del Área de Protección de Flora y Fauna "Laguna de Términos", Campeche

Tabla 27. Cuadro de Unidad, Actividad, Clave y Criterios de la Zona donde se ubica el proyecto en el mapa de Zonificación del APFyF de la Laguna de Términos

Zona IV.- Asentamientos Humanos y Reservas Territoriales		
61	AH	12, 14, 15
	I	10, 11, 12

Tabla 28. Descripción y vinculación con el proyecto de los criterios aplicables a la Zona IV, Unidad 61

Asentamientos Humanos y Reserva Territorial (AH)	
Criterio	**Vinculación**
12. Para las áreas de crecimiento de la Ciudad del Carmen aplicarán los criterios establecidos en el Plan Director de Desarrollo Urbano de Ciudad del Carmen, publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Campeche, el 10 de noviembre de 1993.	*En observancia al presente criterio el Programa Director Urbano de ciudad del Carmen establece que el sitio del proyecto se ubica en la zonificación secundaria, área de asentamientos humanos, específicamente el puerto es considerado como Polígono de Actuación Concertada el cual establece al sitio como industrial y de servicios por lo que cumple con el presente criterio.*
14. Se promoverá el establecimiento de un sistema de planeación del crecimiento urbano de los núcleos ejidales y demás comunidades rurales existentes	*El proyecto se ubica en una zona urbana debidamente planificada mediante la zonificación establecida en el Programa Director Urbano de Ciudad del Carmen que*

Asentamientos Humanos y Reserva Territorial (AH)	
Criterio	Vinculación
dentro del APFyF, definidas conjuntamente entre las autoridades locales y el Consejo Consultivo y del ANP.	*se vincula directamente con el Programa del Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos.*
Se promoverá la reubicación de los basureros ya existentes.	*El proyecto no aplica al presente criterio.*

Industrial (I)	
Criterio	Vinculación
10. Las áreas destinadas para uso industrial se establecerán en los sitios así definidos en el Plan 10. Director Urbano de Ciudad de Carmen y esta actividad deberá ajustarse a los lineamientos establecidos en el mismo Plan en cuanto a superficie de ocupación, tipo de infraestructura, densidad de trabajadores por hectárea, altura máxima permitida, tipo de industria, y servicios de apoyo.	*En observancia al presente criterio el Programa Director Urbano de ciudad del Carmen establece que el sitio del proyecto se ubica en la zonificación secundaria, área de asentamientos humanos, específicamente el puerto es considerado como Polígono de Actuación Concertada el cual establece al sitio como industrial y de servicios por o que cumple con el presente criterio.*
11. Se promoverá la construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales. Todo proyecto de obra pública o privada que se pretenda desarrollar en la zona deberá ingresar al procedimiento de evaluación en materia de impacto ambiental de acuerdo con lo establecido en los artículos 28 y 64 de las modificaciones a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 13 de diciembre de 1996, los artículos 36 y 37 del Reglamento de la misma Ley en materia de Impacto Ambiental. Quedarán excluidas de lo anterior las industrias que pretendan ser desarrolladas dentro de las zonas industriales contempladas en el Plan Director Urbano de Ciudad del Carmen y que están incluidas en el "Acuerdo por el que se simplifica el trámite de la presentación de la manifestación de impacto ambiental a las industrias, sujetándolas a la presentación de un informe preventivo", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 23 de octubre de 1995, debiendo cumplir con lo establecido en el mismo.	*El puerto de Isla de Carmen ya cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales.*
12. Los efluentes provenientes de las actividades industriales deberán ajustarse a los parámetros establecidos en la NOM-001-ECOL-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas Residuales en aguas y bienes nacionales, publicada en el D.O.F. el 6 de enero de 1997.	*Los residuos de origen sanitarios generados por la terminal de pasajeros se conducirá a la planta de tratamiento de aguas residuales existente en el puerto para su tratamiento y vertimiento*

VINCULACIÓN

El proyecto se localiza dentro del área del programa de manejo de protección de flora y fauna Laguna de Términos, específicamente en la unidad de gestión ambiental No. 61, en la cual se permiten actividades portuarias e industriales, siempre y cuando se cumplan criterios ambientales específicos. Esto implica que cualquier desarrollo en la zona debe ajustarse a los lineamientos de protección ambiental establecidos por el programa, garantizando el equilibrio entre el desarrollo económico y la conservación de los recursos naturales.

3.3.5 Áreas de Atención Prioritaria

3.3.5.1 Regiones Marinas Prioritarias

La CONABIO tiene como función primordial el coordinar, apoyar y promover acciones en torno al conocimiento, uso sostenible y difusión de la biodiversidad. Para ello, está realizando una síntesis de los diferentes aspectos relacionados con la biodiversidad de México, con el propósito de establecer un marco de referencia para planear el crecimiento y la política de apoyos para el estudio y conservación de la diversidad biológica del país. Asimismo, como punto focal del Convenio sobre Diversidad Biológica, CONABIO está trabajando en la elaboración de un diagnóstico de los recursos naturales de México, su conservación y uso sustentable, para detectar y consensar las responsabilidades de los diferentes sectores para participar en el diseño e instrumentación de una Estrategia Nacional de Biodiversidad. Por lo tanto, y para cumplir con las funciones, objetivos y compromisos nacionales e internacionales de la CONABIO, el presente trabajo tuvo los siguientes objetivos general y particulares.

Desarrollar un marco de referencia para contribuir a la planificación, conservación y manejo sustentable de los ambientes marinos en México incluyendo zonas oceánicas, islas, lagunas, costas, arrecifes, manglares, marismas, bahías, caletas, dunas y playas, que considere los sitios de mayor biodiversidad y los de uso actual y potencial en el país.

- Llevar al cabo un diagnóstico sobre los ambientes costeros y oceánicos, en el que se identifiquen la riqueza biológica, el grado de conocimiento biológico general (o de carencia de información), las actividades de uso actuales y potenciales, y los impactos negativos actuales y potenciales en la biodiversidad.
- Analizar la información del diagnóstico sobre los ambientes costeros y oceánicos bajo el contexto social, económico y legislativo, para obtener recomendaciones en torno a la planificación de actividades de conservación y uso sustentable, considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las zonas identificadas.
- Con base en este diagnóstico, proponer una zonación de las áreas costeras y oceánicas del territorio nacional consideradas prioritarias. Con base en esta zonación, consensar las áreas prioritarias por su alta biodiversidad, las áreas de uso de recursos, las áreas con potencial para conservación y las áreas que carecen de información sobre biodiversidad. Conformar así un

marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de conservación, uso, manejo e investigación.

Como producto de este proyecto, se dispone de un mapa del territorio nacional en escala 1:4 000 000 con 70 regiones marinas prioritarias para la conservación de la biodiversidad costera y oceánica en México, repartidas en ambas costas del país: 43 en el Pacífico y 27 en el golfo de México-Mar Caribe. Este desbalance podría parecer algo desmesurado; para comprenderlo, es necesario recordar que la línea de costa al oeste de México es más de 2.6 veces tan larga que el lado este, principalmente a causa de la presencia de la larga península de Baja California (orientación NW-SE en su lado oceánico y SE-NW en su lado continental). Además, el Pacífico mexicano posee numerosas islas de gran importancia ecológica. Sin embargo, comparando la superficie total en cada costa, las regiones prioritarias definidas para el Pacífico equivalen a un poco más del 39% del total del área de esta región, mientras que las del lado Atlántico equivalen a cerca del 50% de la superficie total. Esta diferencia se debe esencialmente a la inmensidad oceánica que forma parte de la zona económica exclusiva del lado Pacífico.

Finalmente se llevó al cabo una clasificación de las 70 áreas prioritarias en diferentes grupos definidos por el patrón de uso de los recursos, el conocimiento sobre biodiversidad y las amenazas que enfrentan, considerando la información generada durante el taller. Es indispensable señalar que esta clasificación se hizo tomando como base la evaluación que realizaron los participantes del taller, utilizando los criterios de evaluación para cada una de las áreas. Posteriormente, los valores así asignados fueron analizados por medio de un análisis de conglomerados (Statistic V. 4.3), lo que dio como resultado 58 áreas de alta biodiversidad, de las cuales 41 presentaron algún tipo de amenaza para la biodiversidad y 38 correspondieron a áreas de uso por sectores. Finalmente, también se identificaron 8 áreas que son importantes biológicamente pero no se cuenta con información sobre biodiversidad. Tres áreas no tienen ninguna clasificación debido a que, por la escasa información el análisis no resulto en clasificación alguna.

El presente proyecto se ubica en el Municipio de Carmen, mismo que se encuentra en el Área Prioritaria Marina No. 53 correspondiente al de Pantanos de Centla-Laguna de Términos, siendo de importancia por la biodiversidad biológica que representa y por sus características ambientales, y con la finalidad de conservar algunos ecosistemas más representativos del país, la CONABIO ha incluido Regiones Prioritaria en la superficie que abarca el área.

- Región Prioritaria Marina No. 53 Pantanos de Centla-Laguna de Términos

Características de la Región Marina Prioritaria No. 53. Pantanos de Centla-Laguna de Términos

a) Ubicación

Tabla 29. Dimensiones de la región marina No. 53. Pantanos de Centla Laguna de Términos

Estado(s): Tabasco-Campeche		**Extensión:** 55 114 km^2
Polígono:	Latitud. 20°02'24" a 17°48'36"	
	Longitud. 94°09' a 90°57'	

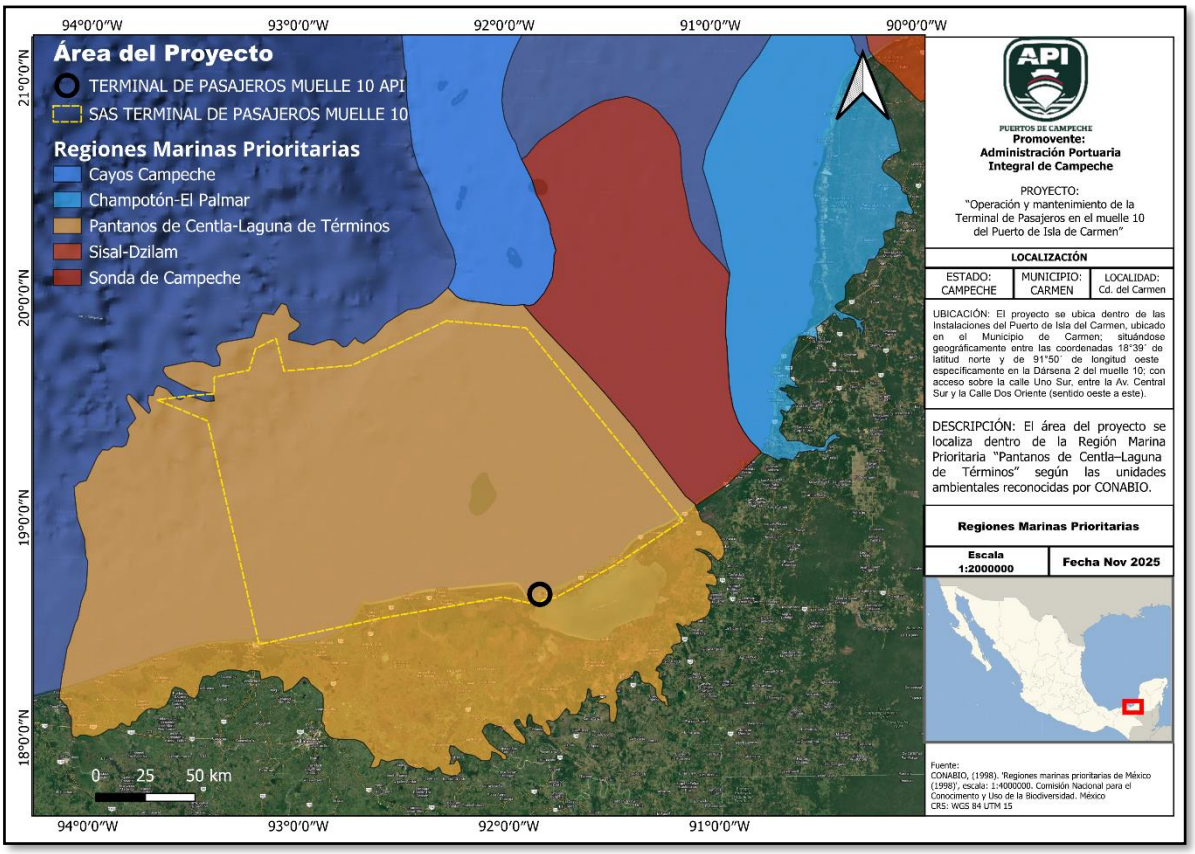


Figura 21. Ubicación del proyecto en la Región Marina Prioritaria No. 53 denominada "Pantanos de Centla-Laguna de Términos".

b) *Clima:* cálido húmedo costero y cálido subhúmedo oceánico, con lluvias en verano. Temperatura media anual mayor a 26°C. Ocurren huracanes, tormentas tropicales, nortes.

c) *Geología:* corresponde a la placa de Norteamérica. Rocas sedimentarias. Plataforma amplia.

Descripción: lagunas, playas, dunas, pastos marinos, esteros, islas. Esta zona representa el aporte hídrico más importante en México, del continente a la costa y a la Sonda de Campeche.

d) *Oceanografía:* frente permanente de surgencias. Oleaje medio. Aporte de agua dulce por ríos, esteros y lagunas. Existen turbulencia, frentes, concentración y enriquecimiento.

e) *Biodiversidad:* moluscos, poliquetos, crustáceos, insectos, peces, reptiles, aves, mamíferos marinos, algas, manglares, selva mediana inundable, selva alta, popales, tulares, carrizales, palmar inundable, matorral espinoso inundable. Endemismo de plantas (Amaranthus greggii, Cithorexilum allephirum, Palafoxia spp) y peces (Strongylura hubbsi, Batrachoides goldmani). Especies indicadoras: mangle rojo, blanco y negro, camarones, robalo, manatí, cocodrilos, caimanes; Gracillaria sppy Bangia spp, indican el grado de conservación del ambiente. Typha

domingensis indica ausencia de fertilizantes. Zona de refugio, alimentación y reproducción de tortugas, aves, peces, crustáceos, manatí, mamíferos e invertebrados.

f) *Aspectos económicos:* pesca intensiva organizada en cooperativas, artesanal, cultivos, permisionarios y libres, con explotación de ostión, jaiba, camarón, moluscos, algas y peces. Es zona cinegética de mamíferos. Existe un alto potencial para el ecoturismo y una playa de turismo local. Presencia de actividades petroleras, industriales, forestales, de transporte, agrícolas y ganaderas.

g) *Problemática:* Modificación del entorno: por tala de manglar, relleno de áreas inundables, desvío de cauces, descargas de agua dulce. Daño por embarcaciones (petroleros, pesqueros). Impactos ambientales por actividades de exploración y producción petrolera.

Contaminación por desechos sólidos, aguas residuales, petróleo, agroquímicos, fertilizantes, metales y desechos industriales. Impactos negativos al ambiente por actividades petroleras. Arrastre de plaguicidas y sedimentos de zonas circundantes por los campos arroceros y la desforestación.

Uso de recursos: actividad ganadera extensiva en zonas inundables de Tabasco. Presión del sector pesquero sobre el camarón blanco, almejas y ostión. Especies en peligro: pejelagarto, cacerolita *Limulus polyphemus* (merostomado) y *Habenaria bractecens* (orquídea). Tráfico de especies, pesca ilegal, arrastres y fauna de acompañamiento.

h) *Especies introducidas:* tilapia.

i) *Regulación:* incumplimiento de la legislación en el área protegida de Laguna de Términos (e.g. veda, usos de suelo distintos a lo establecido en el plan de manejo). Escasa integración de política turística y pesquera entre Tabasco y Campeche.

j) *Conservación:* énfasis en el cuidado de las zonas que alimentan la Laguna de Términos. Esta zona representa el aporte hídrico más importante en México, del continente a la costa y a la sonda, y existen serios conflictos de usos a nivel superficial, de subsuelo marino y continental; se requiere de un verdadero programa de Manejo Integrado de la Zona Costera (manejo de recursos, monitoreo y conservación de las zonas de crianza de fauna marina, etc.). La zona tiene todas las características de un Centro de Actividad Biológica; se propone su inclusión como tal para zona tropical, restringiendo el área a la zona de frente permanente de alta productividad. Epomex, el ICML y la UAC realizan investigaciones que conducen al manejo adecuado de los recursos de la zona.

VINCULACIÓN

La ubicación del proyecto dentro de la Región Marina Prioritaria No. 53 resalta su importancia como ecosistema de alto valor biológico, productivo y ecológico. Esta zona integra ambientes marinos,

estuarinos, lagunares y costeros, los cuales albergan manglares, pastos marinos, áreas de reproducción y refugio para especies en riesgo, así como hábitats fundamentales para la pesca y la biodiversidad marina. Por ello, el desarrollo portuario propuesto se basa en un enfoque técnico y ambientalmente responsable, buscando mantener el equilibrio ecológico de la Laguna de Términos y cumpliendo con los lineamientos de protección establecidos para las áreas marinas prioritarias.

Cabe señalar que el sitio del proyecto ha experimentado una transformación significativa derivadas de las actividades previas de operación portuaria, derivado de la instalación de empresas nacionales y transnacionales que, dentro de sus servicios y operaciones, requiere el transporte marítimo hacia las plataformas petroleras. Por lo anterior, los proyectos se vinculan de manera directa en su área de influencia, la cual incluye la Sonda de Campeche. Por tanto, es fundamental respetar y valorar los criterios establecidos dentro de este sistema prioritario marino, garantizando así la protección de sus recursos y el equilibrio ecológico ante la creciente presión de las actividades industriales y portuarias.

3.3.5.2 Consideraciones derivadas de la declaratoria del área de protección de flora y fauna laguna de términos como sitio RAMSAR

La convención de Ramsar, representa el único tratado internacional de medio ambiente que se ocupa de un ecosistema en particular, el cual es el humedal. Es un marco para la acción y cooperación entre naciones que poseen sistemas de humedales de importancia ecológica, para su conservación y uso racional, el cual se define como "el mantenimiento de sus características ecológicas, logrado mediante la implementación de enfoques por ecosistemas, dentro del contexto del desarrollo sostenible".

1. Designar y gestionar eficazmente los humedales que cumplan adecuadamente con los criterios de la lista Ramsar de humedales de importancia Internacional.
2. Trabajar para el uso racional de los humedales de su patrimonio, mediante la planificación del uso del suelo, normas y legislación apropiada, y educación ambiental.
3. Cooperar en los mismos términos para la conservación de los humedales que traspasen fronteras internacionales, así como las especies que los habitan. Conforme al artículo 2 de la Convención, el país contratante se compromete, una vez registrado su primer humedal de importancia, a registrar consecutivamente los humedales que, de acuerdo a sus características ecológicas, botánicas, zoológicas, limnológicas e hidrológicas, sean así mismo de importancia internacional, para lo cual el país elabora criterios específicos para identificar dichos sitios.

En el artículo 3 de la Convención, se comprometen las partes a incluir lo relativo a la conservación de los humedales en sus planes de uso de suelo. Así como a elaborar y aplicar su planificación de manera que esté acorde al uso racional de los humedales, lo cual se entiende como “uso sustentable”. En adición se comprometen a informar sin demora a la secretaria de Ramsar, cualquier modificación sufrida en las condiciones ecológicas del humedal. En el artículo 4 de la Convención se establece el compromiso de delimitar reservas naturales donde haya humedales de importancia internacional, estén estos o no en la lista Ramsar, y se confía en que se promueva en estos lugares la correspondiente capacitación en materia de estudio y manejo y cuidado de los humedales.

La Convención de Ramsar es un instrumento de acuerdos y políticas de cooperación internacional, y no considera ni prevé sanciones por incumplimiento de los compromisos contraídos, no obstante, sus disposiciones y acuerdos son de carácter solemne y descansan en la responsabilidad común de los países firmantes. Así mismo el no cumplir con las disposiciones contraídas puede dar lugar a incomodidades diplomáticas en los medios internacionales, e impedirá a la parte incumplidora el aprovechamiento de salvaguardias y marcos de apoyo mutuo.

Tabla 30.- Características del sitio RAMSAR 1356

No. Ramsar	Puesto	Sitio Ramsar	Ubicación	Área (Ha)	Fecha de adhesión
1356	MEX-086	Área de protección de Flora y Fauna Laguna de Términos	Carmen, Escárcega Champotón y Palizada	705016	2 de febrero de 2004

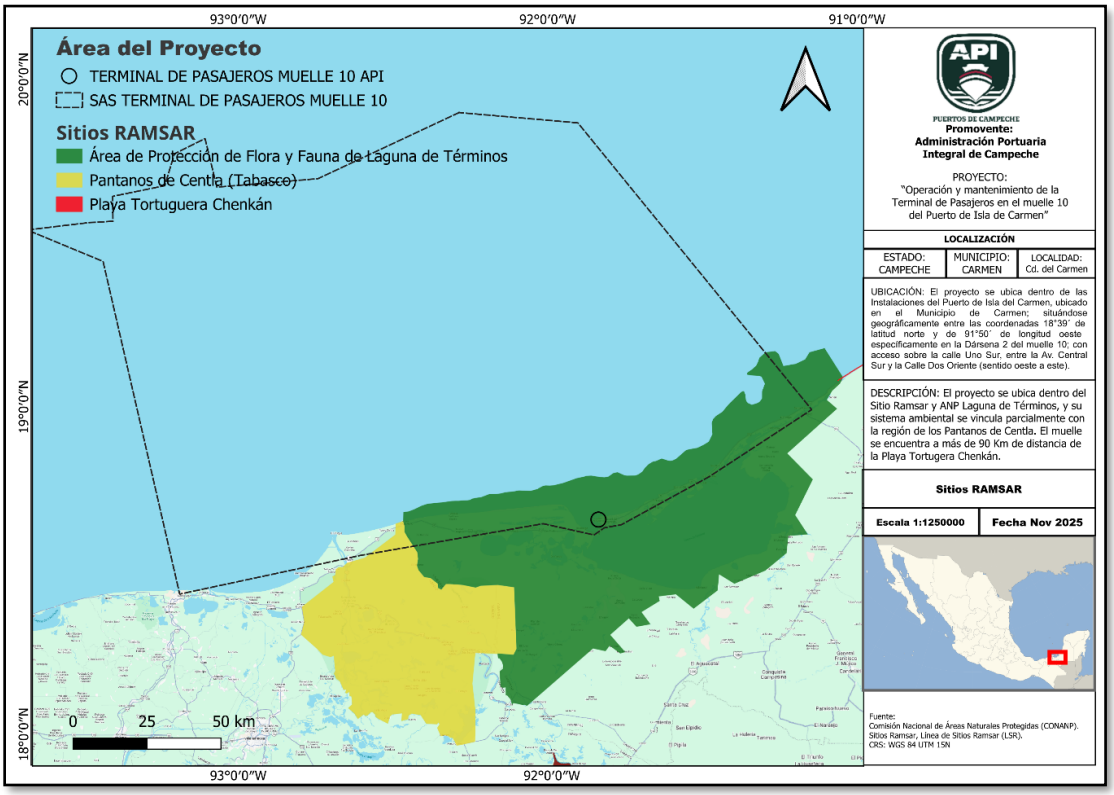


Figura 22.- Delimitación del sitio RAMSAR el cual es el polígono del ANPFyFLT con respecto a la ubicación del proyecto.

Ubicación

Se ubica en la parte sureste del Golfo de México, en el estado de Campeche. Colinda hacia el norte con Isla del Carmen, entre el río San Pedro y San Pablo al occidente, y con el área de drenaje del Estero de Sabancuy hacia el oriente. Abarca el municipio de El Carmen y parte de los municipios de Palizada,

Escárcega y Champotón. La región de Términos forma parte del estado de Campeche, uno de los tres estados de la Península de Yucatán.

Área

Las dimensiones de la laguna son: 70 km de largo y 30 km en su porción más ancha, con un área de 1,700 km2 (Gómez-Reyes et al., 1977), Incluyendo los sistemas fluvio lagunares asociados, su área total es de 705,016 hectáreas.

Descripción General

La laguna de Términos representa el cuerpo de agua de mayor volumen en la porción mexicana del Golfo de México. Forma parte del delta de la principal cuenca hidrológica del país, cuyo volumen conjunto de descarga es el mayor de México. La propia laguna, su conexión con el mar, los sistemas fluvio-lagunares asociados, así como las praderas de pastos sumergidos y los bosques de manglar constituyen ambientes definidos como "hábitats críticos". Presenta usos agrícolas, ganaderos, pesqueros y urbanos. La extensión actual del ecosistema de manglar presente en la Laguna de Términos es de aproximadamente 143,045 ha (Según Mas y Zetina, 2000:31). Los manglares de esta laguna son considerados como los más representativos del Golfo y Caribe de México y se calcula que la producción de hojarasca anual para toda la región de es de 716,000 toneladas. Los pantanos de Campeche y Tabasco contienen la mayor diversidad de plantas acuáticas de Mesoamérica. Los ecosistemas costeros se caracterizan además por praderas de pastos sumergidos, tular, bosque espinoso y vegetación riparia. Las especies de importancia económica son: ostión, almeja, jaiba, camarón, mojarras, pargo, robalo, Constantino, sierra, huachinango, jurel y diversas especies de algas. El sitio cuenta con un Programa de Manejo, cuyo resumen fue publicado mediante aviso en el DOF el 4 de junio de 1997.

Tabla 31.- Vinculación del proyecto con los criterios RAMSAR

Criterios Ramsar	Vinculación
Criterio 1: La Laguna de Términos es un buen ejemplo representativo por sus bosques de mangle que se encuentran en las zonas costeras del Golfo de México de la región neotropical del país.	*Es importante la preservación de los humedales y zonas de manglar del sistema lagunar de la laguna de términos no obstante el proyecto no está dentro de la zona de influencia directa ni indirecta, así como su sistema ambiental con este tipo de ecosistemas, sin embargo, se tomarán todas las medidas de mitigación necesarias para evitar cualquier impacto al medio marino y terrestre.*
Criterio 2: Como lo muestra la relación de especies del anexo en el capítulo IV de la MIA, la Laguna de Términos y su zona de influencia sustenta especies vulnerables y en peligro de plantas y animales silvestres y comunidades ecológicas amenazadas, como las praderas de pastos marinos por dar un ejemplo. Se han reportado 89 especies con diferentes grados de riesgo o amenaza a su existencia como la cigüeña jabirú, manatí, cocodrilo, tepzcuintle, mapache, ocelote, jaguar, tortugas marinas y la cacerolita de mar (Limulus polyphemus).	*El gran mosaico de especies de flora y de fauna existentes en los diversos ecosistemas presentes en el área de estudio, evocan a la gran importancia de la Alguna de Términos* *Sin embargo, y como se ha mencionado en párrafos anteriores el proyecto se ubica dentro de una zona industrial y de servicios como lo es el Puerto de Isla de Carmen por lo que no atenta contra especies de flora y fauna silvestre acuática ni de los sistemas de manglar existentes en el Sistema Ambiental*

Criterios Ramsar	Vinculación
Entre las especies de aves que se encuentran en esta área natural protegida destaca la cigüeña jabirú (Jabiru mycteria), la cual, de acuerdo con los estudios más recientes, sólo existen 20 individuos de esta especie en México, y los Pantanos de Centla junto con la Laguna de Términos contienen el mayor número de ellos. Otras especies clasificadas en alguna categoría de riesgo incluyen el pato real (Cairina moschata), la cigüeña americana (Mycteria americana), el halcón fajado (Falco femoralis), el halcón peregrino (Falco peregrinus),), el aguilillo negro (Buteogallus urubitinga) y el aguililla canela (Busarellus nigricollis). De las 84 familias y 374 especies vegetales reportadas, tiene estatus de amenazada la Acanthacea Bravaisia integerrima de acuerdo a la NOM-059. Debe señalarse la fuerte presión de uso y en algunos casos, conversión de que está siendo el manglar, cuyo principal componente, los árboles de mangle, están sujetos a protección especial de acuerdo con la normatividad ambiental vigente. En la región que rodea los sistemas lagunares Pom-Atasta-Puerto Rico se localiza un importante bosque de mangles que constituye el área de anidación, protección y crianza de diferentes especies, tales como la cigüeña Jabirú y el cocodrilo, entre otras especies en peligro de extinción y amenazadas.	*Por lo anterior y con base al criterio 2 la operación del proyecto no atenta a lo estipulado en los criterios establecidos en los tratados de la convención de Ramsar.*
Criterio 3: Por su extensión y de acuerdo con las evaluaciones realizadas por la CONABIO, Laguna de Términos es considerado un complejo de humedales que sustentan poblaciones de especies silvestres de plantas y animales importantes para mantener la diversidad biológica de la región biogeográfica. En este ecosistema, se ha registrado 84 familias y 374 especies vegetales. La Laguna de Términos registra una alta diversidad faunística como resultado de la gran productividad y diversidad de ecosistemas y asociaciones vegetales. Para este ecosistema se han registrado alrededor de 1,468 especies de fauna, que incluyen vertebrados terrestres y acuáticos. De las 30 especies de vertebrados endémicos en la zona, se incluyen 3 especies endémicas de anfibios (Rana brownorum, Bolitoglossa yucatana), 9 de reptiles (Anolis ustus, A. cozumelae, A. quercorum, A. bekeri, A. kudderi, Sceloporus chrysosticus, S. teapensis, S. lundelli y S. serrifer), y 4 de mamíferos (Sciurus aureogaster, Heteromys gaumeri, Peromyscus yucatanicus y Pitymys quasiater).	*La gran biodiversidad de flora y fauna presentes en el Sistema Lagunar se ubica dentro de la misma o sus alrededores, la ubicación del proyecto no altera ni causa desequilibrios ecológicos, así como el proyecto no presenta un riesgo eminente de daños a los ecosistemas presentes en la zona.*

Criterios Ramsar	Vinculación
Criterio 4: Humedal que deberá ser considerado de importancia internacional por sustentar especies vegetales y/o animales cuando se encuentran en una etapa crítica de su ciclo biológico. Tanto los manglares como las praderas de pastos marinos satisfacen este criterio, ya que dan albergue y alimentación a un porcentaje elevado de los peces de escama de la región y poblaciones de tortugas marinas como la tortuga de carey (Eretmochelys imbricata), la tortuga blanca (Chelonia mydas) y la tortuga lora (Lepidochelys kempi).	*El proyecto no altera ni modifica los ecosistemas de manglares ni pastos marinos por lo siguiente:* *1.- Porque en el sitio del proyecto no se encuentran este tipo de ecosistemas, en su zona de influencia directa.* *2.- Además de que los procesos de operación del proyecto no provocan impactos directos o indirectos a estos ecosistemas y…* *3.- Se cuentan con las medidas preventivas necesarias para minimizar o evitar cualquier impacto a los alrededores del sitio del proyecto.*
Criterio 7: La Laguna de Términos y sus zonas circundantes reporta 101 familias con 367 especies de peces, de las cuales 125 se encuentran sólo en el sistema lagunar estuarino, de manera ocasional, permanente o estacional. Cerca del 80% de los peces de plataforma del Golfo de México dependen de las lagunas costeras para la reproducción, alimentación y engorda de sus poblaciones.	*Como se explica en el criterio 4, el proyecto no impacta ni altera los ecosistemas marinos que pueda ocasionar un desequilibrio ecológico a los ecosistemas presentes de peces.*
Criterio 8: Humedal que deberá ser considerado de importancia internacional por ser una fuente de alimentación importante para peces, es una zona de desove, un área de desarrollo y crecimiento y/o una ruta migratoria de la que dependen las existencias de peces dentro o fuera del humedal. Los principales hábitats críticos que se reportan en Laguna de Términos son los siguientes: Pastos marinos. - Es de suma importancia la existencia de estas praderas de pastos marinos y su relación con los manglares en los ecosistemas costeros. Los pastos marinos son sitios de alimentación y crianza para una gran variedad de organismos, tales como: camarones, langostas, cangrejos, bivalvos, peces, tortugas y aves. En la región de la Laguna de Términos diversas pesquerías parecen depender directa e indirectamente de este tipo de ecosistema.	*El proyecto se ajusta a los principios de la Convención Ramsar al mantenerse dentro de una superficie de zona federal marítimo terrestre habilitado como muelle dentro del Puerto de Isla de Carmen, por lo tanto, se aplicarán criterios preventivos para evitar afectaciones directas a los humedales, y garantizar la compatibilidad con la biodiversidad y funciones ecológicas del Sitio Ramsar Laguna de Términos. Su ejecución no sólo no se contrapone a los criterios de designación del sitio, sino que puede contribuir a su conservación, al establecer infraestructura más segura, ordenada y con menor riesgo ambiental en una zona de alta presión antrópica.*

3.3.5.3 Áreas de Importancia para la Conservación de Aves (AICAS)

Cada área o AICA contiene una descripción técnica que incluye descripción biótica y abiótica, un listado avifaunístico que incluye las especies registradas en la zona, su abundancia (en forma de categorías) y su estacionalidad en el área. Finalmente Contiene un directorio con los especialistas que participaron en el llenado de las fichas correspondientes. El listado completo incluye un total 230 áreas, que incluyen

más de 26,000 registros de 1,038 especies de aves (96.3% del total de especies para México según el American Ornithologist's Union). Adicionalmente, se incluye en al menos un área, al 90.2% de las especies listadas como amenazadas por la ley mexicana (306 de 339 especies) y al 100 % de las especies incluidas en el libro de Collar et al. (1994, Birds to Watch 2). De las 95 especies endémicas de México (Arizmendi y Ornelas en prep.) todas están registradas en al menos un área.

Toda la información antes detallada forma parte del primer directorio de áreas de importancia para la conservación de las aves en México que representa la culminación de la primera fase de trabajo del proyecto en México. El libro cubre varios propósitos entre los que se encuentran:

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

3.3.5.3.1 Áreas de Importancia para la Conservación de Aves, AICAS. Laguna de Términos

- Clave de la AICA : SE-25
- Superficie: 581,022.21

DESCRIPCIÓN:
Es el sistema lagunar estuarino de mayor extensión y volumen del país, constituyendo un complejo costero adjunto a la plataforma continental marina adyacente. Forma parte del delta principal de la cuenca ecológica más importante del país, integrado por los ríos Mexcalapa, Grijalva y Usumacinta cuyo volumen de descarga es el mayor de México. Entre sus ríos tributarios se encuentran el Palizada, Candelaria, Las Cruces, Las Piñas y Chumpán.

JUSTIFICACIÓN:
Aloja 84 especies dentro de alguna de las categorías de amenaza, representando el 53.5 % del total de especies de la Península con alguna categoría de riesgo.

VEGETACIÓN:

Las zonas núcleo alojan en mayor proporción una importante extensión de manglares, tulares y pastos sumergidos. En las zonas de amortiguamiento se encuentran en gran medida áreas de sabanas,

manchones de selvas bajas (bosque tropical caducifolio) y mediana subperennifolia (bosque tropical subcaducifolio) entre extensiones considerables de vegetación secundaria en diferentes etapas de sucesión. Según Rzedowski: a, b, e, j y k.

CATEGORÍAS A LAS QUE APLICA. -

MEX-1 *Mycteria americana, Oxyura dominica, Aramus guarauna, Rosthramus sociabilis, Jabiru mycteria, Falco peregrinus, Agamia agami NA-1 Sterna antillarum*. NA-4-C Sitio de reproducción, anidación, alimentación y refugio de aves acuáticas.

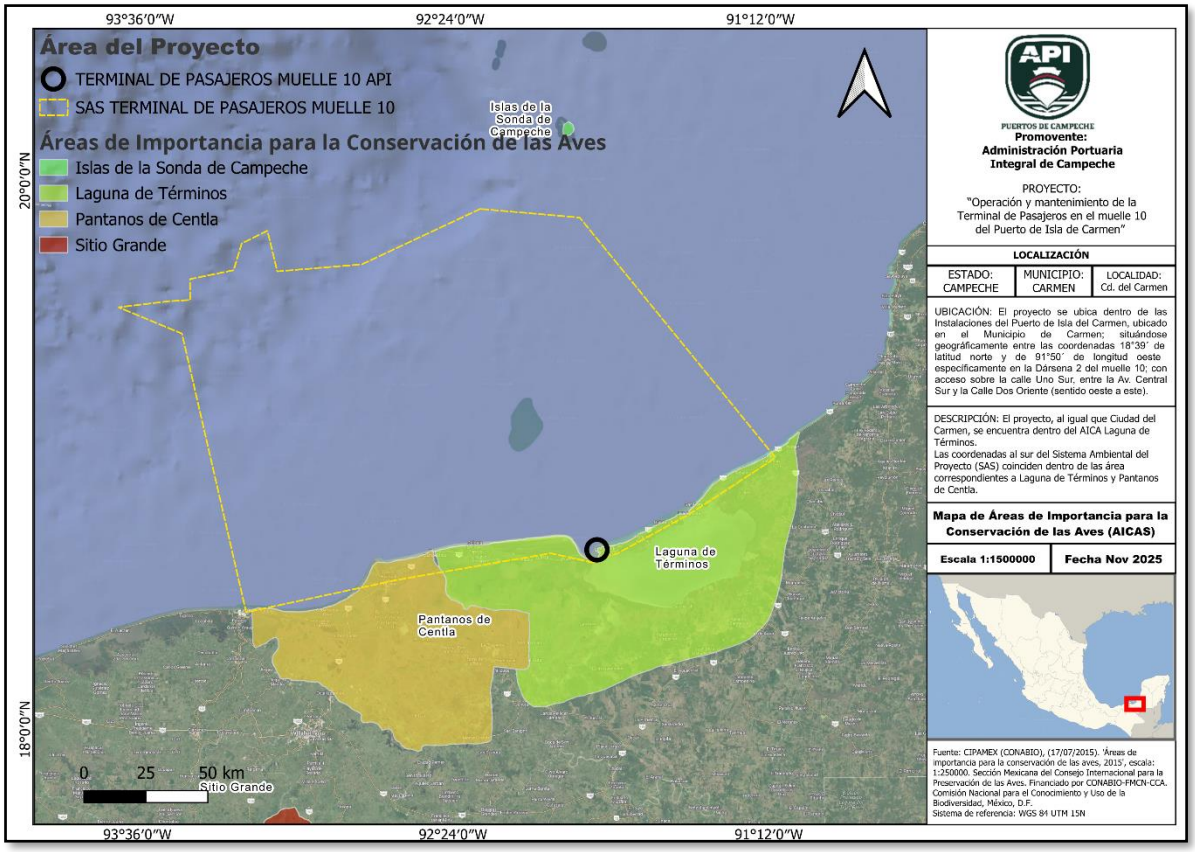


Figura 23. Mapa de ubicación del proyecto en los sitios de AICA

VINCULACIÓN

Las aves que habitan en Laguna de Términos necesitan para su supervivencia las condiciones que aporta la zona de humedales, esto es en términos generales, el mantenimiento sano del ecosistema.

El desarrollo del presente proyecto no atenta contra la preservación de las condiciones bióticas y abióticas del ecosistema en cuestión, lo cual preserva el hábitat que las aves precisan para su

supervivencia. No obstante, es importante que las medidas pertinentes que refuercen las acciones de conservación del lugar sean implementadas de forma correcta en forma y tiempo.

3.3.5.4 Regiones Terrestres Prioritarias de México

Este proyecto de regionalización constituye un esfuerzo para la identificación de sitios importantes que requieren acciones prioritarias de conservación de la biodiversidad. Entre las experiencias anteriores en esta línea, destaca el trabajo desarrollado por Gómez-Pompa, Dirzo y Kaus (1995) que consiste en una evaluación de las áreas naturales protegidas (ANP) y la identificación de áreas del territorio con características ambientales que hacen necesaria su incorporación al Sinap, mismo que fue tomado como antecedente para este proyecto.

El proceso de obtención de regiones terrestres prioritarias (RTP) hizo posible la identificación y la caracterización (atributos naturales, problemática ambiental y evaluación de la información existente) de las regiones prioritarias.

3.3.5.4.1 Región Terrestre Prioritaria RTP-144 Pantanos de Centla

A. Ubicación Geográfica

Tabla 32.- Coordenadas geográficas de la RTP Pantanos de Centla

Coordenadas extremas:
Latitud N: 17° 48' 36" a 19° 01' 48"
Longitud W: 90° 57' 00" a 93° 04' 48"

Entidades: Campeche, Tabasco.
Municipios: Carmen, Centla, Centro, Jalpa de Méndez, Jonuta, Macuspana, Nacajuca, Palizada, Paraíso. Localidades de referencia: Ciudad del Carmen, Camp.; Comalcalco, Tab.; Villa Unión, Tab.; Frontera, Tab.

B. Superficie

Superficie: 8,366 km2
Valor para la conservación: 3 (mayor a 1,000 km2)

C. Características Generales

Es una región que constituye el área de humedales más extensos de Norteamérica, de enorme importancia como refugio de numerosas poblaciones de aves acuáticas migratorias. Constituye una zona importante para la crianza y alimentación de especies comerciales. Receptora de nutrimentos y también de contaminantes, transportados por uno de los sistemas hidrológicos más grandes de México. Constituye la zona con la mayor población de jabirú. Incluye los tipos de vegetación de manglares, de dunas costeras, vegetación acuática y halófila, además de cuerpos agua.

D. Aspectos Climáticos

Tipo(s) de clima:		
Am(f)	Cálido húmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C, con precipitación anual mayor de 1,000 mm y precipitación del mes más seco de 0 a 60 mm; lluvias de verano mayores al 10.2% anual.	51%
Aw2(x')	Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C, precipitación media anual de 500 a 2,500 mm y precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano mayores al 10.2% anual	31%
Aw1	Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de, precipitación media anual de 500 a 2,500 mm y precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano mayores al 10.2% anual	18°C

E. Aspectos Fisiográficos

Geoformas:	*Marismas.*
Unidades de suelo y porcentaje de superficie: GLm	(Clasificación FAO-Unesco, 1989) El gleysol es un suelo formado por materiales no consolidados, principalmente de pantanos, pero sin materiales de textura gruesa y propios de depósitos aluviales; carece de propiedades sálicas y, dentro de los 125 cm superficiales, de plintita (arcilla moteada que se endurece cuando se expone a la intemperie). El subtipo mólico tiene un horizonte A (mólico) con estructura media y grado de saturación igual o superior a 50%, que subyace en uno H (hístico), de color obscuro, que puede tener 20-60 cm de espesor y un alto contenido de carbono orgánico y arcilla.

F. Aspectos Bióticos

Valor para la conservación: 1 (bajo)

Diversidad ecosistémica:
Principalmente zonas inundables y manglares.

Los principales tipos de vegetación y uso del suelo representados en esta región, así como su porcentaje de superficie son: Vegetación acuática, Manglar, Agricultura, pecuario y forestal y Sabana.

G. Aspectos Antropogénicos

Problemática ambiental: Dentro de los problemas detectados están la desecación de humedales; el impacto potencial por extracción petrolera; la construcción de hidroeléctricas sobre el río Usumacinta; el desarrollo de granjas camaroneras; la explotación forestal; la construcción de la carretera Palizada-Atasta y la contaminación de los cuerpos de agua.

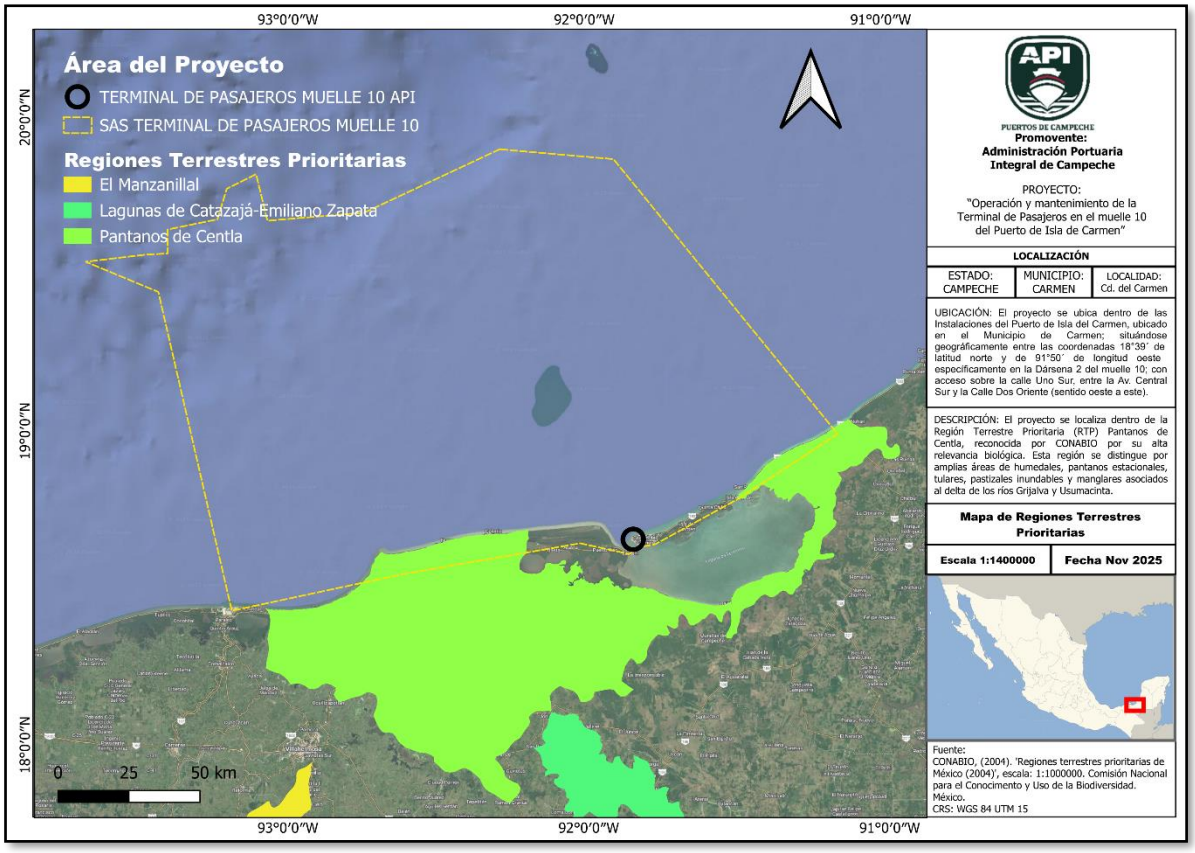


Figura 24. Mapa de ubicación del proyecto en las Regiones Terrestres Prioritarias

VINCULACIÓN

La relevancia de los Pantanos de Centla y su vínculo con Ciudad del Carmen radica en que esta zona alberga una de las reservas de humedales más extensas e importantes de México, reconocida por su alta biodiversidad y su papel fundamental en la regulación hidrológica, el control de inundaciones y la provisión de hábitats para numerosas especies endémicas y migratorias. Además, la presencia de recursos naturales estratégicos ha favorecido la instalación de actividades industriales, especialmente relacionadas con la extracción de petróleo, lo que ha resultado en profundas transformaciones del entorno.

Estas actividades han generado una presión significativa sobre los ecosistemas locales, modificando los patrones de uso de suelo y vegetación, y promoviendo el crecimiento urbano e industrial en áreas sensibles. La interacción entre el desarrollo económico impulsado por la industria petrolera y la necesidad de conservar los servicios ambientales de la región representa uno de los mayores retos para el manejo sostenible de este territorio.

No obstante, Cd. del Carmen cuenta con programas de ordenamiento urbano y ecológico que han permitido regular los usos de suelo y vegetación, lo cual ha sido clave para controlar el crecimiento desordenado y preservar áreas de valor ambiental. Aunado a esto, el proyecto en análisis se ajusta al cumplimiento de las leyes, reglamentos y normas al presentar la evaluación de este mediante el formato de manifestación de impacto ambiental, que incluye el diagnóstico ambiental para determinar los impactos ambientales y proponer las medidas de mitigación correspondientes para su minimización. Esta alineación normativa garantiza que el desarrollo se realice de manera responsable y se reduzcan los daños al ecosistema, promoviendo así un equilibrio entre el progreso económico y la conservación ambiental en la región.

3.3.5.5 Regiones Hidrológicas Prioritarias

En México, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) tiene como función coordinar, apoyar y promover acciones relacionadas con el conocimiento y uso de la diversidad biológica mediante actividades orientadas hacia su conservación y manejo sostenible.

En mayo de 1998, la CONABIO inició el Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias, con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación, uso y manejo sostenido.

Este programa junto con los Programas de Regiones Marinas Prioritarias y Regiones Terrestres Prioritarias forman parte de una serie de estrategias instrumentas por la CONABIO para la promoción a nivel nacional para el conocimiento y conservación de la biodiversidad de México.

Se identificaron 110 regiones hidrológicas prioritarias por su biodiversidad, de las cuales 82 corresponden a áreas de uso y 75 a áreas de alta riqueza biológica con potencial para su conservación; dentro de estas dos categorías, 75 presentaron algún tipo de amenaza. Se identificaron también 29 áreas que son importantes biológicamente, pero carecen de información científica suficiente sobre su biodiversidad.

3.3.5.5.1 90. Laguna de Términos - Pantanos de Centla

Estado(s):	Tabasco y Campeche
Extensión:	12,681.5 km^2
Polígono:	Latitud 18°56'24" - 17°48'00" N
	Longitud 93°12'36" - 90°57'00" W

Recursos hídricos principales:

lénticos: sistema lagunar estuarino de Términos, Pom, Atasta, Panlao, del Corte y San Carlos; lagunas El Viento, San Pedrito, Pajaral Primero, Pajaral Segundo, Sargazal, Tronconada, Cometa, Encantadita,

San Isidro, Larga, El Quemado, Los Ídolos, Tacual, Guana, Paquial, Corcovado, La Puerta, Clara, Pastal y Puerto Escondido, humedales, pantanos permanentes y temporales, cuerpos acuáticos someros, estuarios.

lóticos: Cuenca baja de los ríos Grijalva y Usumacinta, ríos San Pedro, San Pablo, Palizada, Candelaria, Chumpán, Las Cruces, Las Piñas, Mamantel y tributarios

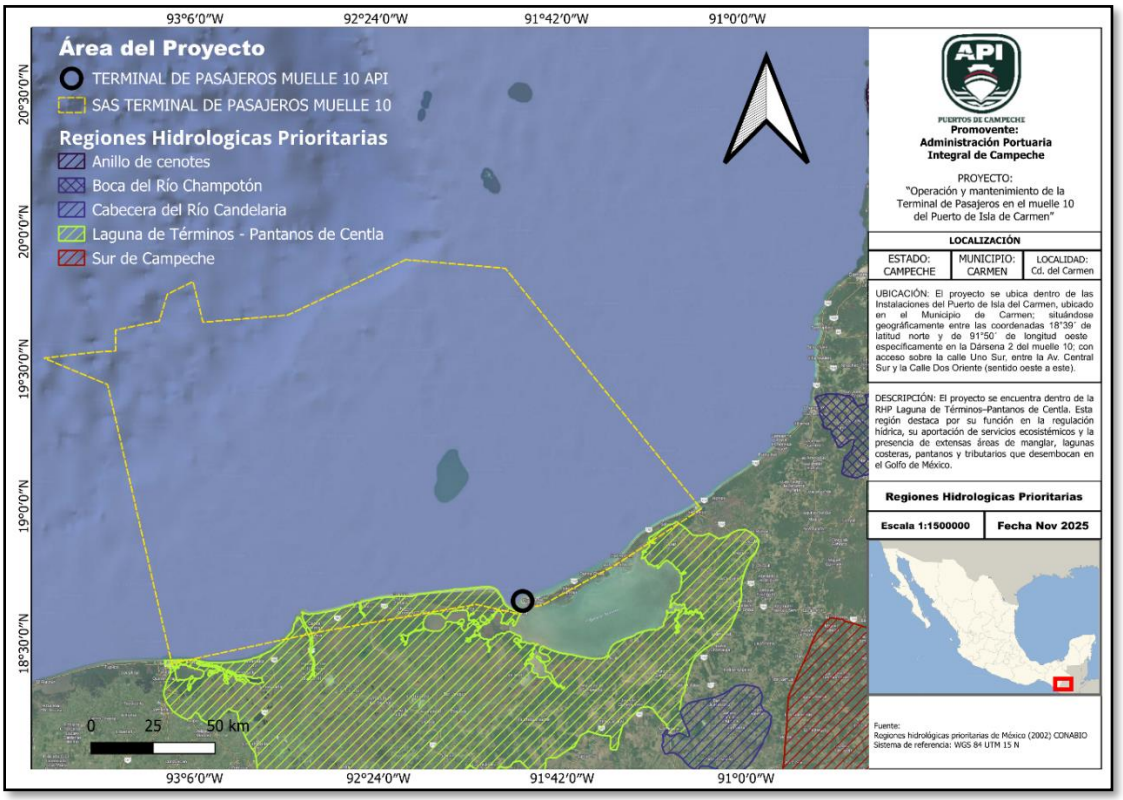


Figura 25. Mapa de ubicación del proyecto en la Regiones Hidrológicas Prioritarias

VINCULACIÓN

De acuerdo con la cartografía, se puede apreciar que el sitio del no se localiza dentro de alguna Región Hidrológica Prioritaria (RHP). No obstante, el proyecto sí se encuentra, dentro del área de influencia de la Laguna de Términos, que ha sido designada como Sitio Ramsar y forma parte del Área de Protección de Flora y Fauna (APFF) Laguna de Términos.

En este sentido, aunque no se ubica dentro de una RHP, el proyecto se regirá bajo los principios y disposiciones establecidos en la legislación ambiental aplicable.

3.4 Atlas de Peligros Naturales del Municipio de Carmen 2011

Dada a las características naturales de la Isla, la mayor parte de la superficie, en particular su colindancia con la laguna de Términos y los diversos cuerpos de agua que existen, está sujeta a inundaciones periódicas. La localización de asentamientos humanos irregulares en la parte sur, en áreas no aptas para su uso urbano, trae como consecuencia serios problemas de salubridad por los estancamientos de agua y la carencia de drenajes, que contribuyen a la contaminación de los mantos freáticos y los sistemas superficiales de agua.

Objetivo.

Elaboración del Atlas de peligros que permita identificar los posibles riesgos a los que se sujetará la población del municipio de Carmen.

Alcance

El Atlas de peligros para el municipio de Carmen pretende determinar la vulnerabilidad a la que está expuesta la población de Carmen para con ello ejecutar las acciones preventivas para evitar riesgos a la población, proyectado para que, en el corto, mediano y largo plazo se planeen y ejecuten los mecanismos que permitan solucionar la problemática por lo fenómenos hidrometeorológicos que se presentan en la zona.

Caracterización de la zona urbana de ciudad del Carmen por fenómenos hidrometereológicos

Inundación: La localidad se ve afectada en la parte sur que tuene colindancia con la Laguna de Términos, la parte central al final del arroyo la Caleta y en la parte norte. Promedio de inundación menor o igual a 1 metro (entre 20 y 50 cm) se afecta aproximadamente a 500 lotes con viviendas.

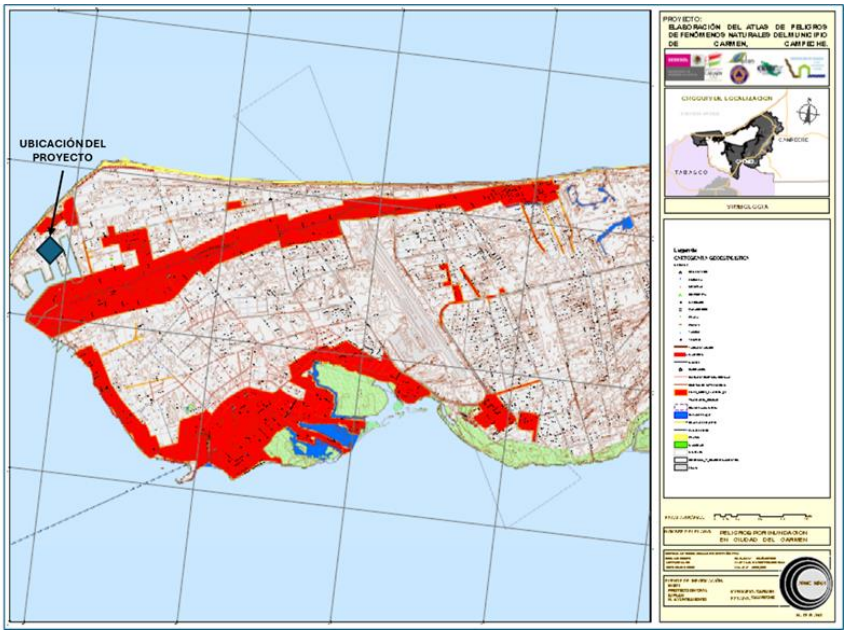


Figura 26. Mapa de ubicación del proyecto del

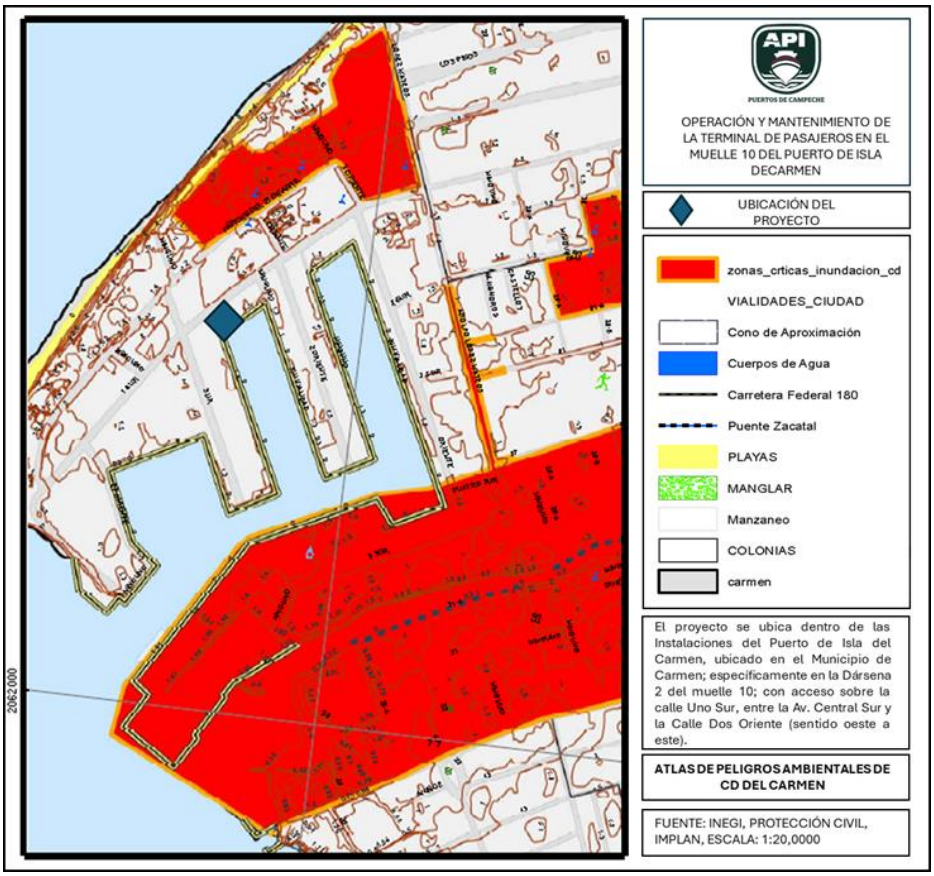


Figura 27. Mapa de ubicación del proyecto con respecto a las zonas críticas de inundación

Tabla 33.- Cuadro de identificación primaria de peligros

ORIGEN	FENOMENO PERTURBADOR	PELIGRO					OBSERVACIONES
		MUY ALTO	ALTO	MEDIO	BAJO	MUY BAJO	
FENOMENOS GEOLOGICOS	Fallas y fracturas					X	Se registra poca o nula actividad
	Sismos					X	Se registra poca o nula actividad
	Tsunamis o maremotos					X	Se registra poca o nula actividad
	Vulcanismo					X	Se registra poca o nula actividad
	Deslizamientos					X	Se registra poca o nula actividad
	Derrumbes					X	Se registra poca o nula actividad
	Flujos					X	Se registra poca o nula actividad

ORIGEN	FENOMENO PERTURBADOR	PELIGRO					OBSERVACIONES
		MUY ALTO	ALTO	MEDIO	BAJO	MUY BAJO	
	Hundimientos					X	Erosión marina
	Erosión	X					
FENOMENOS HIDRO METEORO LÓGICOS	Ciclones Huracanes	X					
	Ciclones, Ondas tropicales.	X					
	Tormentas eléctricas	X					
	Sequias			X			
	Temperaturas máximas extremas	X					
	Vientos fuertes	X					
	Inundaciones	X					
	Masa de aire, heladas, granizo				X		Se registra poca o nula actividad
	Masa de aire, frentes y nevadas.			X			No se registran o consideran las nevadas.

3.5 Normatividad Aplicable a la Naturaleza del Proyecto

Tabla 34.- Normas Oficiales Mexicanas aplicables al proyecto

Norma Oficial Mexicana	Especificación NOM	Aplicación al proyecto
	EN MATERIA DE AGUA	
NOM-001-SEMARNAT- 1996, que 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 hidrogeno (pH) es de 5 a 10 unidades.	*En observancia a la presente norma se vincula derivado a que la terminal de pasajeros generará en sus etapas de operación y mantenimiento aguas residuales de origen sanitario, no obstante, los desechos líquidos serán conducidos por drenaje a la planta de tratamiento de aguas residuales con la que cuenta el Puerto de Isla de Carmen la cual cuenta con autorización ambiental por parte de la SEMARNAT.*
NOM-004-SEMARNAT-2002, Protección ambiental. - Lodos y biosólidos. -Especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su	**4.4** Los generadores de biosólidos deben controlar la atracción de vectores, demostrando su efectividad. Para lo cual se pueden aplicar cualquiera de las opciones descritas, de manera	***4.4.*** *Una vez que los residuos de origen sanitario producto de los baños de la terminal de pasajeros en el muelle 10 sean conducidos a la planta de tratamiento, el concesionario, que es*

Norma Oficial Mexicana	Especificación NOM	Aplicación al proyecto
aprovechamiento y disposición final.	enunciativa pero no limitativa, en el Anexo 1 u otras que el responsable demuestre que son útiles para ello. Se deben conservar los registros del control por lo menos durante los siguientes 5 (cinco) años posteriores a su generación.	*una empresa la cual es la administradora de dicha planta, tendrá que realizar las gestiones y trámites conducentes para el cumplimiento de la presente norma.*
	4.5 Para efectos de esta Norma Oficial Mexicana los biosólidos se clasifican en tipo: excelente y bueno en función de su contenido de metales pesados; y en clase: A, B y C en función de su contenido de patógenos y parásitos.	***4.5**. Se determinará conforme a la presente norma la clasificación de los biosólidos generados por la planta de tratamiento de aguas residuales del Puerto.*
	4.14 Muestreo y análisis de lodos y biosólidos El generador de lodos y biosólidos por medio de laboratorios acreditados debe realizar los muestreos y análisis correspondientes para demostrar el cumplimiento de la presente Norma Oficial Mexicana y deberá conservar los registros por lo menos los siguientes 5 (cinco) años posteriores a su realización.	***4.14.** El concesionario de la planta de tratamiento deberá de contar con una empresa autorizada y especializada para el muestreo y análisis de los sólidos y biosólidos generados por la planta de tratamiento de agua residuos las cuales deberán estar certificados ante la Entidad Mexicana de Acreditación (EMA)*
	EN MATERIA DE 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.	**5.9.1.-** Los máximos permisibles de los automóviles, camionetas, camiones y tractocaminones son expresados en dB (A) de acuerdo a su peso bruto vehicular y son mostrados en la Tabla 1. Peso bruto vehicular (kg) / Límites máximos permisibles dB (A) Hasta 3,000 — 86 Más de 3,000 y hasta 10,000 — 92 Más de 10,000 — 99	*Se incrementarán los niveles de ruido por la operación de vehículos, los cuales deberán contar con el mantenimiento preventivo para la minimización del ruido.*
EN MATERIA DE EMISIONES		
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.	**4.2** Límites máximos permisibles de emisiones provenientes del escape de vehículos en circulación en el país, que usan gasolina como combustible. **4.2.1** Los límites máximos permisibles de emisiones de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxigeno, óxidos de nitrógeno,	*Durante la etapa de operación del proyecto, y por el tipo de actividad que se realizará se tendrá el ingreso de vehículos los cuales emitirán gases, pero se tiene previsto que, al ser temporal, éstos estén dentro de los rangos permitidos.*

Norma Oficial Mexicana	Especificación NOM	Aplicación al proyecto
	límites mínimos y máximos de dilución provenientes del escape; así como el valor del Factor Lambda de vehículos en circulación que usan gasolina como combustible, en función del método de prueba dinámica y el ano modelo, son los establecidos en la TABLA 1 de la presente Norma Oficial Mexicana.	
NOM-045-SEMARNAT-2006. Protección ambiental Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. - Límites Máximos permisibles de opacidad, procedimientos de prueba y características técnicas de equipo de medición.	**4.1** Los límites máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación equipados con motor a diesel, en función del año-modelo del vehículo y cuyo peso bruto vehicular sea de hasta 3 856 kilogramos, es el establecido en la tabla 1. **4.2** Los límites máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación equipados con motor a diesel, en función del año-modelo del vehículo y con peso bruto vehicular mayor a 3 857 kilogramos, son los establecidos en la tabla 2.	*Durante la etapa de operación del proyecto, y por el tipo de actividad que se realizará se tendrá el ingreso de vehículos los cuales emitirán gases, pero se tiene previsto que, al ser temporal, éstos estén dentro de los rangos permitidos.*
NOM-050-SEMARNAT-2018, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos.	**4.1.** Límites máximos permisibles de emisiones de contaminantes provenientes del escape de vehículos en circulación que usan gas natural (GN), gas licuado de petróleo (GLP) u otros combustibles alternos. **4.1.1**. Los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y oxígeno, así como los límites mínimos y máximos de dilución y del Factor Lambda para los vehículos automotores en circulación que usan gas natural (GN), gas licuado de petróleo (GLP) u otros combustibles alternos, son los establecidos en la Tabla 1 de la presente Norma Oficial Mexicana.	*Durante la etapa de operación del proyecto, y por el tipo de actividad que se realizará se tendrá el ingreso de vehículos los cuales emitirán gases, pero se tiene previsto que, al ser temporal, éstos estén dentro de los rangos permitidos.*
EN MATERIA DE RESIDUOS PELIGROSOS		
NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación,	**6.1** El procedimiento para determinar si un residuo es peligroso se presenta en la Figura 1.	*En dicha norma se plantea que; además de las características CRETIB, se tomará como base para determinar la peligrosidad de los residuos, el que*

Norma Oficial Mexicana	Especificación NOM	Aplicación al proyecto
clasificación y los listados de los residuos peligrosos	6.2 Un residuo es peligroso si se encuentra en alguno de los siguientes listados: Listado 1: Clasificación de residuos peligrosos por fuente específica. Listado 2: Clasificación de residuos peligrosos por fuente no específica. Listado 3: Clasificación de residuos peligrosos resultado del desecho de productos químicos fuera de especificaciones o caducos (Tóxicos Agudos). Listado 4: Clasificación de residuos peligrosos resultado del desecho de productos químicos fuera de especificaciones o caducos (Tóxicos Crónicos). Listado 5: Clasificación por tipo de residuos, sujetos a Condiciones Particulares de Manejo. 7.1 El residuo es peligroso si presenta al menos una de las siguientes características, bajo las condiciones señaladas en los numerales 7.2 a 7.7 de esta Norma Oficial Mexicana: - Corrosividad - Reactividad - Explosividad - Toxicidad Ambiental - Inflamabilidad - Biológico-Infecciosa	*éstos se encuentren comprendidos en los listados que se incluyen en sus anexos y que permiten su clasificación de acuerdo con su origen o composición.* *En caso de que se generen sustancias se procederá a determinar si este es un residuo peligroso, cabe mencionar que durante la operación del proyecto si se generarán residuos biológico-infecciosos por el uso del área médica.*
NOM-054- SEMARNAT-1993.- Establece el procedimiento para determinar la Incompatibilidad entre dos o más residuos Considerados como peligrosos por la norma oficial mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993.	5.1 Para determinar la incompatibilidad entre dos o más de los residuos considerados como peligrosos de acuerdo con la norma oficial mexicana NOM-052-ECOL-1993, se deberá seguir el siguiente procedimiento: 5.1.1 Se identificarán los residuos peligrosos dentro de alguno de los grupos reactivos que se presentan en el anexo 1 de esta norma oficial mexicana. 5.1.2 Hecha la identificación anterior, con base en la tabla "B" de incompatibilidad que se presenta en el anexo 2 de la presente norma oficial mexicana, se intersectarán los grupos a los que pertenezcan los residuos.	*Los residuos que se generen se determinarán su incompatibilidad con base a la presente norma, los cuales estarán en contenedores separados y específicos para cada residuo, en el caso de los biológico infecciosos se tendrán los contenedores debidamente tapados y rotulados para cada tipo de residuos.*

Norma Oficial Mexicana	Especificación NOM	Aplicación al proyecto
	5.1.3 Si como resultado de las intersecciones efectuadas, se obtiene alguna de las reacciones previstas en el código de reactividad que se presenta en el anexo 3 de esta norma oficial mexicana, se considerará que los residuos son incompatibles. 5.2 Para determinar la incompatibilidad entre dos o más de los residuos comprendidos en el listado de residuos peligrosos previstos en el numeral 5.2 de la norma oficial mexicana NOM-052-ECOL- 1993, se seguirá el siguiente procedimiento: 5.2.1 Se identificarán los residuos peligrosos dentro de alguno de los grupos reactivos que se presentan en el anexo 4 de esta norma oficial mexicana. 5.2.2 Hecha la identificación anterior, con base en la tabla "A" de incompatibilidad que se presenta en el anexo 5 de esta norma oficial mexicana se intersectarán los grupos a los que pertenezcan los residuos. 5.2.3 Si como resultado de las intersecciones efectuadas se obtiene alguna de las reacciones previstas en el código de reactividad que se presenta en el anexo 3 de la presente norma oficial mexicana, se considerará que los residuos son incompatibles.	
NOM-053-SEMARNAT-1993 que Establece el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente. CAMPO DE APLICACIÓN Esta norma oficial mexicana establece el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.		*Para el cumplimiento de la presente norma, se procederá a llevar a cabo el procedimiento mediante empresas certificadas y autorizadas por la autoridad competente.*

Norma Oficial Mexicana	Especificación NOM	Aplicación al proyecto
Esta norma oficial mexicana es de observancia obligatoria en la generación y manejo de residuos peligrosos.		
NOM-138-SEMARNAT//SS- 2003 Su objetivo es establecer los límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación. Esta Norma Oficial Mexicana es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional para quienes resulten responsables de la contaminación con hidrocarburos en suelos.	6.2 Los límites máximos permisibles para fracciones de hidrocarburos en suelo comercial es de 3,000 (mg/kg base seca), o lo que corresponda a las tablas 1 y 2 de la presente norma. En caso de derrames o fugas, la caracterización se debe realizar después de haber tomado las medidas de urgente aplicación. La caracterización del sitio debe contener como mínimo los siguientes elementos: Descripción del sitio y de la afectación; estrategia de muestreo; plan de muestreo e informe.	*Esta Norma será de observancia obligatoria. El promovente verificará que los transportes utilizados no tengan fuga y en caso de derrame accidental fuera del sitio del proyecto, se procederá de acuerdo con la NOM-138-SEMARNAT/SS-2003.* *El promovente será responsable de determinar los mecanismos necesarios para el manejo adecuado de los residuos peligrosos y se encargará de las acciones de urgente aplicación en caso de algún derrame de hidrocarburos.*
EN MATERIA DE RESIDUOS DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS Y DE MANEJO ESPECIAL		
NOM-161-SEMARNAT-2011, Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.	6.1 Que se generen en cualquier actividad relacionada con la extracción, beneficio, transformación, procesamiento y/o utilización de materiales para producir bienes y servicios, y que no reúnan características domiciliarias o no posean alguna de las características de peligrosidad en los términos de la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, 6.2 Que sea un Residuo Sólido Urbano generado por un gran generador en una cantidad igual o mayor a 10 toneladas al año y que requiera un manejo específico para su valorización y aprovechamiento. 6.3 Que sea un residuo, incluido en el Diagnóstico Básico Estatal para la Gestión Integral de Residuos de una o más Entidades Federativas, o en un Estudio Técnico-Económico.	*Con el apoyo de esta norma se realizará la identificación y clasificación para posteriormente revisar si se encuentran dentro del "Listado de Residuos de Manejo Especial Sujetos a Presentar un Plan de Manejo", y en caso de aplicar, realizar la presentación de dicho documento ante la autoridad correspondiente*
EN MATERIA DE FLORA Y FAUNA		
NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental - especies	La Norma establece el listado de especies en alguna categoría de protección y los	*Como ya se había mencionado no se alterará ni modificará ni aprovechará*

Norma Oficial Mexicana	Especificación NOM	Aplicación al proyecto
nativas de México de flora y fauna silvestres - categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio - lista de especies en riesgo.	procedimientos para modificar el listado. En el Anexo Normativo II, se presentan los listados de especies en riesgo	*algún tipo de ejemplar de flora y fauna en el sitio del proyecto ya que este se encuentra alterado por actividades antropogénicas, en el sitio se encuentra dentro del Puerto de Isla de Carmen.*
NOM-022-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar. 1.0 Objeto y campo de aplicación El campo de aplicación de la presente Norma es obligatorio para todo usuario en la cuenca hidrológica, dentro del marco del plan global de manejo de la cuenca hidrológica. 1.1 Esta Norma Oficial Mexicana tiene por objeto establecer las especificaciones que regulen el aprovechamiento sustentable en humedales costeros para prevenir su deterioro, fomentando su conservación y, en su caso, su restauración. 1.2 Para efectos de esta Norma se entiende por humedal costero las unidades hidrológicas integrales que contengan comunidades vegetales de manglares. 1.3 Las disposiciones de la presente Norma Oficial Mexicana son de observancia obligatoria para los responsables de la realización de obras o actividades que se pretendan ubicar en humedales costeros o que, por sus características, puedan influir negativamente en éstos.	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. 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. 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, azolvamiento y modificación del balance hidrológico. 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. 4.5 Cualquier bordo colindante con el manglar deberá evitar bloquear el flujo natural del agua hacia el humedal costero. 4.6 Se debe evitar la degradación de los humedales costeros por contaminación y asolvamiento 4.7 La persona física o moral que utilice o vierta agua proveniente de la cuenca que	*4.1.- El presente proyecto no se pretenden realizar de canalización, interrupción de flujo o desvío de agua que ponga en riesgo la dinámica e integridad ecológica de los humedales costeros específicamente del cuerpo de agua (dársena 2) del Puerto de Isla de Carmen.* *4.2.- El proyecto no tiene contemplado la construcción de canales.* *4.3.-No se requerirán la construcción de canales por lo que no se afectarán comunidades de manglar.* *4.4.- El proyecto se ubica en el muelle 10 del Puerto de Isla de Carmen, en la zona federal marítimo terrestre concesionada al APICAM, por lo que está debidamente autorizado.* *4.5.- Para la operación del proyecto no es necesaria la construcción de bordos.* *4.6.-La operación del proyecto no impactará las comunidades de manglar existentes en la zona de influencia (Ver delimitación del sistema ambiental) por lo que no se producirá asolvamiento ni contaminación al mismo.* *4.7.- La operación y mantenimiento del proyecto no verterá agua proveniente*

Norma Oficial Mexicana	Especificación NOM	Aplicación al proyecto
	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.	*de la cuenca que alimenta los humedales costeros, se utilizará agua proveniente del sistema de agua potable y alcantarillado de Cd. del Carmen la cual abastece a la ciudad mediante el acueducto Chicbul.*
	4.8 Se deberá prevenir que el vertimiento de agua que contenga contaminantes orgánicos y químicos, sedimentos, carbón metales pesados, solventes, grasas, aceites combustibles o modifiquen la temperatura del cuerpo de agua; alteren el equilibrio ecológico, dañen el ecosistema o a sus componentes vivos. Las descargas provenientes de granjas acuícolas, centros pecuarios, industrias, centros urbanos, desarrollos turísticos y otras actividades productivas que se vierten a los humedales costeros deberán ser tratadas y cumplir cabalmente con las normas establecidas según el caso.	*4.8.- La operación de la terminal de pasajeros ubicada en el muelle 10 del Puerto de Isla de Carmen solamente generará residuos líquidos provenientes de los sanitarios las cuales van a ser conocidos a la planta de tratamiento de aguas residuales situada en el Puerto de Isla de Carmen.*
	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.	*4.9.- Se realizarán los trámites para el permiso de agua ante la CONAGUA y se acatará lo establecido en el título de concesión conforme a las condiciones particulares de descarga establecidas por la autoridad.*
	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.	*4.10 El proyecto no se lleva a cabo en ninguna de sus fases la extracción de agua subterránea cerca de las áreas de manglar*
	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.	*4.11.- En ningún caso y/o fase de la operación del proyecto se introducirá ejemplares o poblaciones que se puedan tornar perjudiciales a los humedales, ni en el sitio, ni es en sus colindancias.*

Norma Oficial Mexicana	Especificación NOM	Aplicación al proyecto
	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.	***4.12.***- *Derivado a que la operación no afecta sistemas de humedales, ni es causal de barrera de algún afluente hídrico el presente estudio de impacto ambiental no contempla estudios de balances hídricos de la cuenca continental y de las mareas.*

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

4.1 Inventario Ambiental

El inventario ambiental es una descripción completa del medio tal y como es en el sitio en donde se plantea ubicar una determinada actuación (Proyecto). El inventario se estructura a partir de una lista de control de parámetros de los medios fisicoquímico, cultural y socioeconómico.

A continuación, se ofrece una caracterización del medio en sus elementos bióticos y abióticos, describiendo y analizando, en forma integral, los componentes del sistema ambiental y del sitio donde se pretende llevar a cabo el proyecto, todo ello con el objeto de hacer una correcta identificación de sus condiciones ambientales, de las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro, antes de presentar el escenario modificado.

4.2 Delimitación del área de influencia

El área de influencia, se define por los procesos que se llevan a cabo en la zona donde se pretende insertar el proyecto, y por el área de distribución o amplitud que puedan llegar a tener los efectos o impactos ambientales de las obras y actividades que comprende el desarrollo del mismo, incluyendo el análisis que evidencie la amplitud de los impactos ambientales que pudiera ocasionar el proyecto, así como el plano topográfico o fotografía aérea donde se muestre el área de influencia definida para el proyecto.

El área de influencia se establece por medio del polígono que compone los elementos físicos, biológicos y sociales a ser impactados positiva o negativamente por las actividades del proyecto durante las etapas de construcción, operación y abandono. Para la delimitación del área de influencia se ha tenido en cuenta las características técnicas del proyecto, así como el emplazamiento de la infraestructura durante sus diferentes etapas, los componentes socioambientales y sus características.

La determinación de las áreas de influencia para cualquier proyecto de ingeniería está marcada por el alcance geográfico y por los cambios o alteraciones (impactos). Dichas áreas fueron establecidas en función de las fases más relevantes del proyecto en las cuales hay mayor generación de impactos ambientales.

El área de influencia se le clasifica en directa e indirecta. El área de influencia directa es aquella en donde se manifestarán los impactos directos de la actividad, tanto en la fase constructiva como en la de operación del Proyecto. El área de influencia indirecta está determinada por los posibles impactos secundarios a manifestarse hacia fuera de los límites del área de influencia directa.

En ese sentido, y debido a que el proyecto se encuentra inmerso dentro del Puerto de Isla de Carmen, y que por su naturaleza su influencia se define por lo siguiente:

Área de Influencia Directa

El objetivo del proyecto es contar con un sitio adecuado, confortable y seguro para la espera y transporte marítimo de personal hacia las plataformas petroleras, por lo que la obra al ubicarse en el muelle 10 del Puerto de Isla de Carmen, colindando con la Dársena 2, se determinó delimitar precisamente esta área junto con la zona denominada canal de navegación ya que será el tránsito marítimo de llegada y retiro de las embarcaciones hacia la terminal marítima del API.

Dicho lo anterior, el puerto cuenta con un canal de navegación de acceso al puerto que tiene una longitud de 18 kilómetros y una plantilla de 60 metros, con una profundidad promedio de 4.00 metros y cuenta con una zona de fondeo de 2,573 hectáreas. La superficie de agua dentro del puerto se divide en tres dársenas, con 13.4 hectáreas, 8.77 hectáreas y 9.1 hectáreas, cada una, con una profundidad de 3.6 metros; un canal interior de 1,000 metros de longitud y una plantilla de 120 metros de longitud, con profundidad también de 3.6 metros (12 pies).

Sin embargo, la zona de influencia directa se limita solamente al canal de navegación y a la dársena 2 del Puerto, quedando con un área de influencia directa de 16.3 Has como se muestra en la figura 22

Área de Influencia Indirecta

Derivado que la operación y mantenimiento de la terminal de pasajeros es para ofrecer los servicios de transporte marítimo de personal que generalmente labora dentro del puerto, se considera que la influencia indirecta del proyecto se delimita por el Puerto de Isla de Carmen el cual cuenta con las siguientes dimensiones:

Tabla 35.- Dimensiones del puerto de Isla de Carmen

Concepto	Superficie
Áreas de tierra	Área de tierra (Z.F.M.T.): 10.04 Has
Canal de navegación de acceso	Longitud: 18 km
	Ancho: 60 m
Calado general del puerto	Calado: -3.60 m
Banda de atraque	4,657.00 m
Ampliación del puerto	Superficie de tierra: 11.69 Has
Rompeolas norte	Longitud: 760.00 m
	Ancho: 6.00 m
Rompeolas sur	Longitud: 670.00 m
	Ancho: 15.00 m



Figura 28.- Puerto de Isla de Carmen

Ahora bien, se limitó el área de influencia indirecta solo al área ocupada y en operación del puerto, no se contempla zonas como la escuela, el campo de beisbol, el área de ampliación que está en desarrollo etc, debido a que no está relacionado al uso de la terminal, en contraste de las empresas establecidas que cuentan con otra opción viable para el traslado de su personal a las plataformas petroleras.

Por lo anterior, y como se muestra en la figura 30 se presenta las áreas definidas como áreas de influencia directa y área de influencia indirecta.

Se observa en la figura 30 que el área azul incluye el muelle10 donde se ubica el proyecto, la dársena 2 y el canal de navegación dando un área aproximada de 16.3 Has, zona en la que habrá el transito marítimo hacia las plataformas petroleras.

Ahora bien, la zona roja incluye todo el puerto, las áreas ocupadas por las empresas y que pueden tener relación con el uso y disposición de la obra, este polígono abarca aproximadamente 125 Has.

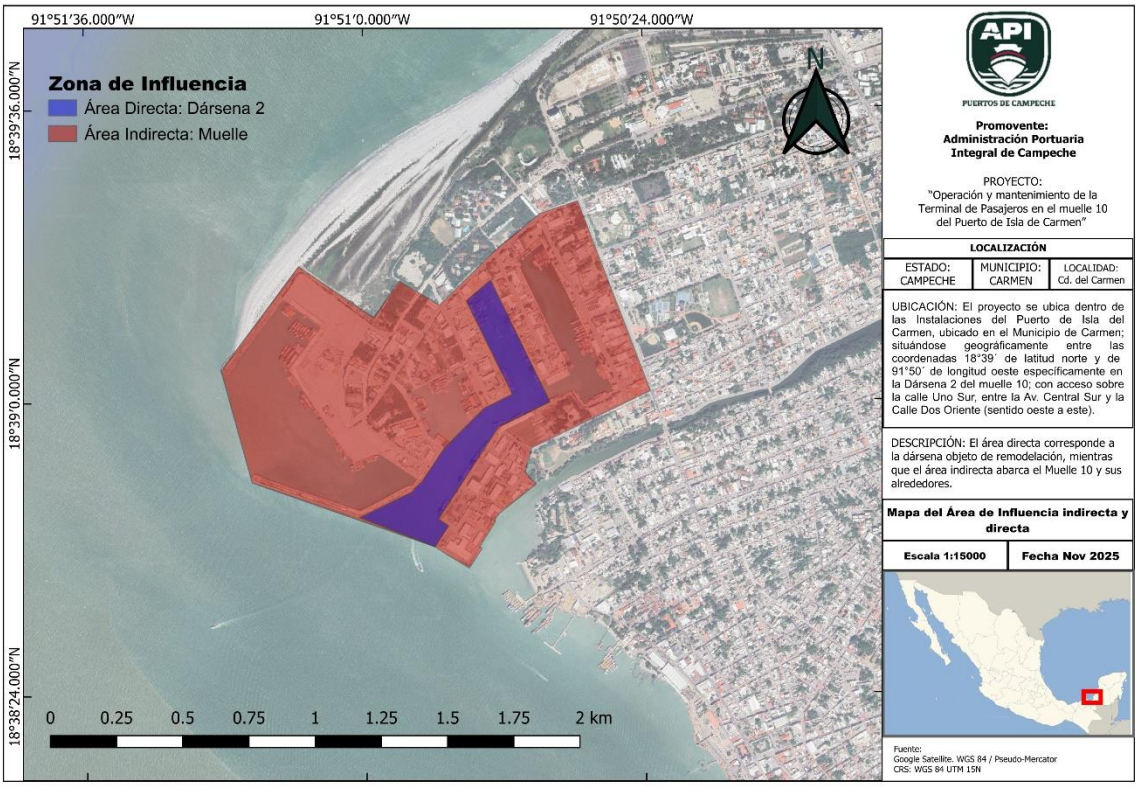


Figura 29.- Área de influencia directa y área de influencia indirecta del proyecto.

4.3 Delimitación del Sistema Ambiental (DSA)

Un sistema ambiental puede ser definido como un conjunto de elementos que interactúan y son interdependientes, de forma tal que las interrelaciones pueden modificar a uno o a todos los demás componentes del sistema dentro de la región en donde se va a desarrollar el Proyecto. Esto implica que la forma de actuar de un sistema no es predecible mediante el análisis de sus partes por separado, sino que la estructura del sistema es lo que determina los resultados (Rittler et al., 2007).

Con base en lo anterior en la descripción empleada en la guía para la elaboración de manifestaciones de impacto ambiental publicada por la Secretaría de Medio Ambiente Recursos Naturales (SEMARNAT, 2002), donde se define al sistema como "el espacio finito definido con base en las interacciones entre los medios abiótico, biótico socioeconómico de la región donde se pretende establecer el proyecto, generalmente formado por uno o varios ecosistemas dentro del c al se aplicará n análisis para determinar los impactos, restricciones potenciales medidas ambientales de aprovechamiento. A continuación, se describen los criterios que fueron empleados para obtener la delimitación del Sistema Ambiental Particular (SAP) de este proyecto.

METODOLOGÍA

Por sus características, el presente estudio de caso constituye un análisis del tipo documental y cartográfico que se llevó a cabo a través de los siguientes pasos:

1. Análisis de las principales características operativas del caso de estudio y etapas de desarrollo del mismo.
2. Revisión de los criterios establecidos en la Guía de Elaboración de Manifiesto de Impacto Ambiental modalidad Particular del sector Comunicaciones Infraestructura Portuaria para la delimitación del SA. Identificación y análisis de los ordenamientos ecológicos federales, estatales, regionales y municipales vigentes en el área del proyecto, consultándose en las plataformas digitales del Subsistema de Información para el Ordenamiento Ecológico (SIORE) y el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA).
3. Análisis cartográfico para la identificación de la procedencia de la delimitación del SA mediante lo establecido por las UGA de los ordenamientos ecológicos identificados.
4. Selección de criterios y su prioridad para la delimitación del SA del caso de estudio con base a las características ambientales del sitio (mediante análisis de cartas temáticas de la serie VII de INEGI) e infraestructura antropogénica.
5. Delimitación del área del SA para caso de estudio

1. Análisis de las principales características operativas del caso de estudio y etapas de desarrollo del mismo.

El caso de estudio es la operación de una terminal marítima de pasajeros ubicada en el muelle 10 del Puerto de Isla de Carmen.

El objetivo es contar con un inmueble con las condiciones adecuadas para la espera de personal de las empresas establecidas dentro y fuera del puerto, que tiene la necesidad de trasladarse a las plataformas petroleras ubicadas en la Sonda de Campeche.

Este inmueble consta de 3 módulos con las características necesarias para el control, la logística y la comodidad de dicho personal.

A continuación, se describen las condiciones del medio natural del Sistema Ambiental y del área de influencia del proyecto.

El proyecto se localiza en un área de 298.40 m2 correspondiente a una fracción de Z.F.M.T., con un área de muelle de 67.11 m2 y una superficie de maniobras correspondiente a 231.29 m2, con zona de muelle en buenas condiciones, cuenta con un frente de agua de 14.91 ml

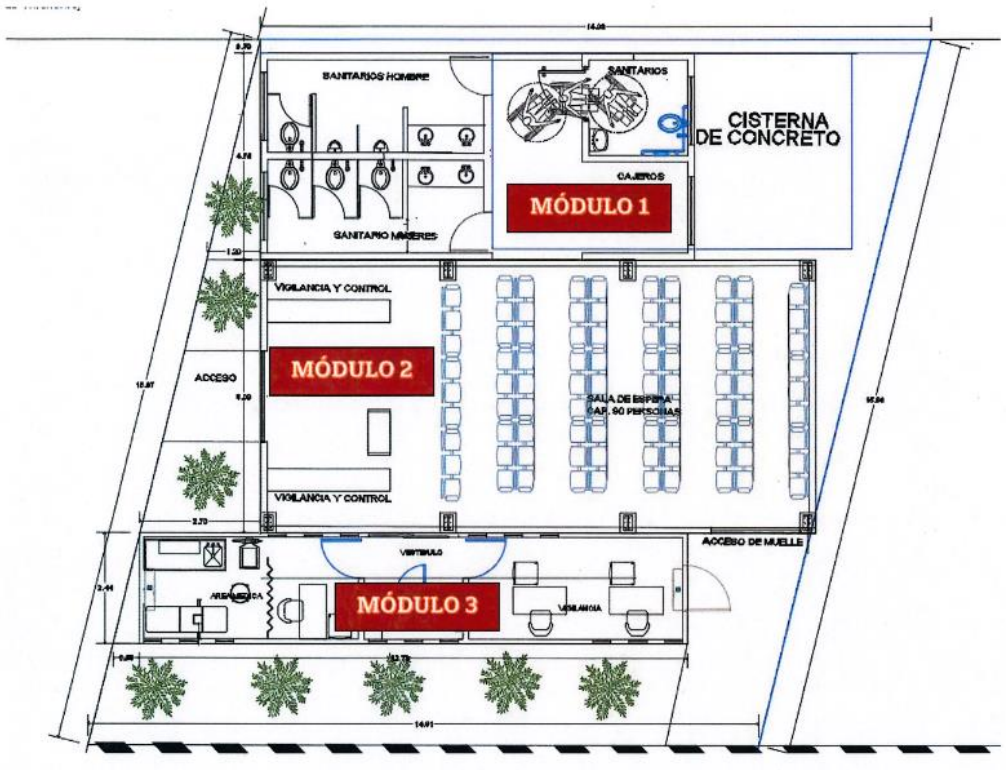


Figura 30. *Dimensiones y características de la terminal de pasajeros*

2.- Revisión de los criterios establecidos en la Guía de Elaboración de Manifiesto de Impacto Ambiental modalidad Particular del sector Comunicaciones Infraestructura Portuaria para la delimitación del SA. Identificación y análisis de los ordenamientos ecológicos federales, estatales, regionales y municipales vigentes en el área del proyecto, consultándose en las plataformas digitales del Subsistema de Información para el Ordenamiento Ecológico (SIORE) y el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA).

La información requerida para la realización de este modelo fue:

Cartográfica: Consistió en la obtención de información cartográfica de los principales programas ambientales que interactúan en la zona de estudio (Puerto de Isla del Carmen), referida a las capas vectoriales de la plataforma digital Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) que se muestran a continuación:

Tabla 36.-.- Programas que interactúan con el proyecto

Clave	Planes o Programa de Ordenamiento Ecológico	Interacción	Superficie m^2	Superficie km^2
Ramsar	Conservación y uso racional de humedales	Si	7,061,542,917.64	7,061.54
AICAS	Áreas de importancia para la conservación de las aves	No		

Clave	Planes o Programa de Ordenamiento Ecológico	Interacción	Superficie m²	Superficie km²
POEGT	Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio	No		
POEMRGMyMC	Programa de Ordenamiento Ecológico Marino Regional del Golfo de México y Mar Caribe	Si	10,100,790,517.60	10,100.79
RH	Regiones Hidrológicas	No		
RHA	Regiones Hidrológicas Administrativas	No		
RHP	Regiones Hidrológicas Prioritarias	No		
RMP	Regiones Marinas Prioritarias	Si	55,327,302,357.10	55,327.30
RTP	Regiones Terrestres Prioritarias	No		
APFFLT	Área de Protección de Flora y Fauna de la Laguna de Términos	Si	1,535,786,012.98	1,535.79

Fuente: Elaboración Propia

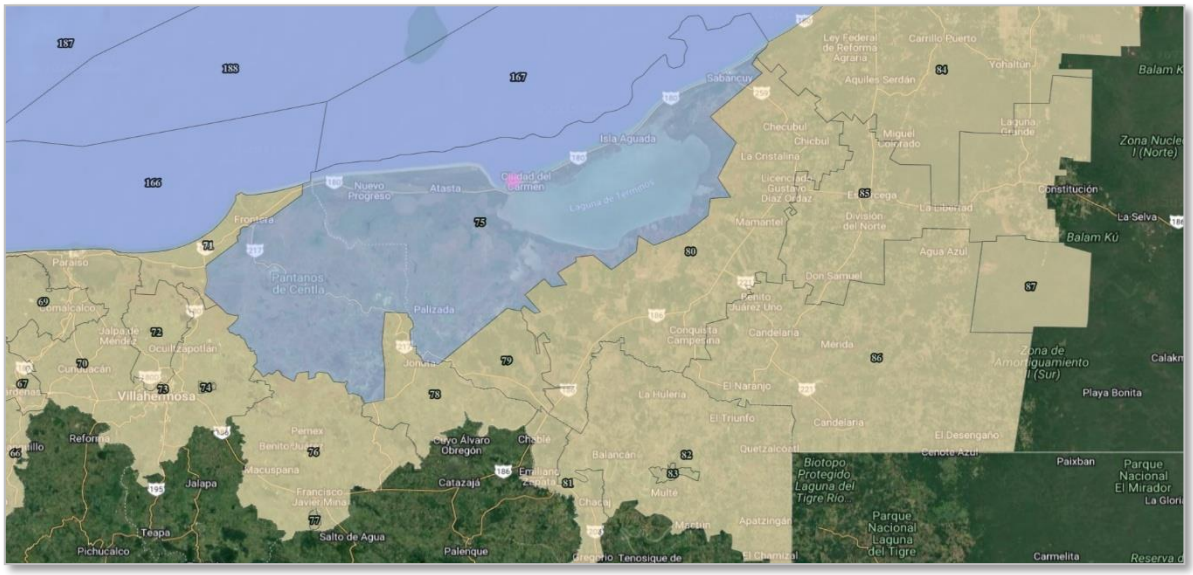


Figura 31.- Programa de Ordenamiento Ecológico Marino Regional del Golfo de México y Mar Caribe No. 75 Laguna de Términos y Pantanos de Centla (Marina) FUENTE: SIGEIA

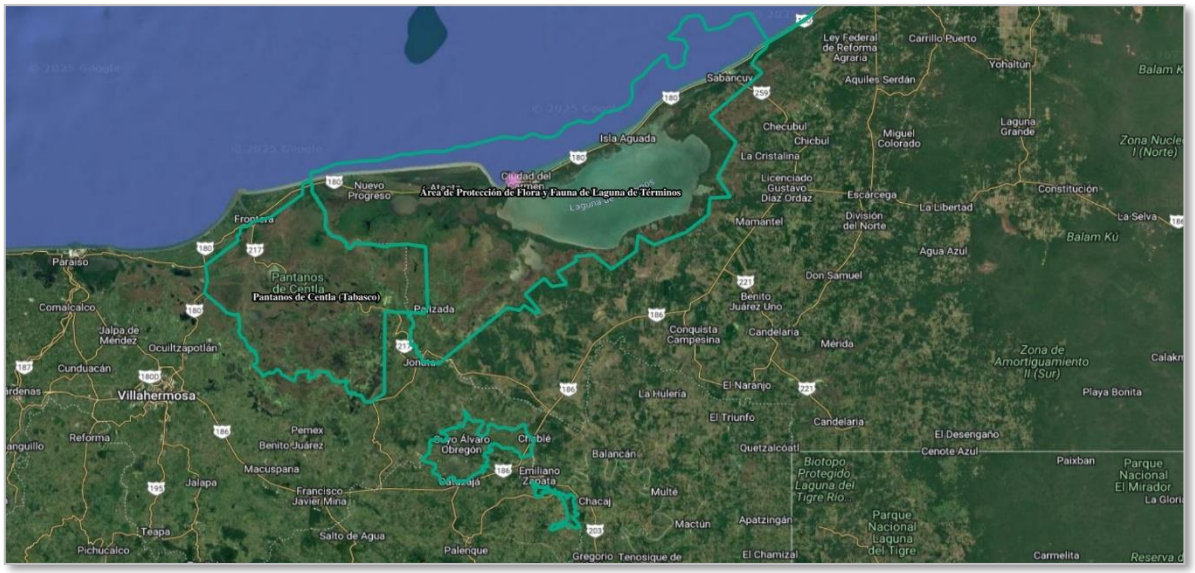


Figura 32.- Sitios RAMSAR FUENTE: SIGEIA



Figura 33.- Región Marina Prioritaria FUENTE: SIGEIA

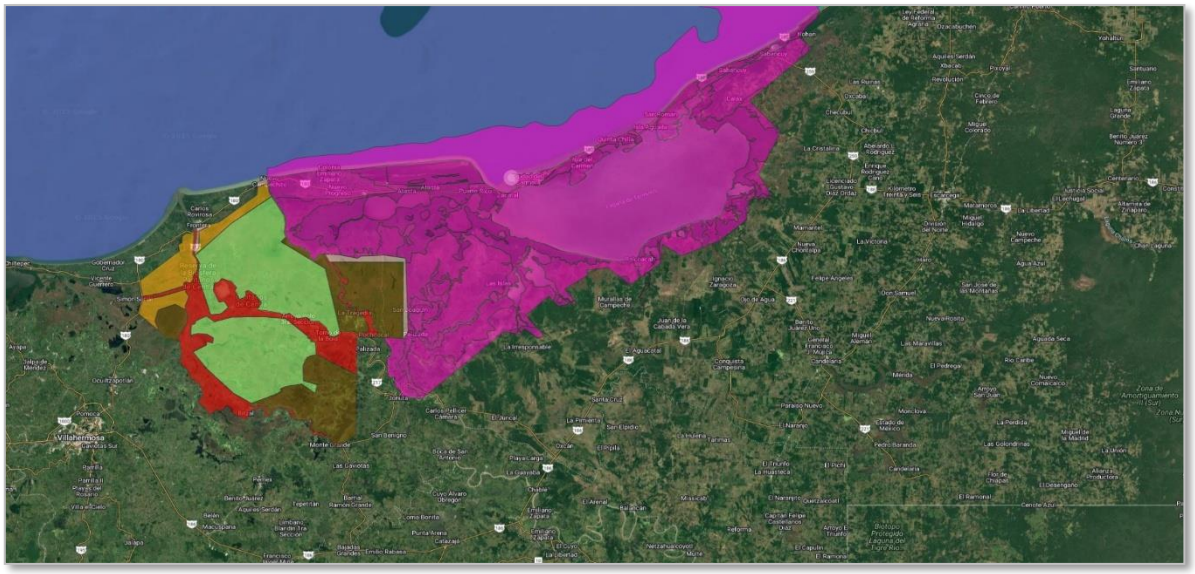


Figura 34.- Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos FUENTE: SIGEIA

3.- Análisis cartográfico para la identificación de la procedencia de la delimitación del SA mediante lo establecido por las UGA de los ordenamientos ecológicos identificados.

De acuerdo con la Guía de Elaboración de Manifiesto de Impacto Ambiental modalidad Particular del sector comunicaciones (Infraestructura portuaria) el primer criterio que se debe considerar para la delimitación del SA en proyectos es la regionalización establecida por las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) de Programas de Ordenamiento Ecológico. Por lo anterior, se revisó primeramente la existencia de programas de ordenamiento ecológico presentes en el área del proyecto y se identificaron cuatro que a continuación se describen

Tabla 37.- Análisis de los programas que interactúan con el proyecto.

Ordenamientos Ecológicos Identificados	Análisis cartográfico
RAMSAR	**Área:** Las dimensiones de la laguna son: 70 km de largo y 30 km en su porción más ancha, con un área de 1,700 km2 (Gómez-Reyes et al., 1977), Incluyendo los sistemas fluvio lagunares asociados, su área total es de 705,016 hectáreas **Problemática** Los factores que afectan y han afectado ecológicamente al sitio son: la industria petrolera, asentamientos humanos, carreteras, políticas inadecuadas de la promoción de proyectos, contaminación por pesticidas, sobreexplotación pesquera, cambio de uso de suelo y azolve de las bocas de los ríos
Programa de Ordenamiento Ecológico Marino Regional del Golfo de México y Mar Caribe	**Superficie:** 10,100.79 km2 El POEMyRGMyMC, es el instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el

Ordenamientos Ecológicos Identificados	Análisis cartográfico
(UGA 75 Pantanos de Centla y Laguna de Términos)	aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de estos.
Regiones Marinas Prioritarias (UGA 53. Pantanos de Centla Laguna de Términos)	**Superficie:** 55,327.30 km2 **Estado(s):** Tabasco-Campeche **Problemática** • Modificación del entorno: por tala de manglar, relleno de áreas inundables, desvío de cauces, descargas de agua dulce. Daño por embarcaciones (petroleros, pesqueros). Impactos ambientales por actividades de exploración y producción petrolera. • Contaminación por desechos sólidos, aguas residuales, petróleo, agroquímicos, fertilizantes, metales y desechos industriales. Impactos negativos al ambiente por actividades petroleras. Arrastre de plaguicidas y sedimentos de zonas circundantes por los campos arroceros y la desforestación. • Regulación: incumplimiento de la legislación en el área protegida de Laguna de Términos (e.g. veda, usos de suelo distintos a lo establecido en el plan de manejo). Escasa integración de política turística y pesquera entre Tabasco y Campeche.
Área de Protección de Flora y Fauna de la Laguna de Términos	**Superficie:** 1,535.79 km2 **Problemática** Los factores que afectan y han afectado ecológicamente al sitio son: la industria petrolera, asentamientos humanos, carreteras, políticas inadecuadas de la promoción de proyectos, contaminación por pesticidas, sobreexplotación pesquera, cambio de uso de suelo y azolve de las bocas de los ríos

Al revisar los ordenamientos ecológicos existentes en el área del proyecto se identificó que todos convergen con el sitio, así como también cuentan con la misma problemática ambiental y comparten aspectos bióticos y abióticos, así mismo sus polígonos prácticamente son los mismo a excepción de la Región Marina Prioritaria que abarca más allá de la las costas de Campeche, esto es importante porque el área de influencia directa como indirecta están vinculadas con la zona petrolera, por lo que es significativo considerarla derivado a la importancia económica y social del SA.

La distancia de Ciudad del Carmen a las plataformas petroleras en la Sonda de Campeche varía, pero algunas están a aproximadamente 70-100 km de distancia. Por ejemplo, el Campo Nohoch se encuentra a unos 80 km al noroeste de la ciudad, mientras que las plataformas del complejo Kú-Maloob-Zaap y el área Ek-Balam están a 100 km y 95 km respectivamente.

- **Campo Nohoch:** Aproximadamente 80 km al noroeste de Ciudad del Carmen.
- **Complejo Kú-Maloob-Zaap:** A unos 100-105 km de Ciudad del Carmen.
- **Área Ek-Balam:** Aproximadamente 95 km al noroeste de Ciudad del Carmen.
- **Campo Akal C:** Aproximadamente 77 km de Ciudad del Carme

4. Selección de criterios y su prioridad para la delimitación del SA del caso de estudio con base a las características ambientales del sitio (mediante análisis de cartas temáticas de la serie VII de INEGI) e infraestructura antropogénica.

Derivado de los instrumentos regulatorios de ordenamientos ecológicos presentes en el área del proyecto, se presenta las propuestas para establecer el siguiente orden de prioridad de los criterios para definir el SA.

1.- Primer criterio: Delimitación de cuencas, subcuencas y microcuencas hidrológicas.

Se decidió utilizar las cuencas hidrológicas como criterio para delimitación del SA ya que son unidades de territorio delimitadas por una red hidrográfica de cauces que convergen entre sí y que está delimitada por una diversidad topográfica y componentes ambientales definidos en materia de suelo y biodiversidad (Ley de Aguas Nacionales, Art. 3, fracc. XVI) y son áreas plena y oficialmente delimitadas. Las cuencas, subcuencas y microcuencas hidrológicas son áreas con uniformidad y continuidad de diferentes componentes ambientales en un sitio, lo que nos establece un buen punto de partida para la delimitación del SA.

Además, que los ordenamientos ecológicos se basan principalmente en la importancia ecológica con la que cuenta el sistema lagunar existente como por ejemplo la cuenca de la Laguna de Términos es remanente de un cuerpo lagunar más extenso rellenado por el aporte de sedimentos y el desarrollo de llanuras aluviales de los ríos que fluyen hacia sus riberas sur y occidental, así como por la acreción orgánica.

Esta región es parte del complejo ecológico de la planicie costera que controlan los procesos deltaicos del sistema de los ríos Grijalva-Usumacinta, el de mayor volumen de descarga de agua dulce y sedimentos terrígenos hacia el mar en todo el país. Sus sistemas pantanosos o humedales, junto con los de Tabasco, forman la unidad ecológica costera más importante de Mesoamérica por su productividad natural y biodiversidad.

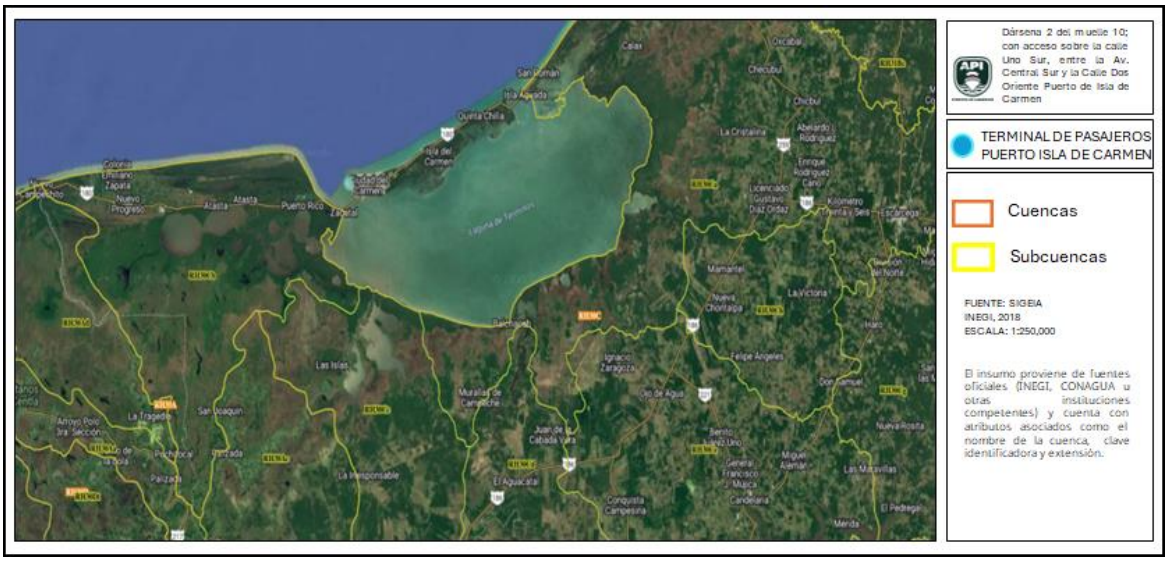


Figura 35.-Cuencas y subcuencas del área de estudio del proyecto

2.- Segundo criterio: Uso de suelo y vegetación

El Uso de Suelo y Vegetación, al igual que las Cuencas Hidrológicas, es una característica ambiental plenamente identificada. Las formas en las que se emplea el suelo y su cubierta vegetal en México están identificadas y publicadas en cartografía oficinal de INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). En estas cartas temáticas se identifica la superficie ocupada por diferentes formas de uso de suelo ya sea natural o antrópica, lo que permite delimitar ecosistemas. Además, permite al evaluador ubicar aquellas áreas que han sido previamente impactadas y modificadas al ser utilizadas con fines agropecuarios o asentamiento urbanos o si se considera vegetación natural y/o secundaria o en recuperación, lo que permite identificar la sensibilidad, resiliencia y recuperabilidad ambiental de la zona por los posibles impactos ambientales de las actividades a desarrollarse.

Por lo anterior, los ordenamientos ecológicos basados en la importancia de la Laguna de Términos ya que es un amplio mosaico de asociaciones vegetales terrestres y acuáticas tales como vegetación de dunas costeras, manglares, vegetación de pantano como tular, carrizal y popal, selva baja inundable, palmar inundable, matorral espinoso inundable, matorral inerme inundable, vegetación ripiara, selva alta-mediana y vegetación secundaria, además de la vegetación de las fanerógamas permanente inundadas como son los pastos marinos.

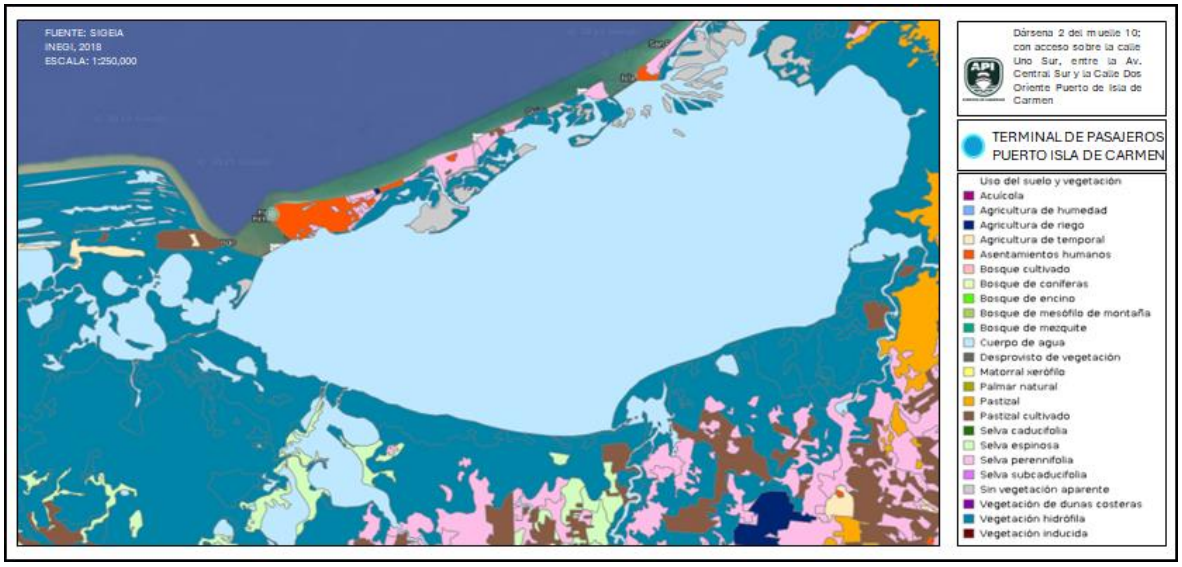


Figura 36.-Uso de suelo y vegetación del sitio donde se ubica el proyecto

3.- Tercer criterio: Factos socioeconómicos.

Factores sociales (presencia de infraestructura urbana/industrial) Infraestructura antropogénica como carreteras, caminos, vías férreas, zonas pobladas o urbanas, canales de riego, desviaciones de cauces de ríos o escorrentías, o sitios de aglomeración de personas (mercados, estadios, centros religiosos, etc.), aunque sean obras que existan desde mucho tiempo atrás, pueden representar una fragmentación de los hábitats presentes en las áreas de estudio.

Aunque este es el último criterio para considerar de análisis para la delimitación de un SA, este rubro toma relevancia en zonas prioritariamente urbanas pues refieren la tendencia de avance de usos de suelos que puede tener el sitio y la posible mejora o deterioro ambiental a un corto plazo. Lo que precisamente paso en el área de estudio, contrariamente al valor ecológico presente en la zona, el descubrimiento y ahora exploración y explotación de hidrocarburos ha generado una fragmentación al sistema ambiental, conduciendo a una de las problemáticas urgentes por enfrentar.

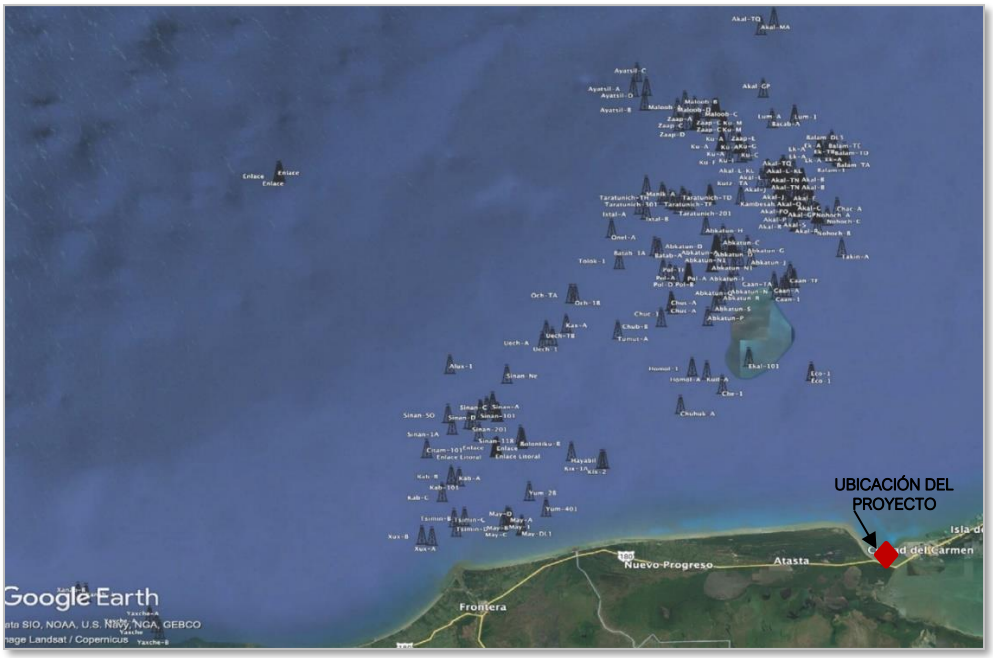


Figura 37.- Ubicación del sistema de plataformas en el Golfo de México

4. Delimitación final del SA del caso de estudio

Con el análisis previamente descrito de los programas de ordenamiento ecológico y los criterios presentados se identificó la importancia ecológica del sistema lagunar conformado por la Laguna de Términos y Pantanos de Centla, la cual es la base de todos los ordenamientos ecológicos propuestos, sus características convergen en los aspectos bióticos y abióticos, así como la problemática antropogénica que enfrentan.

Sin embargo, la operación de la terminal de pasajeros en el muelle 10 en el Puerto de Isla de Carmen se origina con la necesidad de contar con más opciones de abordaje marítimo para su traslado hacia las plataformas petroleras, lo que su lo hace vinculante con el área de influencia directas e indirecta, no obstante, el único programa que contempla los polígonos de esas instalaciones es la Región Marina Prioritaria (RMP) Pantanos de Centla-Laguna de Términos, por loque mediante el software QGis se delimito el área abarcando la RMP así como las zonas donde se ubican estas plataformas petroleras.

El resultado de la delimitación del SA abarca un área de 26,862 km2, puede ser que sea muy extenso, esto debido a que lo límites del polígono que conforma el perímetro de la Regio Prioritaria Marítima está a más de 150 km, por lo tanto, si abarca la zona petrolera ubicada en el Golfo de México. Es por esto por lo que se propusieron las siguientes coordenadas para la delimitación del Sistema Ambiental.

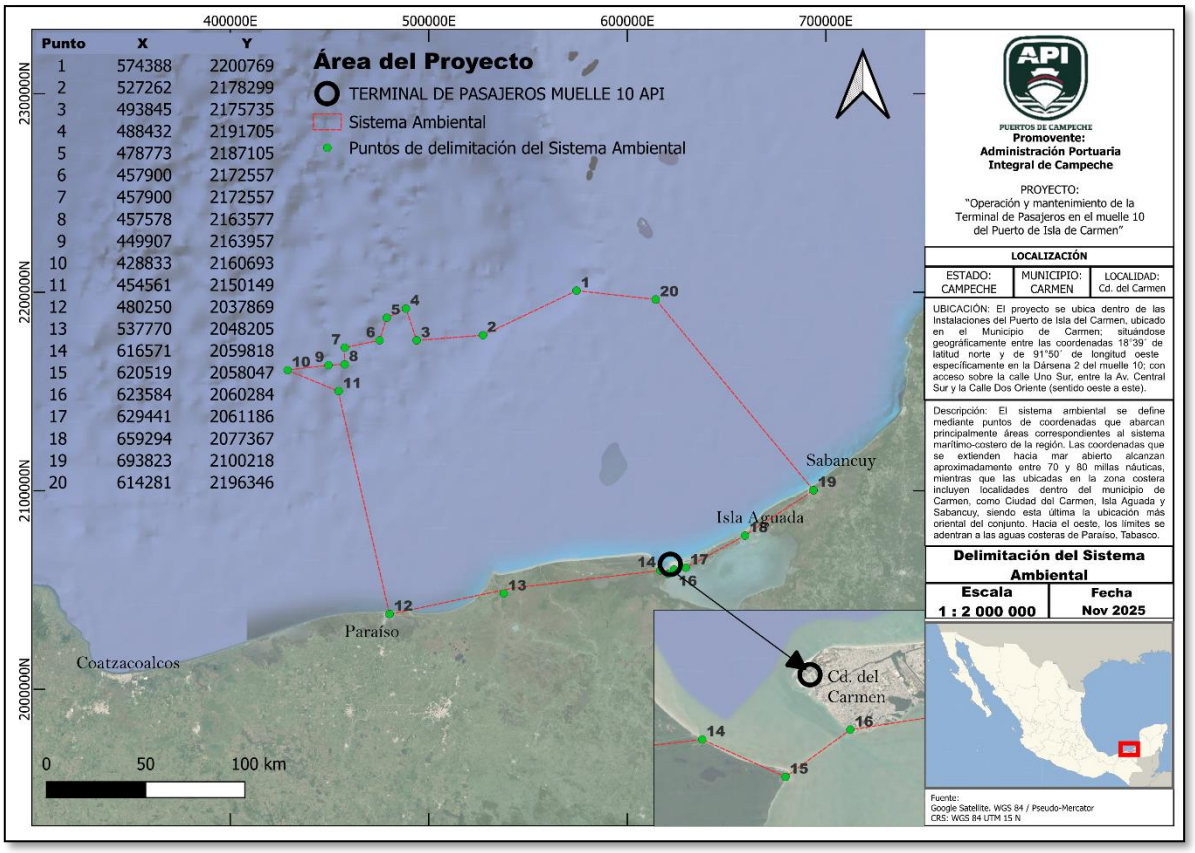


Figura 38.- Delimitación del Sistema Ambiental (SA)

Tabla 38.-Coordenadas de la Delimitación del Sistema Ambiental para el proyecto

Delimitación del SA		
No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
1	574388.00	2200769.00
2	527262.00	2178299.00
3	493845.00	2175735.00
4	488432.00	2191705.00
5	478773.00	2187105.00
6	457900.00	2172557.00
7	457900.00	2172557.00
8	457578.00	2163577.00
9	449907.00	2163957.00
10	428833.00	2160693.00
11	454561.00	2150149.00
12	480250.00	2037869.00

Delimitación del SA		
No.	Coordenadas UTM	
13	537770.00	2048205.00
14	616571.00	2059818.00
15	620519.00	2058047.00
16	623584.00	2060284.00
17	629441.00	2061186.00
18	659294.00	2077367.00
19	693823.00	2100218.00
20	614281.00	2196346.00

4.3.1 Medio abiótico.

4.3.1.1 Clima

El clima se define como el promedio de las variables meteorológicas, entre ellas se encuentra el viento, la temperatura, la precipitación, la humedad, la radiación solar, la presión atmosférica, y la nubosidad. Otros factores biofísicos y geográficos pueden determinar el clima, entre ellos se encuentran: latitud, altitud, las masas de agua, la distancia al mar, las corrientes oceánicas, los ríos y la vegetación.

El municipio de la Isla del Carmen presenta tres diferentes tipos de climas: a) clima cálido subhúmedo intermedio con lluvias en verano (Aw(w)) en Isla Aguada, Sabancuy con un promedio anual de precipitación de 1100 mm/año., b) clima cálido subhúmedo con mayor humedad (Aw(w)) en la Zona que rodea a la Laguna de Término, e Isla del Carmen (promedio de 1400 mm/año) y c) clima cálido húmedo con abundante lluvia en verano (Am(f)) en la zona de palizada, Pom-Atasta hasta llegar al Río San Pedro, (precipitación promedio de 1800 mm/año).

La precipitación total anual varía de 800,0 mm en el Norte y Noreste a menos de 2 000,0 mm en los alrededores y al Sureste de Ciudad del Carmen. La zona de menor humedad, ubicada en el extremo Norte, representa apenas 0,05% de la superficie estatal; pertenece al clima semi-seco muy cálido y cálido, su temperatura media anual varía entre 26,0 y 28,0°C, la temperatura media para el mes más frío es mayor de 18,0°C y la precipitación total anual menor de 800,0 mm, ésta ocurre principalmente en el verano.

En Cd Carmen, los veranos son largos, cálidos y nublados; los inviernos son cortos, calurosos, ventosos y mayormente despejados y está opresivo y mojado durante todo el año. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 21 °C a 32 °C y rara vez baja a menos de 18 °C o sube a más de 35 °C. (Weatherspark, s.f.).

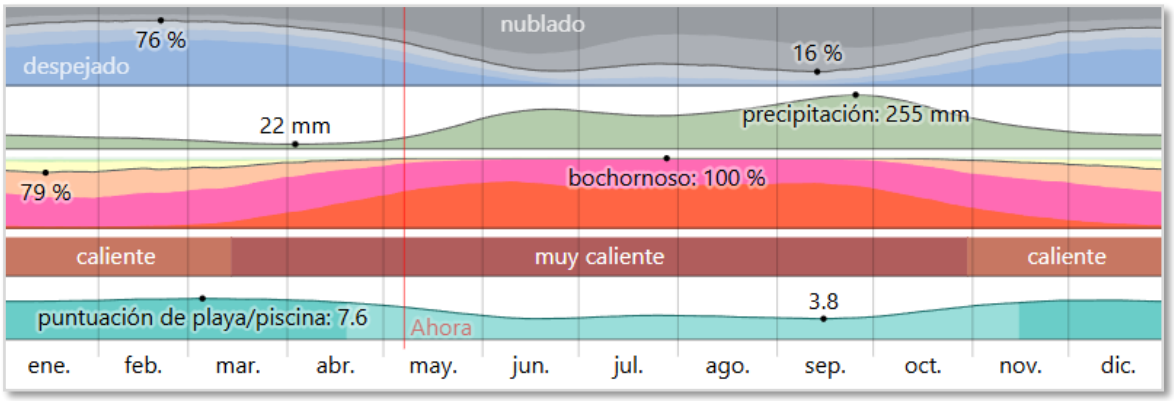


Figura 39.-. Imagen que muestra el clima promedio por mes en CD del Carmen, Campeche. Fuente: WeatherSpark.com.

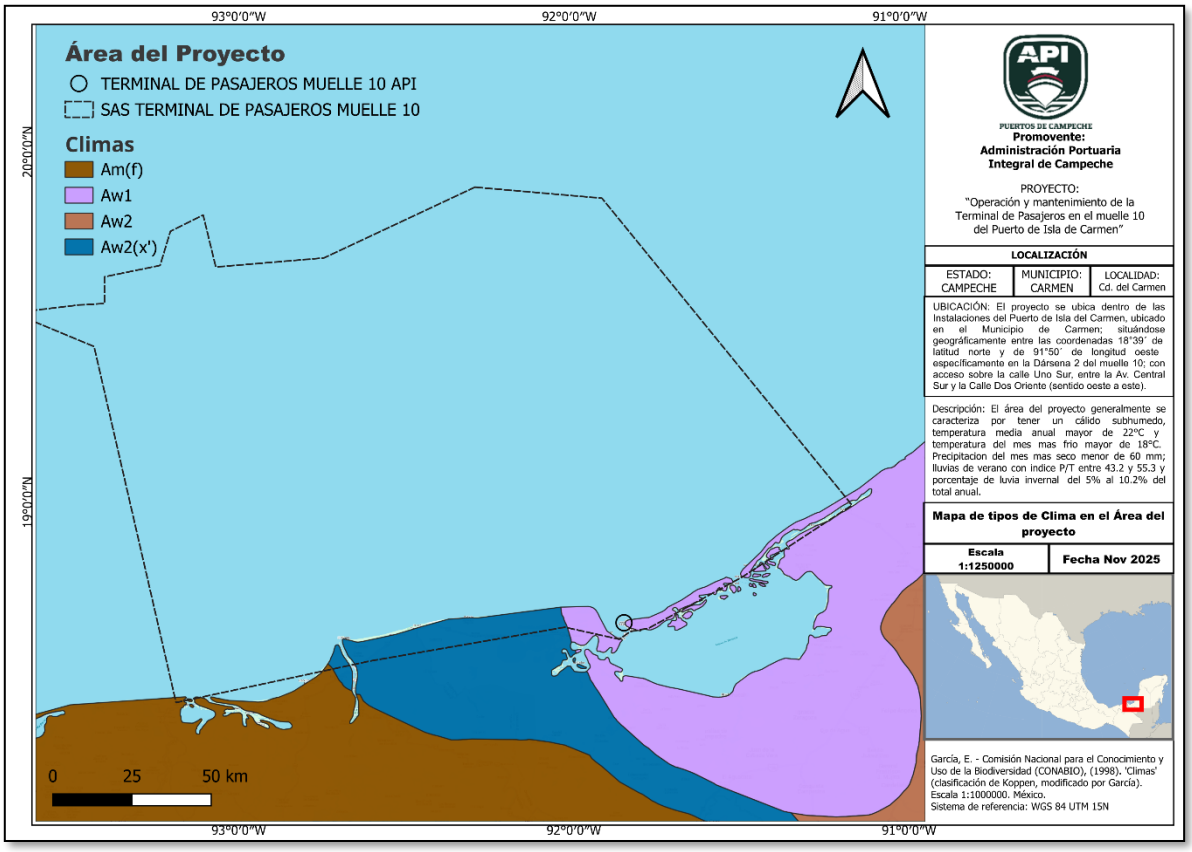


Figura 40.-. Imagen que muestra el clima promedio por mes en CD del Carmen, Campeche. Fuente: CONABIO

4.3.1.2 Temperatura Promedio

La temperatura ambiental presenta una marcha anual típica de la región intertropical (como es el caso del municipio del Carmen) conforme avanza el año, aumenta hasta alcanzar la máxima graduación en

mayo y junio, para descender progresivamente a los niveles más bajos en invierno. Las temperaturas mensuales promedio en la región oscilan entre 23.2 °C y 29.4°C. La temperatura media anual para ciudad del Carmen es de 26.8°C.

Las llamadas isotermas, son líneas que unen puntos que tienen una misma temperatura media anual, se muestran a manera de curvas con valores en grados centígrados. La única isoterma representada en el mapa de Campeche, es la de 26,0°C, lo que indica que la temperatura media anual es similar en todo el estado, debido a la escasa elevación sobre el nivel del mar que presenta el territorio estatal, como se observa en el mapa de Orografía.

La temperatura media anual obtenida que reporta el Sistema Meteorológico Nacional para el municipio del Carmen, Campeche; es de 27,0°C, con un valor máximo extremo de 42,0°C que se presenta en el mes de abril y con un valor mínimo extremo de 10,0°C que se presenta en el mes de febrero, aunque los promedios máximos y mínimos anuales corresponden a 39,2°C y 13,4°C.

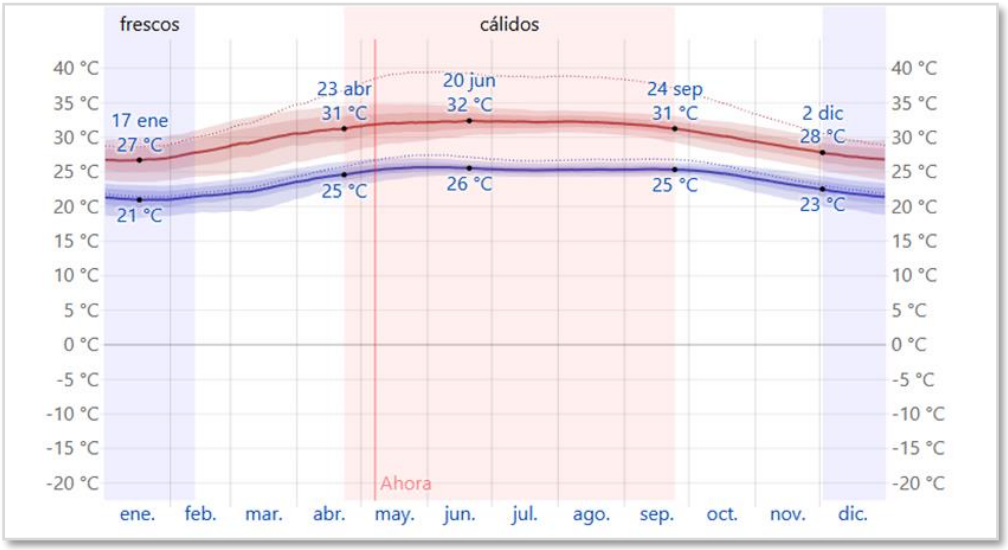


Figura 41. Imagen que muestra la temperatura máxima (línea roja) y la temperatura mínima (línea azul) promedio diario con las bandas de los percentiles 25º a 75º, y 10º a 90º. Las líneas delgadas punteadas son las temperaturas promedio percibidas correspondientes. Fuente: WeatherSpark.com.

La temporada calurosa dura 5.0 meses, del 23 de abril al 24 de septiembre, y la temperatura máxima promedio diaria es más de 31 C. El mes más cálido del año en Cd Carmen es junio, con una temperatura máxima promedio de 32 C y mínima de 26 C.

La temporada fresca dura 2.4 meses, del 2 de diciembre al 12 de febrero, y la temperatura máxima promedio diaria es menos de 28 C. El mes más frío del año en Cd Carmen es *enero*, con una temperatura mínima promedio de *21 C* y máxima de *27°C.* (Weatherspark, s.f.).

Tabla 39. Temperatura Promedio

Promedio	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Máxima	27 °C	28 °C	30 °C	31 °C	32 °C	32°C	32 °C	32 °C	31 °C	30 °C	29 °C	27 °C
Media	24 °C	24 °C	26 °C	27 °C	29 °C	29 °C	28 °C	28 °C	27 °C	26 °C	26 °C	24 °C
Mínima	21 °C	21 °C	23 °C	24 °C	25 °C	26 °C	25 °C	25 °C	25 °C	25 °C	23 °C	22 °C

Fuente: (Weatherspark, s.f.).

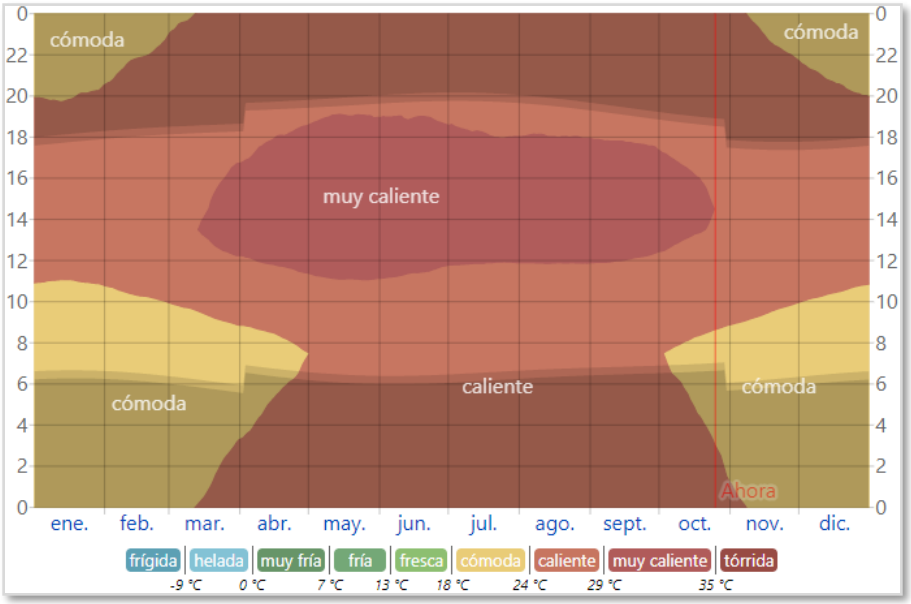


Figura 42. La temperatura promedio por hora, codificada por colores en bandas. Las áreas sombreadas superpuestas indican la noche y el crepúsculo civil. Fuente: WeatherSpark.com.

4.3.1.3 Nubes

En Cd Carmen, el promedio del porcentaje del cielo cubierto con nubes varía extremadamente en el transcurso del año.

La parte más despejada del año en Cd Carmen comienza aproximadamente el 1 de noviembre; dura 6.3 meses y se termina aproximadamente el 12 de mayo.

El mes más despejado del año en Cd Carmen es febrero, durante el cual en promedio el cielo está despejado, mayormente despejado o parcialmente nublado el 76 % del tiempo.

La parte más nublada del año comienza aproximadamente el 12 de mayo; dura 5.7 meses y se termina aproximadamente el 1 de noviembre.

El mes más nublado del año en Cd Carmen es septiembre, durante el cual en promedio el cielo está nublado o mayormente nublado el 82 % del tiempo.

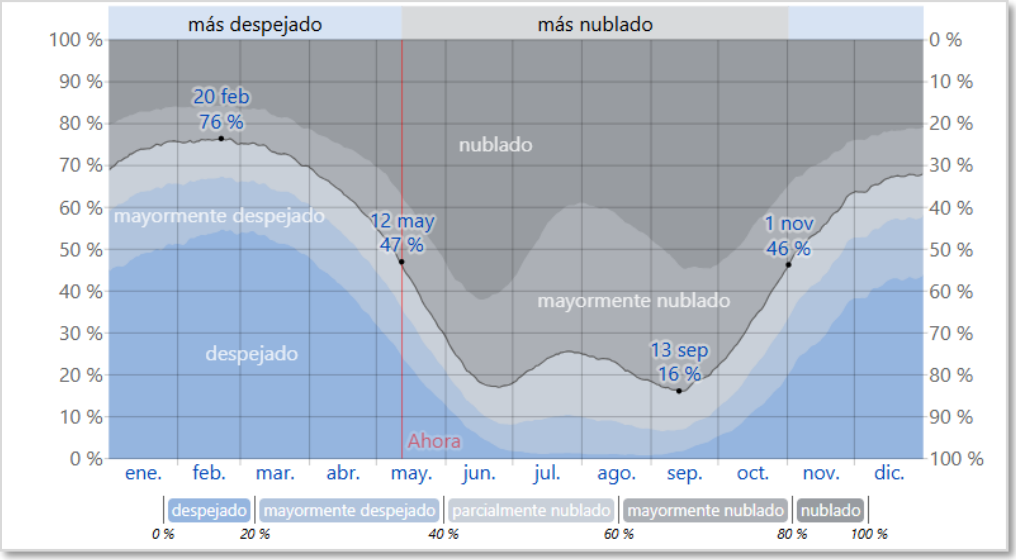


Figura 43. Categoría de nubosidad en Cd del Carmen; la imagen muestra el porcentaje de tiempo pasado en cada banda de cobertura de nubes, categorizado según el porcentaje del cielo cubierto de nubes. Fuente: WeatherSpark.com.

4.3.1.4 Precipitación

Un día mojado es un día con por lo menos 1 milímetro de líquido o precipitación equivalente a líquido. La probabilidad de días mojados en Cd Carmen varía muy considerablemente durante el año.

La temporada más mojada dura 5.1 meses, de 26 de mayo a 28 de octubre, con una probabilidad de más del 41 % de que cierto día será un día mojado. El mes con más días mojados en Cd Carmen es septiembre, con un promedio de 20.7 días con por lo menos 1 milímetro de precipitación.

La temporada más seca dura 6.9 meses, del 28 de octubre al 26 de mayo. El mes con menos días mojados en Cd Carmen es abril, con un promedio de 3.7 días con por lo menos 1 milímetro de precipitación.

Entre los días mojados, distinguimos entre los que tienen solamente lluvia, solamente nieve o una combinación de las dos. El mes con más días con solo lluvia en Cd Carmen es septiembre, con un promedio de 20.7 días. En base a esta categorización, el tipo más común de precipitación durante el año es solo lluvia, con una probabilidad máxima del 71 % el 18 de septiembre.

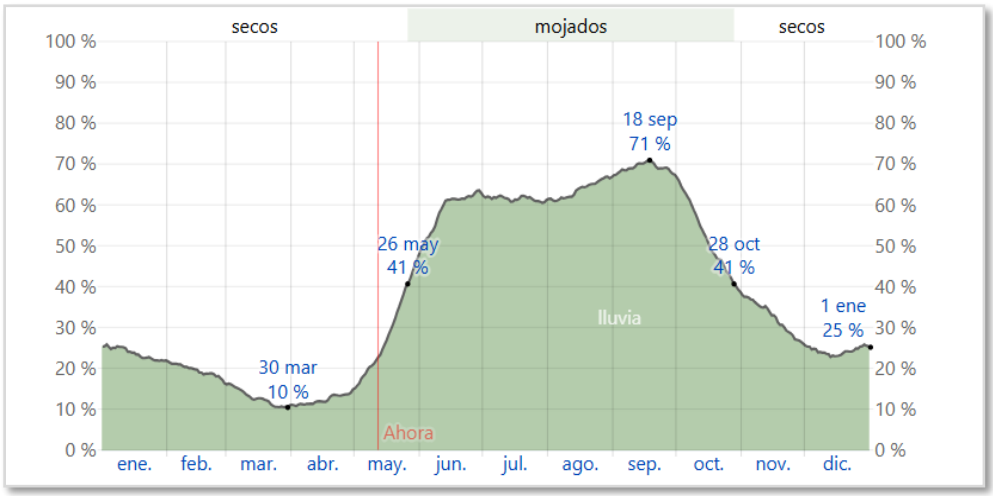


Figura 44. El porcentaje de días en los que se observan diferentes tipos de precipitación, excluidas las cantidades ínfimas: solo lluvia, solo nieve, mezcla (llovió y nevó el mismo día). Fuente: WeatherSpark.com.

4.3.1.5 Lluvia

Para mostrar la variación durante un mes y no solamente los totales mensuales, mostramos la precipitación de lluvia acumulada durante un período de 31 días en una escala móvil centrado alrededor de cada día del año. Cd Carmen tiene una variación extremada de lluvia mensual por estación.

Llueve durante el año en Cd Carmen. El mes con más lluvia en Cd Carmen es septiembre, con un promedio de 243 milímetros de lluvia.

El mes con menos lluvia en Cd Carmen es abril, con un promedio de 26 milímetros de lluvia.

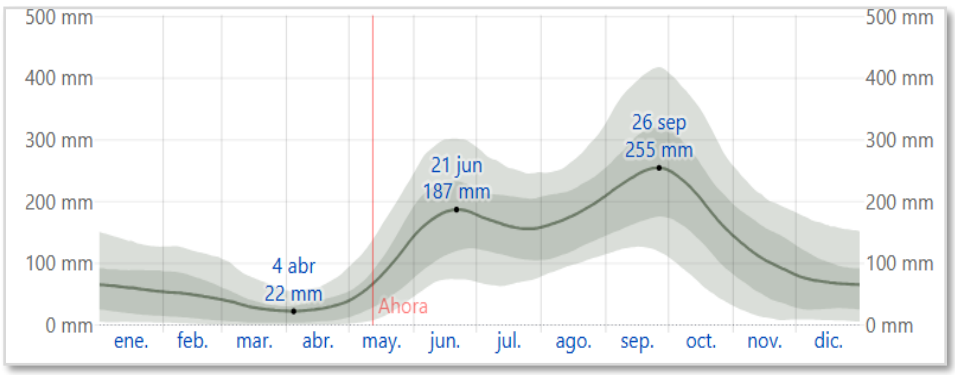


Figura 45. Promedio Mensual de la lluvia en Cd del Carmen, la lluvia promedio (línea sólida) acumulada en un periodo de 31 días en una escala móvil, centrado en el día en cuestión, con las bandas de percentiles del 25º al 75º y del 10º al 90º. La línea delgada punteada es la precipitación de nieve promedio correspondiente. Fuente: WeatherSpark.com.

4.3.1.6 Sol

La duración del día en Cd Carmen varía durante el año. En 2025, el día más corto es el 21 de diciembre, con 11 horas y 1 minuto de luz natural; el día más largo es el 20 de junio, con 13 horas y 15 minutos de luz natural.

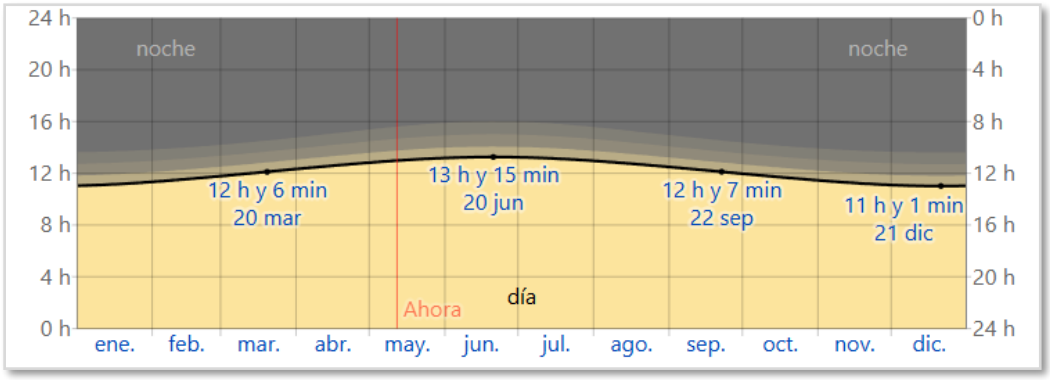


Figura 46. Horas de la luz natural y crepúsculo en Cd del Carmen, la cantidad de horas durante las cuales el sol está visible (línea negra). De abajo (más amarillo) hacia arriba (más gris), las bandas de color indican: luz natural total, crepúsculo (civil, náutico y astronómico) y noche total. Fuente: WeatherSpark.com.

La salida del sol más temprana es a las 5:29 el 5 de junio, y la salida del sol más tardía es 1 hora y 13 minutos más tarde a las 6:42 el 17 de enero. La puesta del sol más temprana es a las 17:28 el 24 de noviembre, y la puesta del sol más tardía es 1 hora y 20 minutos más tarde a las 18:48 el 5 de julio.

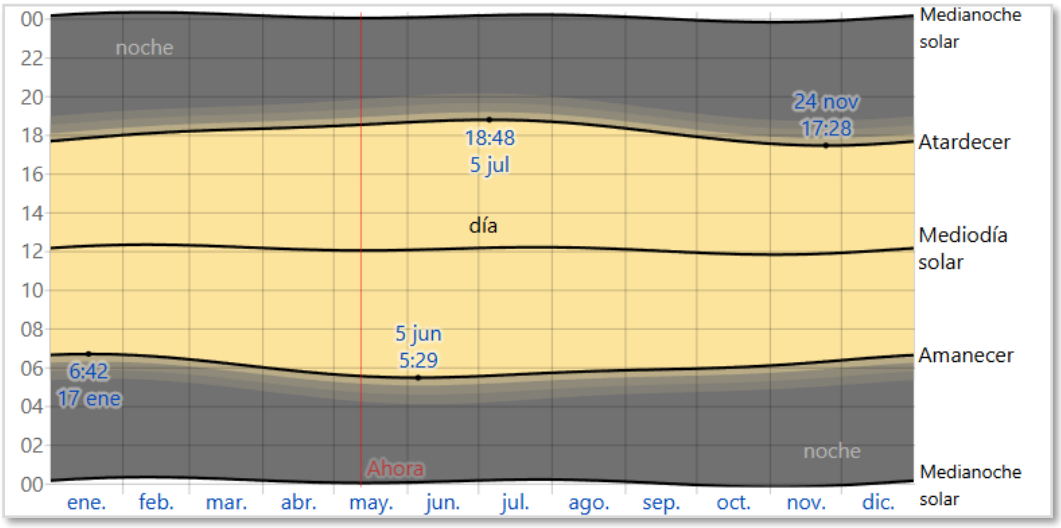


Figura 47.- Salida del sol y puesta del sol con crepúsculo, el día solar durante el año 2025. De abajo hacia arriba, las líneas negras son la medianoche solar anterior, la salida del sol, el mediodía solar, la puesta del sol y la siguiente medianoche solar. El día, los crepúsculos (civil, náutico y astronómico) y la noche se indican por el color de las bandas, de amarillo a gris. Fuente: WeatherSpark.com.

No se observó el horario de verano (HDV) en Cd Carmen durante el 2025.

4.3.1.7 Humedad

Basamos el nivel de comodidad de la humedad en el punto de rocío, ya que éste determina si el sudor se evaporará de la piel enfriando así el cuerpo. Cuando los puntos de rocío son más bajos se siente más seco y cuando son altos se siente más húmedo. A diferencia de la temperatura, que generalmente varía considerablemente entre la noche y el día, el punto de rocío tiende a cambiar más lentamente, así es que, aunque la temperatura baje en la noche, en un día húmedo generalmente la noche es húmeda.

En Cd Carmen la humedad percibida varía levemente.

El período más húmedo del año dura 11 meses, del 10 de febrero al 29 de diciembre, y durante ese tiempo el nivel de comodidad es bochornoso, opresivo o insoportable por lo menos durante el 85 % del tiempo. El mes con menos días bochornosos en Cd Carmen es febrero, con 23.6 días bochornosos o peor.

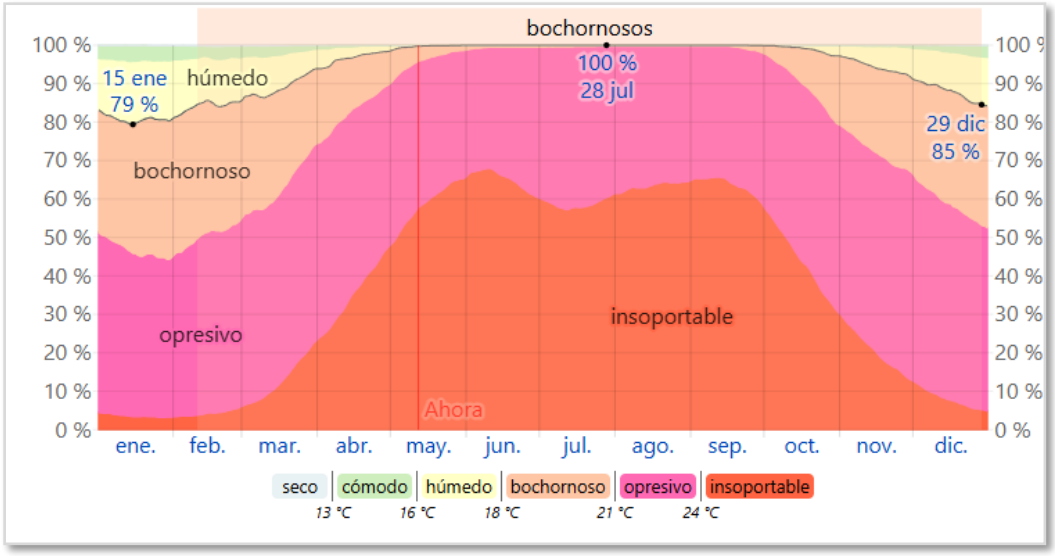


Figura 48.- El porcentaje de tiempo pasado en varios niveles de comodidad de humedad, categorizado por el punto de rocío. WeatherSpark.com.

4.3.1.8 Viento

Esta sección trata sobre el vector de viento promedio por hora del área ancha (velocidad y dirección) a 10 metros sobre el suelo. El viento de cierta ubicación depende en gran medida de la topografía local y de otros factores; y la velocidad instantánea y dirección del viento varían más ampliamente que los promedios por hora.

La velocidad promedio del viento por hora en Cd Carmen tiene variaciones estacionales leves en el transcurso del año.

La parte más ventosa del año dura 9.5 meses, del 21 de octubre al 4 de agosto, con velocidades promedio del viento de más de 15.9 kilómetros por hora. El mes más ventoso del año en Cd Carmen es abril, con vientos a una velocidad promedio de 17.5 kilómetros por hora.

El tiempo más calmado del año dura 2.5 meses, del 4 de agosto al 21 de octubre. El mes más calmado del año en Cd Carmen es septiembre, con vientos a una velocidad promedio de 14.4 kilómetros por hora.

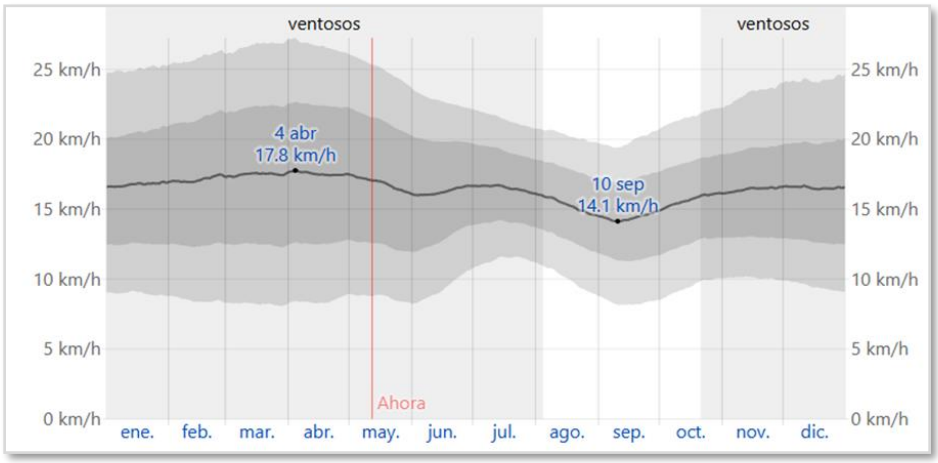


Figura 49. El promedio de la velocidad media del viento por hora (línea gris oscuro), con bandas de percentil 25° a 75° y 10° a 90°. WeatherSpark.com.

La dirección predominante promedio por hora del viento en Cd Carmen varía durante el año. El viento con más frecuencia viene del norte durante 3.6 meses, del 23 de enero al 12 de mayo, con un porcentaje máximo del 50 % en 21 de abril. El viento con más frecuencia viene del este durante 8.4 meses, del 12 de mayo al 23 de enero, con un porcentaje máximo del 50 % en 1 de enero.

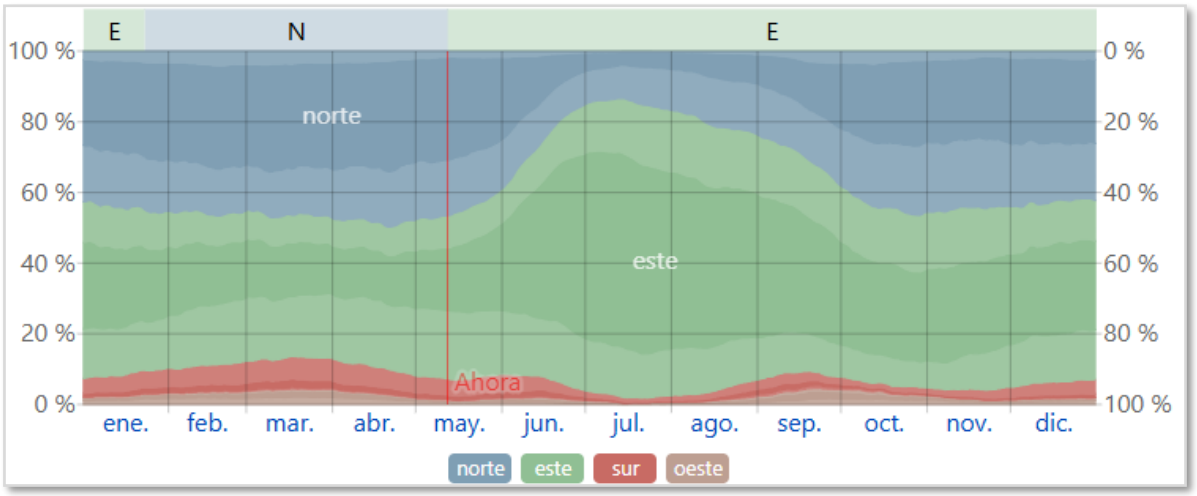


Figura 50. El porcentaje de horas en las que la dirección media del viento viene de cada uno de los cuatro puntos cardinales, excluidas las horas en que la velocidad media del viento es menos de 1.6 km/h. Las áreas de colores claros en los límites son el porcentaje de horas que pasa en las direcciones intermedias implícitas (noreste, sureste, suroeste y noroeste). Fuente: WeatherSpark.c

4.3.1.9 Temperatura del Agua

Carmen se encuentra cerca de una masa grande de agua (p. ej. un océano, mar o lago grande). Esta sección reporta la temperatura promedio de la superficie del agua de un área amplia.

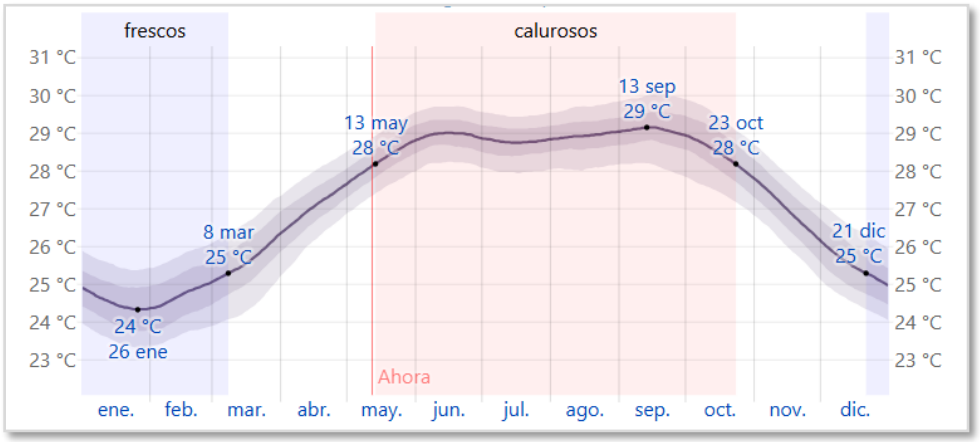


Figura 51. La temperatura diaria promedio del agua (línea púrpura), con las bandas de los percentiles 25º a 75º y 10º a 90º. Fuente: WeatherSpark.com.

La temperatura promedio del agua tiene variaciones estacionales extremadas durante el año.

La época del año cuando el agua está más caliente dura 5.3 meses, del 13 de mayo al 23 de octubre, con una temperatura promedio superior a 28 °C. El mes del año en Cd Carmen en el que la temperatura del agua es más caliente es septiembre, con una temperatura promedio del agua de 29 °C.

La época del año cuando el agua está más fría dura 2.6 meses, del 21 de diciembre al 8 de marzo, con una temperatura promedio inferior a 25 °C. El mes del año en Cd Carmen en el que la temperatura del agua es más fría es enero, con una temperatura promedio del agua de 25 °C.

4.3.1.10 Fenómenos meteorológicos

La cantidad de humedad de la zona depende de la incidencia de tormentas tropicales provenientes del Océano Atlántico y el Mar Caribe, las cuales se desplazan de dirección Este – Noroeste, estas tormentas ocasionalmente aumentan su intensidad y área de influencia transformándose en huracanes, los cuales traen cantidades importantes de agua y provocan la activación de los sistemas hidrológicos continentales (*Gobierno del Estado de Campeche, 2003; INE, 2000*).

En la Figura 53 se muestran las tres regiones en donde pueden originarse tormentas tropicales y huracanes que podrían afectar al proyecto: (1) Sureste del Golfo de México, (2) porción media del Océano Atlántico y (3) Mar Caribe.

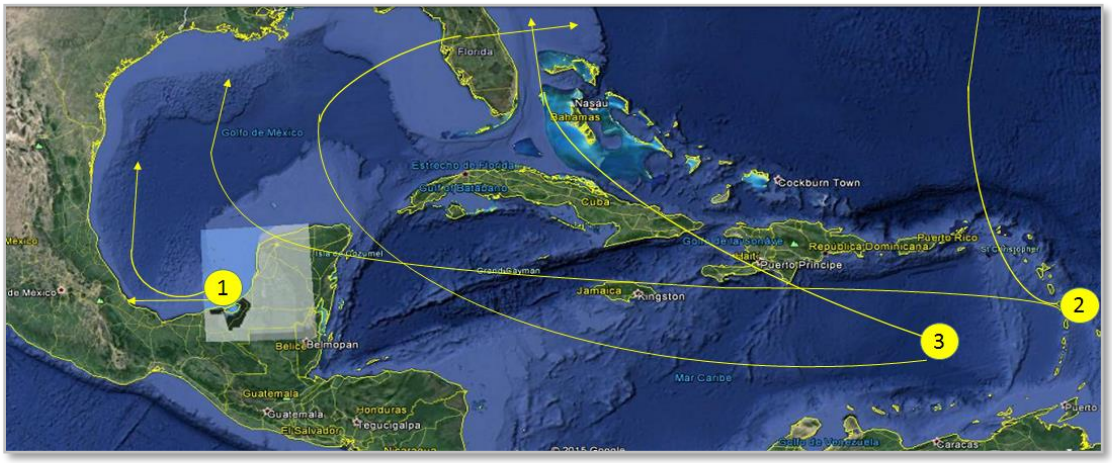


Figura 52.- Origen de tormentas tropicales y huracanes (Rivera-Arriaga et al., 2004).

En la región Sureste del Golfo de México la temporada de huracanes es de junio a noviembre. Los cálidos reflujos en el Golfo de México aumentan rápidamente la fuerza a un sistema tropical y originan huracanes y tormentas tropicales de gran intensidad y corto recorrido, los cuales afectan las costas de México y Estados Unidos.

En la porción media del Atlántico la temporada se activa en agosto. Los huracanes de esta zona son de mayor potencia y recorrido, generalmente se dirigen al Oeste penetrando en el Mar Caribe, Yucatán, Tamaulipas y Veracruz, también pueden dirigirse hacia el Norte afectando a las costas de Estados Unidos.

En el Mar Caribe los huracanes aparecen a partir de Julio, pero son más frecuentes entre agosto y octubre. Estos huracanes son de gran intensidad y largo recorrido, afectando principalmente la Península de Yucatán y Florida, Estados Unidos (*CENECAM, 2005; NOAA, 2005; Rivera - Arriaga et al., 2004*).

Por otra parte, los huracanes se presentan cada 8 o 9 años y la frecuencia media para el retorno de los considerados como peligrosos es de 8 a 15 años (*Flores y Espejel, 1994*). Entre los más intensos durante el periodo de 1970 a 2006 podemos mencionar a "Carmen" en 1974, "Gilberto" en 1988, "Roxana" en 1995, "Isidoro" en 2002 y, "Emily" y "Wilma" en el 2005 (*Huracanes Intensos, CONAGUA*).

En la tabla *40* se muestra los ciclones que impactaron directamente al Atlántico durante el periodo de 2000 a 2008.

Tabla 40.- Ciclones que impactaron directamente por el Atlántico

Año	Nombre	Cat	Periodo	Vientos km/h
2008	Arthur	TT	31 May.- 1 jun.	65,00
	Dolly	TT	20-24 jul.	85,00
	Marco	TT	6-7 oct.	65,00
2007	Dean	H5	13-23 ago.	350,00
	Lorenzo	H1	25-28 sep.	155,00
2006	Alberto	TT	10-14 jun	140,00
	Ernesto	H1	24 de ago. – 1 sep.	150,00
2005	Wilma	H4	15-25 oct	230,00
	Stan	TT	1-5 oct	75,00
	José	TT	22-23 ago	85,00
	Gert	TT	23-25 jul	75,00
	Emily	H4	10-21 jul	215,00
	Cindy	DT	3-6 jul	55,00
	Bret	TT	28-29 jun	65,00
2003	Larry	TT	1-6 oct	95,00
	Erika	H1	14-16 jun	120,00
	Claudette	TT	8-15 jul	90,00
2002	Isidore	H3	18-25 sep.	205,00
2001	Chantal	TT	15-22 ago.	115,00
	Iris	DT	4-9 oct	55,00

Al igual que en los últimos 3 años, destaca la sobreactividad de Ciclones Tropicales en la región del Atlántico respecto al promedio de Ciclones calculado para el período 1950-2000. Para la temporada 2012 uno de los factores que destaco como condicionante de esta actividad fueron los valores de temperatura superficial del mar en el Atlántico Tropical que estuvieron ligeramente por arriba de lo normal. En lo general, se considera que esta sobreactividad sigue siendo parte de la actividad multi década de Ciclones Tropicales que prevalece en la región del Atlántico Norte en los últimos años.

En total se registraron 19 Ciclones Tropicales, de los cuales 9 alcanzaron categoría de Tormenta Tropical, 9 se intensificaron a Huracán moderado [categoría 1 o 2], y 1 se fortaleció a Huracán Intenso [categoría 3,4 o 5].

Tabla 41.- Total de ciclones tropicales 2012

Total, de Ciclones Tropicales 2012	
Categoría	Cantidad
Tormenta Tropical	9
Huracán moderado	9
Huracán intenso	1
TOTAL	19

Tabla 42.- Huracanes que impactaron el Atlántico

Nombre	Categoría Máxima	Fecha
Chris	Huracán moderado Cat. 1	19-22 junio
Ernesto	Huracán moderado Cat. 1	1-9 agosto
Gordon	Huracán moderado cat 2.	15-20 agosto
Isaac	Huracán moderado cat. 1	21 agosto-1 septiembre
Kirk	Huracán moderado cat. 2	28 agosto- 2 septiembre
Leslie	Huracán moderado cat. 1	30 agosto-11 septiembre
Michael	Huracán intenso cat. 3	4-11 de septiembre
Nadine	Huracán moderado cat. 1	11 septiembre- 4 octubre
Rafael	Huracán moderado cat. 1	12-17 de octubre
Sandy	Huracán moderado cat. 1	22-29 de octubre

En 2012 solamente un Ciclón Tropical hizo impacto en territorio campechano, la Tormenta Tropical “Ernesto”. Este Ciclón Tropical se generó en aguas del Atlántico Tropical y cruzó el mar Caribe para internarse en la parte Centro-Sur de la Península de Yucatán y tener una trayectoria por la porción media de nuestro Estado en el transcurso de los días 8 y 9 de agosto.

Con base al Atlas de Peligros del Municipio de Carmen en la Fig. 54 se observa que en el sitio del proyecto hay una incidencia o peligros alto de exposición por meteoros naturales como huracanes

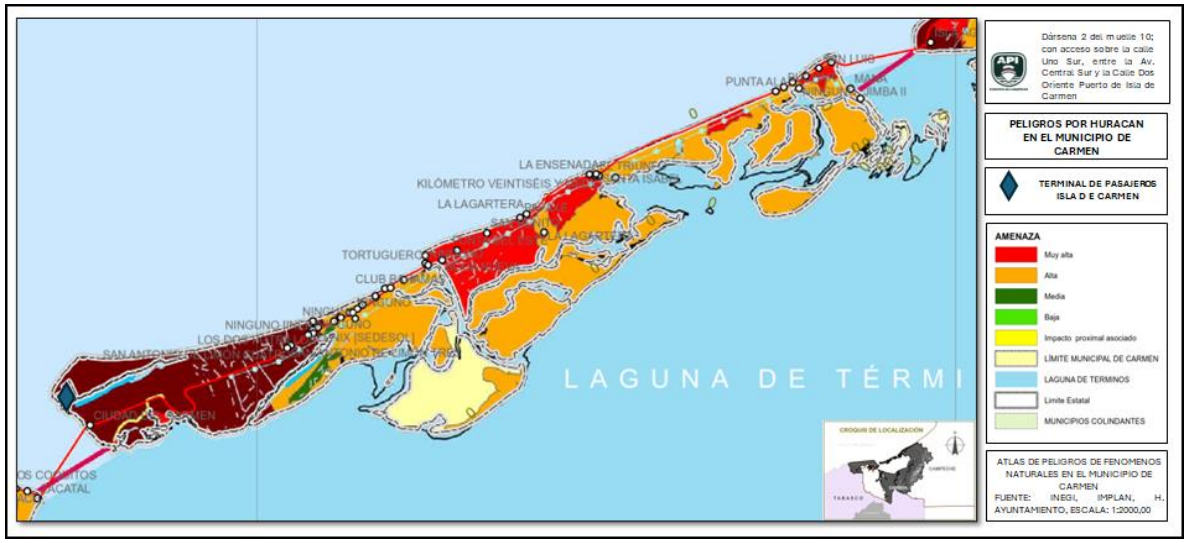


Figura 53.- Peligros por huracán en el Municipio de Carmen

Según como lo establece la *CENECAM (2005)* y *Evelia Rivera - Arriaga et al. (2004)*, y *el Atlas de Peligros del Municipio de Carmen 2011,* existen diversos riesgos asociados a tormentas tropicales y huracanes, en los párrafos siguientes se hace una descripción de ellos.

Vientos fuertes.

Los vientos fuertes imponen significativas sobrecargas en las estructuras, debidas a la presión y el arrastre que generan y tienden a impulsar objetos sueltos a gran velocidad.

Inundaciones

Las inundaciones es el fenómeno meteorológico que influye sobre los pobladores del municipio de Carmen, esta puede ser por los efectos de un ciclón, por nortes, por frentes fríos ante cualquier tipo de eventos la presencia de las lluvias tiene sus efectos negativos sobre algunas zonas de la geografía municipal.

La precipitación pluvial asociada a un huracán oscila entre 150 y 300mm, aunque pueden darse niveles mayores, sobre todo si existen montañas costeras en el recorrido del meteoro. La lluvia puede preceder el arribo a tierra del huracán y puede durar muchas horas después de esté ocasionando inundaciones severas en sitios lejanos a la costa. (Fig. 41)

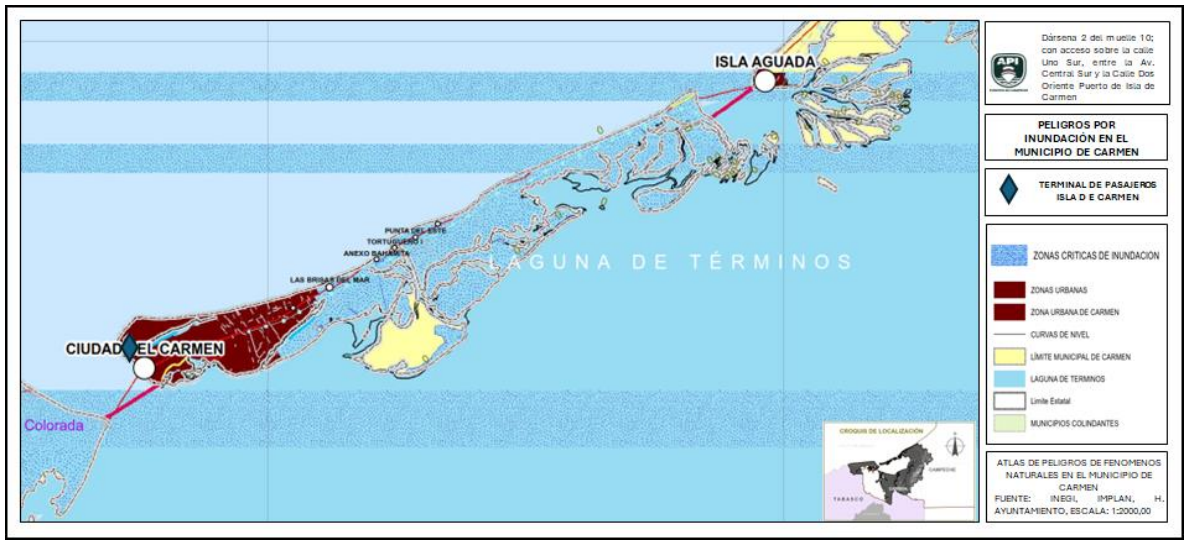


Figura 54.-Peligros por inundación en Isla del Carmen

La localidad se ve afectada en la parte que tiene colindancia con la Laguna de Atasta, los asentamientos humanos se han dado a lo largo de la carretera federal 180 que cruza el poblado, existen problemas de inundación en una baja proporción y la cercanía con la misma podría ser un potencial riego.

Promedio de inundación menor a 1 metro, (entre 20 y 50 cm). Se afecta aproximadamente a 10 lotes con viviendas.

Sequia.
Actividades agropecuarias en temporada de mayor estiaje, esta es temporal solo en los meses de mayor calor (mayo-agosto).

No se afecta a la población civil.

Sin embargo, existen otros tipos de riesgos naturales que, aunque no son comunes o característicos de la zona geográfica, se determina y presenta en la tabla 43 la identificación de estos.

Tabla 43.- Cuadro de identificación de peligros. (Protección Civil 2009)

CUADRO DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS							
ORIGEN	FENOMENO PERTURBADOR	PELIGRO					OBSERVACIONES
		MUY ALTO	ALTO	MEDIO	BAJO	MUY BAJO	
FENOMENOS GEOLOGICOS	Fallas y fracturas					X	Se registra poca o nula actividad
	Sismos					X	Se registra poca o nula actividad
	Tsunamis o maremotos					X	Se registra poca o nula actividad

CUADRO DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS							
ORIGEN	FENOMENO PERTURBADOR	PELIGRO					OBSERVACIONES
		MUY ALTO	ALTO	MEDIO	BAJO	MUY BAJO	
	Vulcanismo					X	Se registra poca o nula actividad
	Deslizamientos					X	Se registra poca o nula actividad
	Derrumbes					X	Se registra poca o nula actividad
	Flujos					X	Se registra poca o nula actividad
	Hundimientos					X	Erosión marina
	Erosión	X					
FENOMENOS HIDRO METEORO LÓGICOS	Ciclones Huracanes	X					
	Ciclones, Ondas tropicales.	X					
	Tormentas eléctricas	X					
	Sequias			X			
	Temperaturas máximas extremas	X					
	Vientos fuertes	X					
	Inundaciones	X					
	Masa de aire, heladas, granizo				X		Se registra poca o nula actividad
	Masa de aire, frentes y nevadas.			X			No se registran o consideran las nevadas.
OTROS OPCIONAL							

4.3.1.1 Fisiografía

El Puerto de Isla del Carmen se ubica en la provincia fisiográfica Península de Yucatán, esta se encuentra formada por una plataforma calcárea de origen marino, que empezó a emerger desde hace aproximadamente 26 millones de años, la parte norte es la más reciente; se trata de terreno plano con una delgada alineación de lomas y cerros bajos que se le conoce como Sierrita de Ticul, este grupo de unidades litológicas de edad terciaria, ha desarrollado una red subterránea cavernosa por donde fluyen corrientes de agua, es común la presencia de estructuras colapsadas inundadas a las que se les conoce como cenotes (del maya ts'ono'ot ó d'zonot, "caverna con depósito de agua) y la presencia de hondonadas que se anegan principalmente en la época de lluvias, a las cuales se les conoce localmente como "aguadas". Estas estructuras suelen representar el antecedente a la formación de cenotes, toda vez que, al acumularse periódicamente agua superficial, se incrementan las condiciones favorables para

la disolución de la roca y pueden incluso, ser manifestaciones de colapso en el subsuelo de la roca caliza. Esta provincia comprende tres subprovincias: Carso Yucateco; Carso y Lomeríos de Campeche, y la subprovincia Costa Baja de Quintana Roo.

La región de la Laguna de Términos forma parte de la provincia fisiológica Llanura Costera del Golfo. La plataforma continental frente a la Laguna corresponde a los extremos sureste y suroeste de las provincias geológicas Bahía de Campeche y Sonda de Campeche. La Bahía de Campeche es una extensión marina de la cuenca Macuspana-Tabasco en tanto que la Sonda de Campeche es una amplia plataforma carbonada con topografía casi llana hacía la provincia Península de Yucatán, y terrígena hacia la subprovincia Zona Pantanosa de Tabasco.

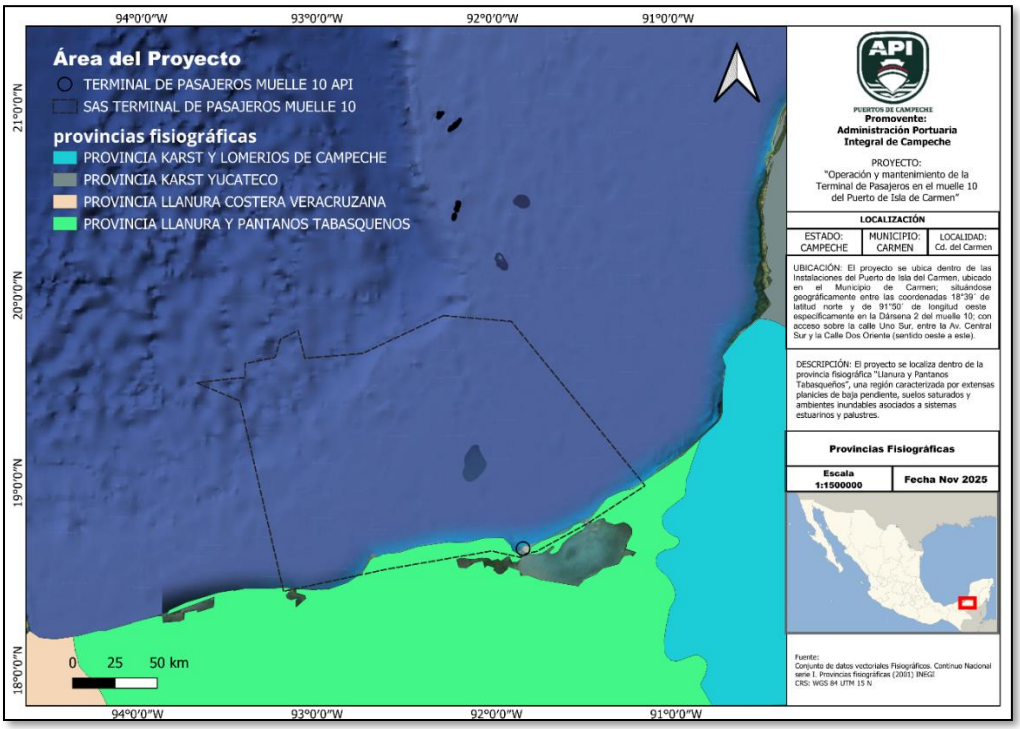


Figura 55.- Fisiografía del sitio del proyecto

4.3.1.2 Geología

Campeche se encuentra enclavado en la Península de Yucatán, la cual está formada por rocas sedimentarias del Cretáceo sobre las cuales yacen las rocas del Terciario. El horizonte pleistocénico encuentra su mejor desarrollo frente a las costas del Golfo de México y a este horizonte pertenece la isla del Carmen y toda el área circundante a la Laguna de Términos. Esta zona es prácticamente asísmica. Esta isla tiene su origen en una barra que se ha desarrollado sobre los bajos de la Laguna de Términos, originalmente estaba constituida por varias islas cuyas áreas intermedias fueron azolvándose hasta unirlas; presenta ondulaciones de baja amplitud, que corresponden a antiguos cerros de playa formados por la acumulación de granos de arena, los cuales fueron acarreados por tormentas, corrientes litorales y por el rompimiento de las olas sobre la playa.

La zona de estudio, de acuerdo con la carta de INEGI, está constituida por aluviones del Cuaternario de origen terrígeno y material calizo biogénico; ubicándose las primeras en la mayor parte del sistema lagunar de la Laguna de Términos, mientras que el material biogénico se presenta preferentemente en el frente litoral6 . La Laguna de Términos, de acuerdo con Gutiérrez, M. y A. Castro7 , ocupa una depresión marginal deltaica remanente de un cuerpo lagunar más amplio, situado en la transición entre el flanco oriental de la llanura aluvial del delta del río Usumacinta y de sus afluentes los ríos San Pedro – San Pablo y Palizada, y la provincia biógena carbonatada de la Península de Yucatán. La isla por su parte se encuentra constituida por sedimentos de litoral, lacustres y palustres. Los sedimentos lacustres que son los que predominan y que a su vez se encuentran formados por material calcáreo, arenas finas y gruesas al igual que gravas constituidas por conchas de moluscos, las cuales son fácilmente degradables

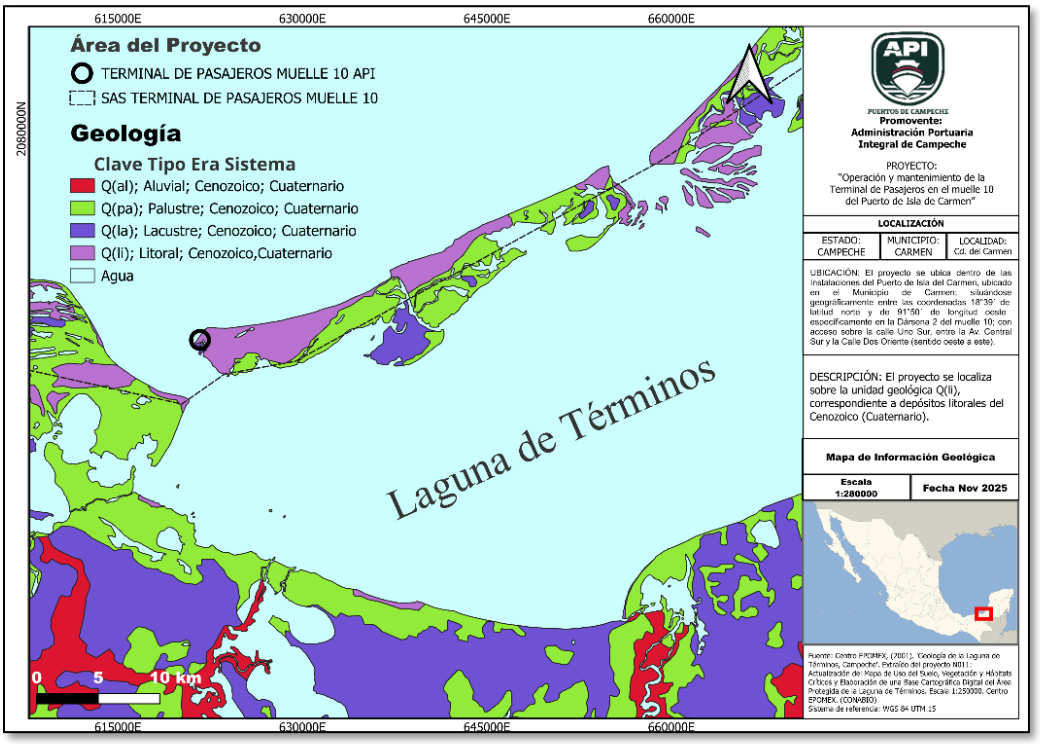


Figura 56.- Geología del sitio del proyecto

4.3.1.3 Geomorfología

Fisiográficamente el estado de Campeche está formado por dos grandes regiones: La llanura Tabasqueña y la llanura Yucateca, el municipio de Carmen, se encuentra ubicado dentro de la llanura Tabasqueña (Isla de Carmen y Laguna de Términos). Esta llanura está formada por materiales aluviales, por lo que en Campeche se le conoce como Llanura Aluvial del Sureste, con una topografía casi plana, que corresponde a la planicie de inundación del curso bajo el río Usumacinta.

La laguna de Términos colinda en su margen oriental con la plataforma Yucateca, que conforma un paisaje kárstico con circulación acuífera subterránea y con rocas con alto contenido de carbonato de calcio marcadamente erosionada.

La isla comprende dos unidades geomorfológicas, la costera con frente al mar que tiene una morfogénesis de Litoral del tipo planicie con la forma típica de isla barrera. El costado que bordea la laguna de Términos, que comprende básicamente la Isla de Matamoros presenta bajos intermareales en una distribución azonal.

En términos generales, las dos unidades geomorfológicas que la forman están sometidas a fuertes y constantes eventos. No obstante, la isla barrera se afecta primordialmente por el viento y el devenir de las mareas, en tanto que la zona de bajos intermareales se asimila mucho a deltas interiores donde la constante son las inundaciones.

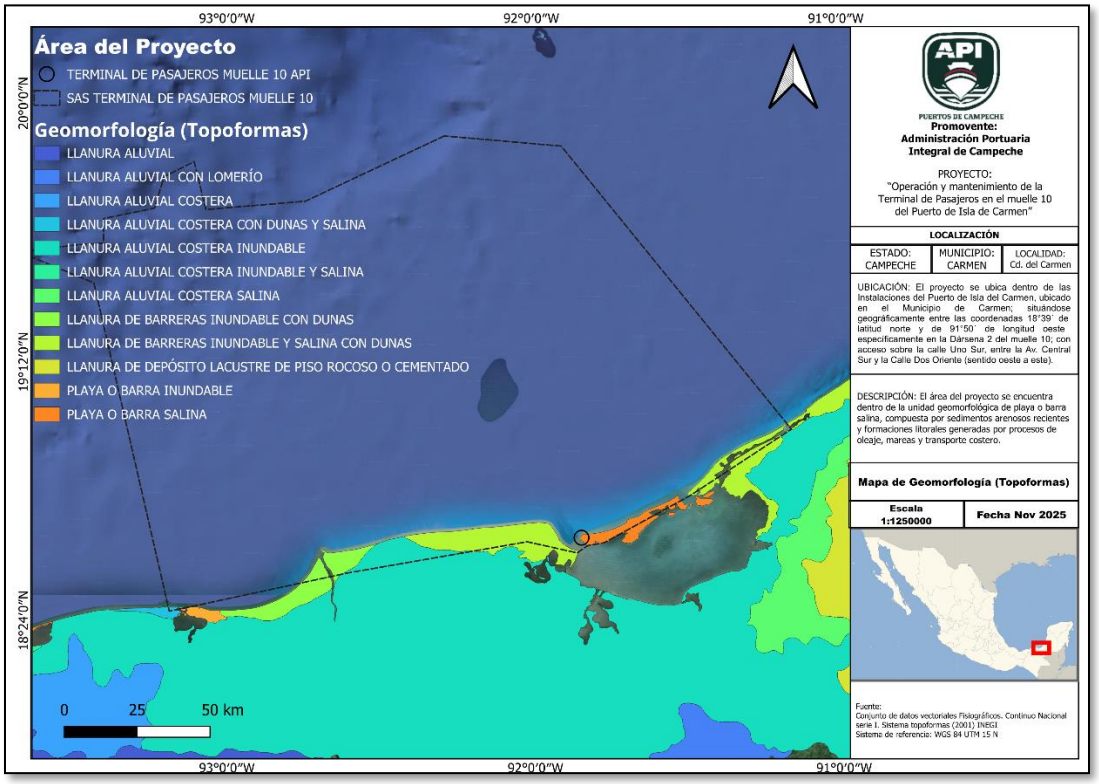


Figura 57.- Geomorfología del sitio del proyecto

4.3.1.4 Edafología

El municipio de Carmen se encuentra formado en su gran mayoría por Gleysol, que es un tipo de suelo fangoso, debido al exceso de humedad que posee; este tipo de suelo lo constituye un amplio grado de materiales no consolidados, principalmente sedimentos de origen pluvial, marino o lacustre, del

Pleistoceno u Holoceno, cuya mineralogía puede ser ácida o básica. Es característico de áreas deprimidas o zonas bajas de paisaje, con mantos freáticos someros.

El sureste del municipio, en menor proporción contiene suelos formados sobre roca carbonatada, como la caliza, que suelen ser fruto de la erosión, con un pH básico (Rendzina). En las riberas de la Laguna de Términos predominan suelos formados a partir de arrastre de material arenoso, con un alto contenido de sales, con alta susceptibilidad a la erosión (Solonchack). Así mismo en áreas esparcidas se encuentran suelos que contienen un alto contenido de arcilla expansiva, se forman a partir de rocas altamente básicas como el basalto (Vertisol) y suelos caracterizados por ser altamente orgánico, incluso turboso; que poseen una elevada fertilidad, con el único inconveniente de su frecuente encharcamiento y subsiguiente naturaleza potencialmente anóxica (Histosol).

Por su parte en la isla del Carmen, coexisten dos tipos de suelos. En la parte litoral se encuentra el suelo tipo regosol y en la sección de la isla con frente a la laguna de Términos se encuentra el suelo tipo Solonchack usualmente asociado a zonas de influencia intermareal; todo el suelo de la isla es susceptible a la erosión, pero las partes más altas y desprovistas de vegetación son más susceptibles al efecto de los vientos y devenir de las mareas, por lo que los suelos provistos de regosol han sido más expuestos al proceso de erosión

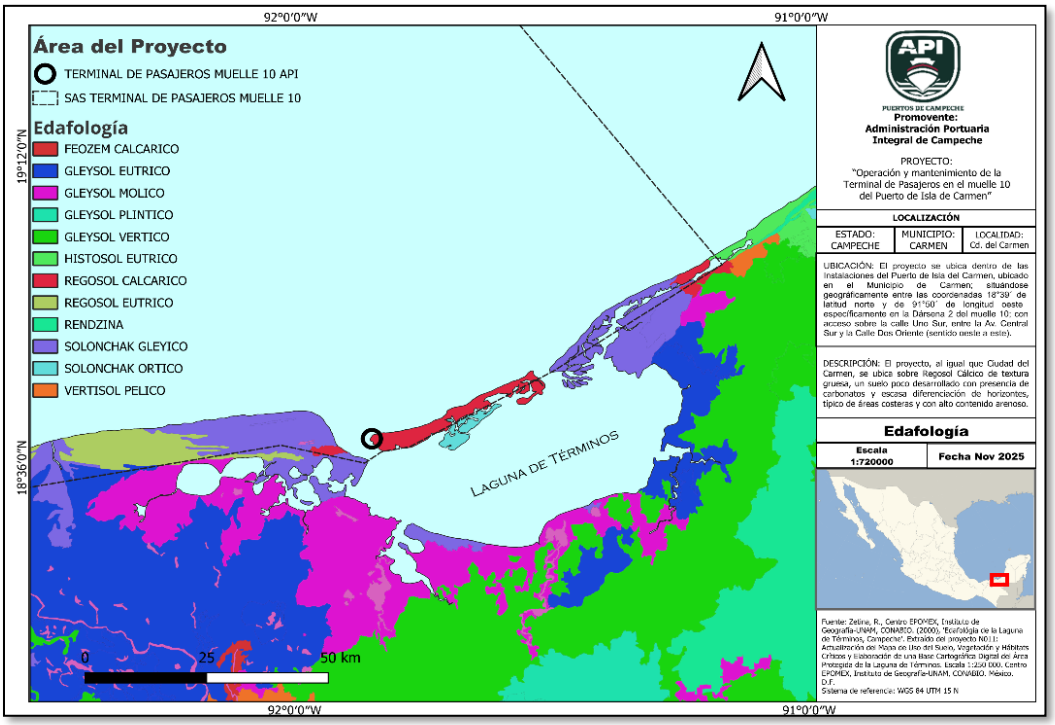


Figura 58.- Edafología del sitio del proyecto

4.3.1.5 Hidrología

En la región de la Laguna de Termino se distinguen tres unidades geohidrológicas. La unidad predominante está constituida por materiales no consolidados por materiales de origen lacustre y pelustre entre los que predominan las arcillas de baja permeabilidad, lo cual restringe mucho la posibilidad de almacenamiento de agua. Incluye, entre otras, las zonas circundantes a los Ríos Candelaria, Chumpán Marentes, Piñas, Palizada, San pedro y San Pablo. La calidad del agua de los pozos varía entre dulce, tolerable y salada, y su uso principal es domésticas con precauciones. (Secretaria de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAT), 1997).

4.3.1.5.1 Aguas Superficiales

Dentro de los mecanismos de producción natural que determinan que la región de la Laguna de Términos presente una alta productividad biológica y una diversidad de ambientes, destaca la descarga fluvial. En la región de la Laguna de Términos desemboca una parte de la principal red hidrológica de la zona costera mexicana del Golfo de México, constituida por los ríos Mezcalapa, Grijalva y Usumacinta, los cuales han desarrollado un amplio complejo fluvio-lagunar estuarino que incluye a los ríos Palizada, Chumpán y Candelaria; a las lagunas litorales Pom-Atasta-Puerto Rico, San Carlos, y Del Corte, y al Sistema Palizada-Del Este-San Francisco-El Vapor, Balchacah (Sitio Viejo), Chacahito y la Laguna de Panlao.

Uno de los componentes principales de esta red es la hidrología superficial (escurrimientos y corrientes de agua); un escurrimiento es el agua que fluye sobre la superficie del terreno hasta el cauce más cercano, a medida que el escurrimiento avanza por el terreno es susceptible a bifurcación y/o ramificaciones formando dos o más flujos, lo cuales a su vez conforman una red de drenaje. Dentro de la red de drenaje que forman los escurrimientos se pueden jerarquizar los flujos en diferentes órdenes.

4.3.1.5.2 Sistemas fluvio-lagunares asociados

El sistema Pom-Atasta, tiene su origen en el aporte de sedimentos terrígenos, los movimientos laterales de los ríos Usumacinta y San Pedro y San Pablo, y en la formación de una barrera litoral constituida por varias series de cordones de playa. En época de “secas” presenta salinidades de 19 ‰ y temperatura de 26 a 28°C. En época de “lluvias” registra salinidades de 2 ‰ y temperaturas de 26 a 28°C. Sistema Palizada-Del Este: Lo constituyen la porción terminal del Río Palizada, afluente del Usumacinta, y tres ríos secundarios (Las Piñas, Marentes y Las Cruces), e incluye tres lagunas denominadas de sur a norte: Del Vapor, Del Este y San Francisco. En época de “secas” presenta salinidades de 25 ‰ y temperatura de 24°C. En época de “nortes” tiene salinidades de 2 ‰ y temperatura de 28°C. Su aporte de agua dulce a la Laguna de Términos representa el 70% del total que ingresa.

4.3.1.5.3 Cuerpo lagunar estuarino

El cuerpo lagunar principal del sistema es la propia Laguna de Términos. Representa la de mayor volumen en la porción mexicana del Golfo de México. Es somera, con profundidad promedio de 4 m, y dos bocas de conexión con el mar, ambas con un canal profundo en su lado oriental (entre 14 y 18 m).

La superficie aproximada de la cuenca principal es de 1 662 km^2, pero si se incluyen los sistemas fluvio-lagunares asociados al área es de aproximadamente 2,007 km^2. La Boca de Puerto Real, con un ancho promedio de 3.2 km., presenta aguas marinas transparentes y un notable delta interior. La Boca del Carmen, con un ancho promedio de 3.8 km, es influenciada por las aguas del Río Palizada, con abundantes terrígenos finos en suspensión que producen turbidez y forman un delta exterior. Esta es la boca de conexión con mayor variación ambiental.

4.3.1.5.4 Principales Ríos y Arroyos Cercanos al área de estudio

Este Municipio, por sus condiciones Geohidrológicas está comprendido en su mayor parte dentro de la porción denominada "Zona Costera" en toda su extensión, y la otra parte corresponde a la zona denominada Campeche - Champotón también en su porción Sur.

En Ciudad del Carmen aún existen varios cuerpos de agua. Al norte y en forma paralela a la costa, se localiza el estero de La Caleta con una longitud de 9.0 km. Al sur se localiza la zona denominada La Manigua, que está formada por varios cuerpos de agua, entre los que destacan los esteros de Arroyo Grande, De los franceses, Las Pilas y la Laguna del Caracol.

Todos estos cuerpos de agua presentan diversos grados de azolvamiento y contaminación, han sido objeto de rellenos para ser ocupados por asentamientos humanos, lo que ha traído consigo su deterioro y la destrucción del manglar y de los ecosistemas que arroja al interrumpirse los flujos existentes entre el mar y los esteros.

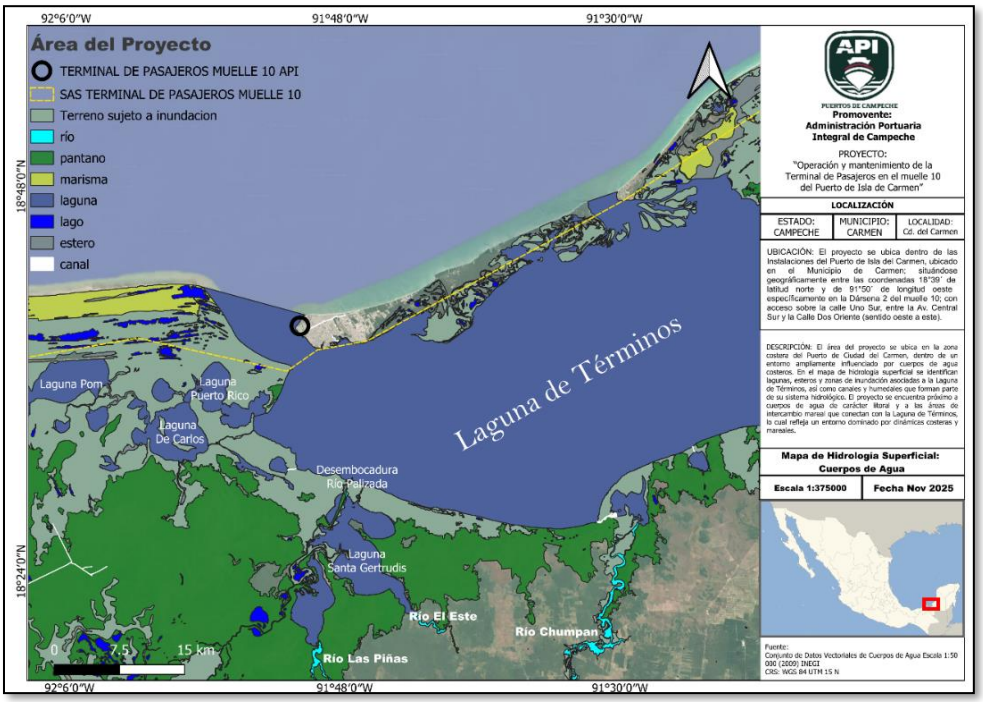


Figura 59.- Hidrología superficial del sitio del proyecto.

4.3.1.5.5 Regiones hidrológicas administrativas

La Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) agrupó las regiones hidrológicas y delimitó trece regiones hidrológico-administrativas con la finalidad de facilitar la administración del agua. Debido a la necesidad de coordinación de la acción gubernamental, los límites de estas trece regiones se ajustaron a límites municipales.

En el Diario Oficial de la Federación con fecha de publicación el 12 de diciembre de 2007, se informó sobre el acuerdo por el que se determina la circunscripción territorial de los organismos de cuenca de la CONAGUA, como unidades operativas para la administración del agua. La sede y la circunscripción territorial en donde ejercerán sus atribuciones los Organismos de Cuenca, la región correspondiente al sitio del proyecto es:

XII. Región Península de Yucatán. Con sede en Mérida, esta región tiene entre sus estados a Campeche, Quintana Roo y Yucatán. Está integrada por 28 municipios y cuenta con una superficie de 137 753 km².

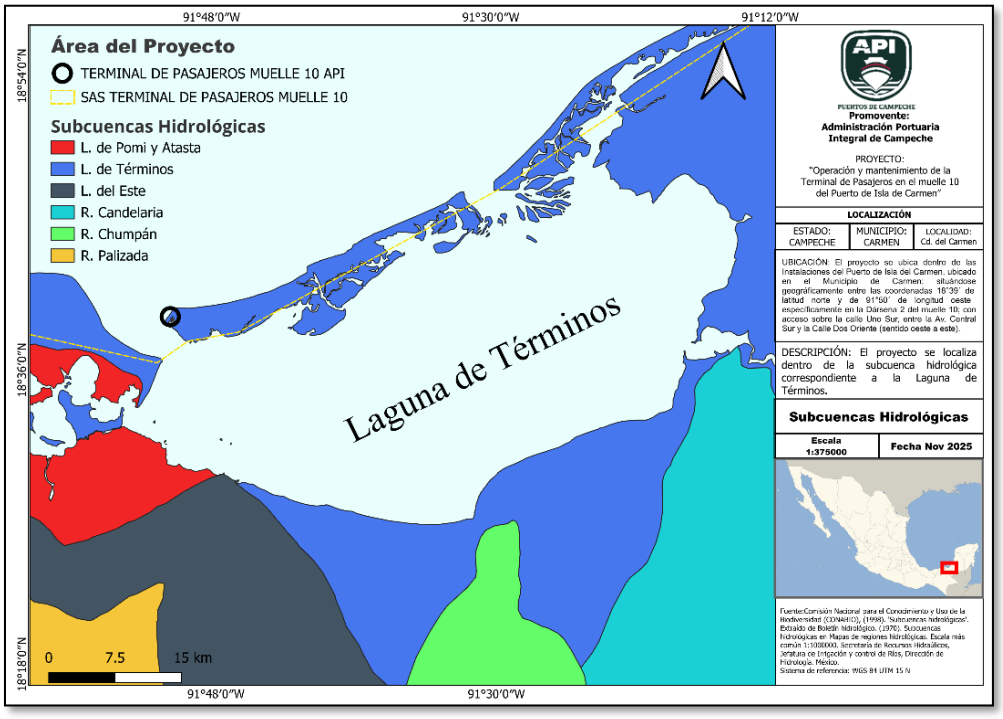


Figura 60.- Subcuencas hidrológicas donde está inmerso el proyecto.

4.3.1.5.6 Regiones hidrológicas

De acuerdo con la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) las regiones hidrológicas son áreas territoriales conformadas en función de sus características morfológicas, orográficas e hidrológicas, en la que se considera a la cuenca hidrológica como la unidad básica para la gestión de los recursos hídricos. Su finalidad es el agrupamiento y sistematización de la información, análisis, diagnósticos,

programas y acciones en relación con la ocurrencia del agua en cantidad y calidad, así como su explotación, uso o aprovechamiento.

Normalmente una región hidrológica está integrada por una o varias cuencas hidrológicas. Los límites de la región hidrológica son, en general, distintos a la división política por estados, Distrito Federal y municipios. En México se ubican 37 regiones hidrológicas definidas a partir de grandes parteaguas del país. En cada una de estas regiones hidrológicas está contenida, al menos, una cuenca hidrográfica y a su vez, no existe cuenca hidrográfica alguna que esté en más de una región hidrológica.

Las regiones hidrológicas más húmedas de acuerdo con la precipitación son la número 30, llamada región del sistema Grijalva-Usumacinta en la cual se encuentra el sitio del proyecto

4.3.1.5.7 Mareas

El ascenso y descenso del nivel del mar, conocido como marea, puede ser generado por diversas fuerzas. Las variaciones causadas por el movimiento de los cuerpos celestes se denominan mareas astronómicas, mientras que aquellas provocadas por fenómenos como el viento o los ciclones se conocen como mareas de tormenta.

Las mareas astronómicas y meteorológicas generan variaciones en el nivel del mar en forma de ondas largas o lentas sobre la superficie libre del mar. El estudio de estos niveles es necesario para determinar la altura a la que el oleaje tiene influencia, tanto en condiciones normales como extremas.

4.3.1.5.7.1 Marea astronómica

Las variaciones diarias observadas en el nivel del mar son principalmente el resultado de las fuerzas de atracción entre la Tierra y la Luna, así como la fuerza centrífuga derivada de la órbita de la Tierra. Además, influye el efecto de la fuerza de Coriolis, las fuerzas de fricción provocadas por el movimiento del agua con el fondo marino, y las irregularidades de las fronteras costeras por las cuales se desplaza.

Para el caso de la marea astronómica, se recopiló la información de las tablas de predicción de mareas para el Golfo de México y Mar Caribe emitida por la Secretaría de Marina. Esta tabla considera datos de marea astronómicas reportados para la estación de Ciudad del Carmen, Campeche. Esta estación está ubicada en las coordenadas 18°37'52" de latitud Norte y 91°49'52" de longitud Oeste.

Cabe señalar que, en esta zona de estudio, el tipo de marea que se manifiesta es de naturaleza mixta diurna.

Tabla 44. Marea astronómica para Ciudad del Carmen, Campeche, SEMAR 2024

Mareas Referidos al Nivel de Bajamar Media		
Mareas	ft	m
Pleamar Máxima Registrada	4.74	1,44
Nivel de Pleamar Media Superior:	1.465	0.447

Mareas Referidos al Nivel de Bajamar Media		
Mareas	ft	m
Nivel de Pleamar Media:	1.207	0.368
Nivel Medio del Mar:	0.855	0.261
Nivel de Bajamar Media:	0.643	0.196
Nivel de Bajamar Media Inferior:	0	0
Bajamar Mínima Registrada	-1.509	-0.46

Fuente: Elaboración Propia, a partir de la información contenida en las Tablas Numéricas de Predicción de Mareas.

Con el propósito de monitorear y registrar variables atmosféricas tanto en el océano pacifico como en Golfo de México. De la estación numero 5 localizada en Ciudad del Carmen, Campeche, se obtuvo la señal de marea correspondiente (Servicio Mareográfico Nacional, Instituto de Geofísica de la UNAM 2025):

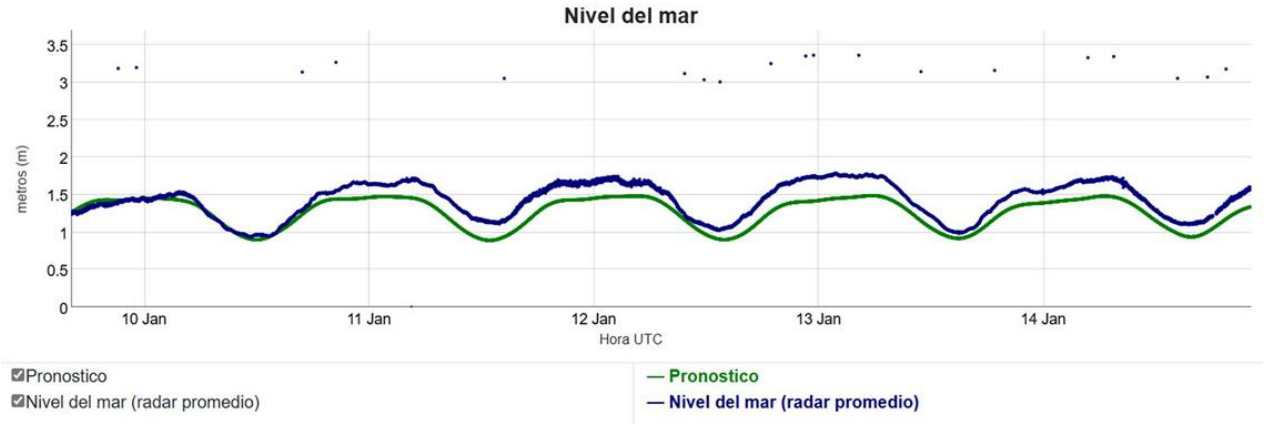


Figura 61. Señal de marea astronómica

4.3.1.5.7.2 Marea de tormenta

Los fenómenos meteorológicos, además de generar oleaje de grandes dimensiones, también provocan mareas meteorológicas o de tormenta, las cuales se originan por bajas presiones barométricas y altas velocidades de viento asociadas a eventos extremos. Para caracterizar la marea meteorológica que puede presentarse en la zona de interés, se aplicaron dos formulaciones que toman en cuenta tanto el gradiente de presiones como la velocidad del viento del huracán.

Las formulaciones empleadas para calcular la marea de tormenta asociada a los efectos de huracán incluyen: la formulación del Huracán Standard, así como las metodologías de Keulegan y Per Brunn (sobre elevación del nivel del mar debido al viento y al gradiente de presiones respectivamente) descritas en el Shore Protection Manual. Estas metodologías fueron aplicadas a los eventos registrados para obtener una caracterización más precisa de los efectos de la marea de tormenta en la región

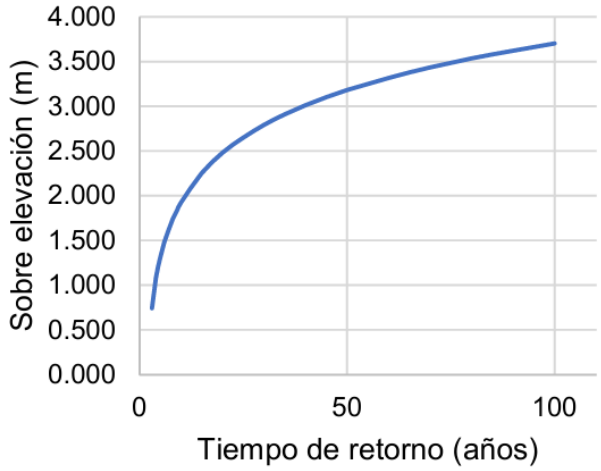


Figura 62. Sobre elevación por marea de tormenta que puede presentarse en la zona de estudio para eventos asociados a distintos

El tipo de mareas en la Laguna de Términos es mixto diurno (diurnas y semidiurnas); el rango entre la pleamar media y la bajamar media en la Isla del Carmen es de 0.43 m, y el promedio de la pleamar máxima es de 0.40 y –0.70 m. De manera histórica la pleamar máxima y la bajamar mínima han sido de 0.93 y 0.80 m, respectivamente. Corrientes: Las corrientes en el Canal de Boca del Carmen varían desde menos de 20 hasta más de 65 cm/seg durante las mareas bajas, y hasta 86 cm/seg durante las mareas altas, acompañadas ambas por la descarga del flujo de los ríos. El flujo neto en el interior de la laguna tiene un sentido predominantemente este-oeste, y es más notable en la porción norte que en la sur. Durante un periodo de mediciones en febrero-marzo de 1977, el flujo neto promedio fue de 1 370 m^3 /seg, y el flujo máximo hacia el oeste fue de 3 840 m^3 /seg.

En el Golfo de México las mareas son generalmente del tipo diurno, encontrándose básicamente tres tipos, una con características diurnas, otra del tipo mixta con dominancia diurna y la última de tipo mixta con dominancia semi-diurna. En la Bahía de Campeche se presentan dos tipos de marea, la marea diurna que se localiza desde el noreste de Yucatán hasta Coatzacoalcos y marea mixta con dominancia diurna que se encuentra desde el noroeste de Coatzacoalcos hasta un poco al norte de Matamoros. Existen algunas áreas donde la marea es semi-diurna, como por ejemplo frente a Campeche (Salas de León y Monreal Gómez, 1997).

Las mareas en el Golfo de México presentan amplitudes pequeñas. Sin embargo, el desnivel de la superficie del mar genera transportes de masa relativamente fuertes, los cuales juegan un papel importante en el transporte de material en suspensión (Salas de León, Monreal Gómez, 1997). (MB Desarrollos Integrales, S.C., 2025).

4.3.1.5.8 Evaluación hidrodinámica de la laguna de términos

El modelo Mike 21 Flow Model FM es un sistema de modelado basado en un enfoque de malla flexible. El modelo ha sido desarrollado para aplicaciones dentro de entornos oceanográficos costeros y estuarios (DHI, 2014). El módulo hidrodinámico (HD), es usado para simular la variación de los niveles de agua y

flujos a una variedad de forzamientos y condiciones de frontera en el área costera. Este programa resuelve las ecuaciones de Navier–Stokes con promedio de Reynolds en dos dimensiones, considerando la hipótesis de incompresibilidad e implicando suposiciones de flujo de Boussinesq y presión hidrostática. Entre los parámetros que comprende el módulo hidrodinámico se encuentra: la solución técnica, inundación y secado de celdas, densidad, viscosidad turbulenta, fricción de fondo, fuerza de Coriolis, condiciones de viento, fuentes y sumideros, estructuras, condiciones iniciales y de frontera asociadas a viento, caudales y marea astronómica.

En el presente trabajo, por medio de la aplicación del modelo hidrodinámico bidimensional Mike 21, DHI 2014, se obtienen mapas de superficie libre y velocidades máximas para las épocas climáticas de lluvias, nortes y secas. Para cada una de estas simulaciones se identificó la marea astronómica por medio de la herramienta de predicción de mareas del programa Mike 21, los caudales por medio de la base de datos bandas de la CONAGUA y el viento medio por medio del Atlas de Clima Marítimo del Golfo de México (Ruíz et al., 2008), con el fin de abarcar los diversos fenómenos que afectan la hidrodinámica de la laguna de Términos, se simularon dos eventos meteorológicos extremos que afectaron considerablemente su comportamiento, el norte ocurrido en el litoral de Campeche del 21 al 23 de febrero de 2010, el cual generó vientos máximos de 70 km/h (Pulido, 2011) y el huracán Janet de 1955, el cual cruzó la península de Yucatán con intensidades 4 a 2 en la escala Saffir Simpson (NOAA, 2015) entre Chetumal, Quintana Roo, y Chen Kan, Campeche, este último ubicado al norte de la boca de Sabancuy.
Con la información anterior se clasificó la laguna de Términos en función de las velocidades máximas para cada tipo de simulación.

Para la elaboración del modelo topobatimétrico se utilizó información de las siguientes fuentes: Los datos de batimetría al interior de la laguna de Términos se obtuvieron de la carta batimétrica elaborada por PEMEX en el año 2008. Adicionalmente la información fue complementada con la batimetría elaborada por el Instituto EPOMEX durante los años 2011 y 2012 (con un total de 277 km navegados en la laguna), con el objetivo de caracterizar con mayor precisión las bocas del Carmen y Puerto Real

Los datos de batimetría de la zona correspondiente al Golfo de México se obtuvieron de los mapas batimétricos de la Secretaria de Marina (SEMAR, 2007).

Con relación a la topografía de la zona en estudio, esta se obtuvo del modelo digital de elevaciones del estado de Campeche (Posada et al., 2013), el cual tiene una resolución espacial de 20 m en las zonas adyacentes a la laguna y de 2 m en el área correspondiente a la Isla del Carmen, la figura 32 representa el modelo topobatimétrico utilizado en las simulaciones numéricas.

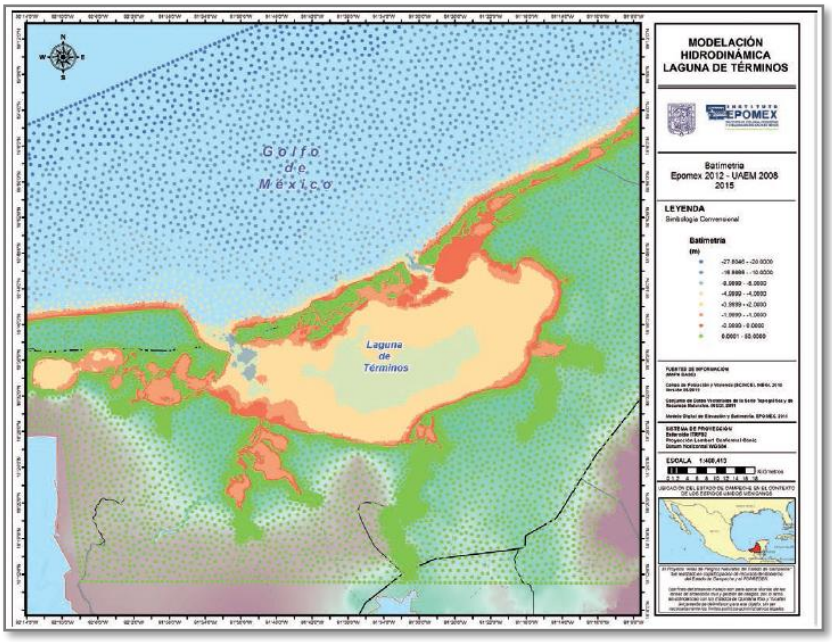


Figura 63.- *Modelo topobatimétrico de la Laguna de Términos (Kuc, 2015)*

Por otra parte, la marea astronómica se generó para el año 2015 con un intervalo de 15 minutos, se utilizaron las componentes de marea con las que cuenta el programa Mike por DHI, las cuales fueron validadas con los valores presentados por Pulido (2011). Se realizó la predicción de las fronteras este y oeste del modelo numérico con el fin de forzar diferencialmente el comportamiento de la laguna, como ejemplo los componentes para la frontera este se muestran en la tabla 6.

Tabla 45.- Componentes de marea para la frontera este del modelo numérico

Componentes de marea para la frontera este del modelo numérico		
Componente	Amplitud	Fase
M2	0.2099	-118.58
S2	0.0710	-115.31
K1	0.1948	29.21
O1	0.1788	16.39
F4	0.0002	-66.10
F6	0.0001	119.21

Para la caracterización del viento se emplearon los datos del Atlas del Clima Marítimo de la Vertiente Atlántica Mexicana (Ruíz et al., 2008), el cual contiene el análisis estadístico de la dirección y magnitud de los vientos para las diferentes estaciones del año correspondiente al periodo que va del año 1948 al año 2007

Para el análisis del aporte de agua de los ríos Palizada, Mamantel y Candelaria hacia la laguna de Términos, se utilizó la base de datos del Banco Nacional de Datos de Aguas Superficiales (bandas), 2015 de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), la cual contiene datos de los caudales registrados

por las estaciones hidrométricas que se encuentran ubicadas sobre cauces de los ríos Palizada, Chumpán y Candelaria. Con estos datos se construyeron los hidrogramas de caudal medio diario, se muestra como ejemplo la variación del caudal para el río Palizada.

Finalmente, para la simulación de los eventos meteorológicos extremos, dentro de las simulaciones numéricas realizadas, se consideró el evento de viento constante, tipo norte, ocurrido en febrero de 2010 en el estado de Campeche (Pulido, 2011); la simulación de viento variable fue obtenida a partir del modelo Holland (1980), con el cual se definieron los campos de viento y presión barométrica a partir de la trayectoria del huracán Janet 1955 (NOAA, 2015).

Se realizaron 8 casos de simulación que incluyeron las tres épocas climáticas para marea astronómica y viento, tres épocas climáticas para marea, viento y caudales, uno con marea y viento del norte y el último marea y huracán Janet (tabla 7). En las figuras 6 a 13 se presentan las velocidades máximas para cada simulación.

Tabla 46.- Escenarios simulados para la laguna de Términos, Campeche

1	LluviCompas Marea astronómica y viento
2	Nortes Marea astronómica y viento
3	Secas Marea astronómica y viento
4	Lluvias Marea astronómica, viento y caudales
5	Nortes Marea astronómica, viento y caudales
6	Secas Marea astronómica, viento y caudales
7	Norte Marea astronómica y viento “Norte” 21 a 23 febrero
8	Lluvias Marea astronómica y Huracán Janet 1955

La superficie libre y velocidades de circulación para los ocho escenarios se presentan en la tabla 8. Se seleccionaron puntos de control de los cuales se obtuvo la máxima elevación de la superficie libre del agua, así como la velocidad máxima de las corrientes. Los puntos de control se encuentran ubicados en las 2 bocas que conectan a la laguna con el mar (boca de Carmen y boca de Puerto Real), desembocadura de los ríos Palizada, Candelaria y Mamantel, así como en el centro de la laguna.

Tabla 47.-Comparación de superficies y velocidades de diversos puntos de la Laguna de Términos

Tabla 8. Comparación de superficie libre (SL) y velocidades (V) para diversos puntos de la laguna de Términos.

Punto de análisis	Coord (UTM)	Nortes				Secas				Lluvias				Condiciones extraordinarias			
		M. Astro. y vientos		M. Astro., vientos y Q		M. Astro. y vientos		M. Astro., vientos y Q		M. Astro. y vientos		M. Astro., vientos y Q		Norte Feb 2010		Huracán Janet 1955	
		SL (m)	V (m/s)	SL (m)	V (m/s)	SL (m)	V (m/s)	SL (m)	V (m/s)	SL (m)	V (m/s)	SL (m)	V (m/s)	SL (m)	V (m/s)	SL (m)	V (m/s)
Boca del Carmen	621,265 2059,900	0.357	0.588	0.361	0.591	0.370	0.598	0.371	0.597	0.246	0.497	0.250	0.505	0.672	0.635	-0.098	0.642
Boca de Pto. Real	657,300 2076,600	0.541	0.441	0.541	0.444	0.587	0.440	0.587	0.440	0.370	0.345	0.370	0.350	0.672	0.507	0.429	0.489
Río Palizada	628,500 2045,000	0.242	0.093	0.258	0.270	0.192	0.100	0.198	0.134	0.163	0.079	0.196	0.600	0.866	0.184	-0.291	0.656
Río Candelaria	680,750 2059,500	0.131	0.109	0.109	0.124	0.141	0.105	0.144	0.107	0.068	0.100	0.083	0.171	0.654	0.260	1.194	0.531
Centro	655,030 2058,200	0.161	0.081	0.081	0.081	0.144	0.076	0.147	0.076	0.098	0.074	0.110	0.074	0.651	0.213	-0.219	0.378

Para los dos escenarios de la época de secas, los resultados demuestran que tanto el nivel de la superficie libre como la velocidad de las corrientes en las zonas de boca del Carmen, boca de Puerto Real, en la desembocadura de los ríos Candelaria y Mamantel, así como en el centro de la laguna, son similares. En el caso del punto ubicado en la desembocadura del río Palizada existe un ligero incremento en la elevación de la superficie libre cuando se hace la simulación incorporado los caudales (0.198m, respecto a la sin caudales 0.192 m), la diferencia se puede notar en el valor de la velocidad de las corrientes pues existe un incremento de 0.34 veces en la magnitud de la velocidad bajo condiciones de marea astronómica, viento y descarga de los ríos con respecto al valor obtenido en condiciones de marea astronómica y viento. La descarga del Palizada tiene a su vez un efecto en la superficie libre al centro de la laguna, con una ligera elevación, cuando se incrementan al modelo los caudales (0.147m , respecto a 0.144 m sin caudales.

Para la época de nortes las simulaciones hidrodinámicas indican que, la elevación de la superficie libre del agua es mayor en la boca de Puerto Real, respecto a la del Carmen (0.54 m y 0.357 m respectivamente) cuando se considera el escenario únicamente con marea y viento. Al hacer la simulación incorporando los caudales, la velocidad en la boca de Puerto real se incrementa de 0.591 m/s a diferencia de 0.88 m/s cuando los caudales no estaban considerados. Así mismo se aprecia que en el centro de la laguna, la superficie libre se incrementa ligeramente al considerar los caudales (0.168 m) de los 0.161 m cuando se toma en cuenta solamente marea y viento. En el resto del ecosistema lagunar no se observan cambios.

Para la época de lluvias, se presenta un incremento en la elevación de la superficie del agua hacia el centro de la laguna, debido a la descarga de agua proveniente del río Palizada, el cual tiene un caudal máximo promedio de 460.33 m3/s. Para el caso de las zonas ubicadas en la desembocadura de los ríos se puede observar un cambio más notorio tanto en la elevación del agua así como en la velocidad de las corrientes, como resultado se aprecia que para la desembocadura del río Palizada hay un incremento del 20% en la elevación de la superficie libre del agua y también en la velocidad de corriente con un aumento de 6.5 veces la velocidad en este escenario que considera todos los forzantes con respecto a la velocidad que se obtiene al solo considerar marea astronómica y viento. De igual forma para el punto ubicado en la desembocadura de los ríos Candelaria y Mamantel se tiene un aumento de 22% en la elevación de la superficie del agua y para la velocidad de las corrientes de un 71%.

En cuanto a la simulación de condiciones de viento extremo y huracán, se observa que debido al giro ciclónico (sentido antihorario) y la velocidad de los vientos, se presenta un incremento en la elevación del agua desde la parte central de la laguna hasta la entrada al estero de Sabancuy, provocando la inundación de dicha zona, la cual corresponde a un área de manglares, y del lado de la Boca del Carmen provoca una disminución del agua, debido al empuje que del viento sobre la masa de agua en la laguna.

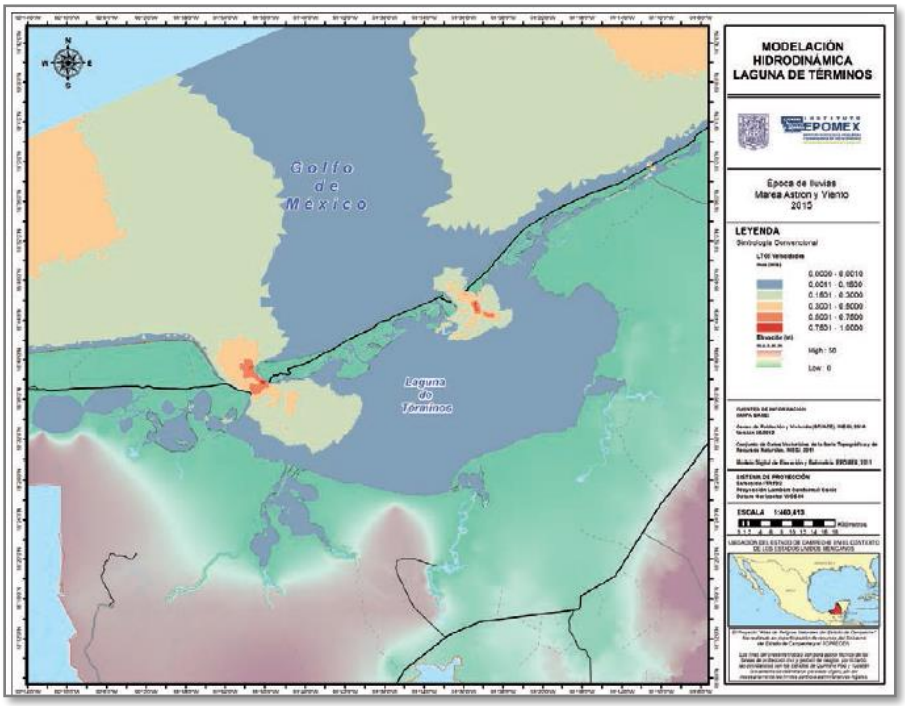


Figura 64.- *Mapa de velocidades máximas, época lluvias, marea astronómica y viento.*

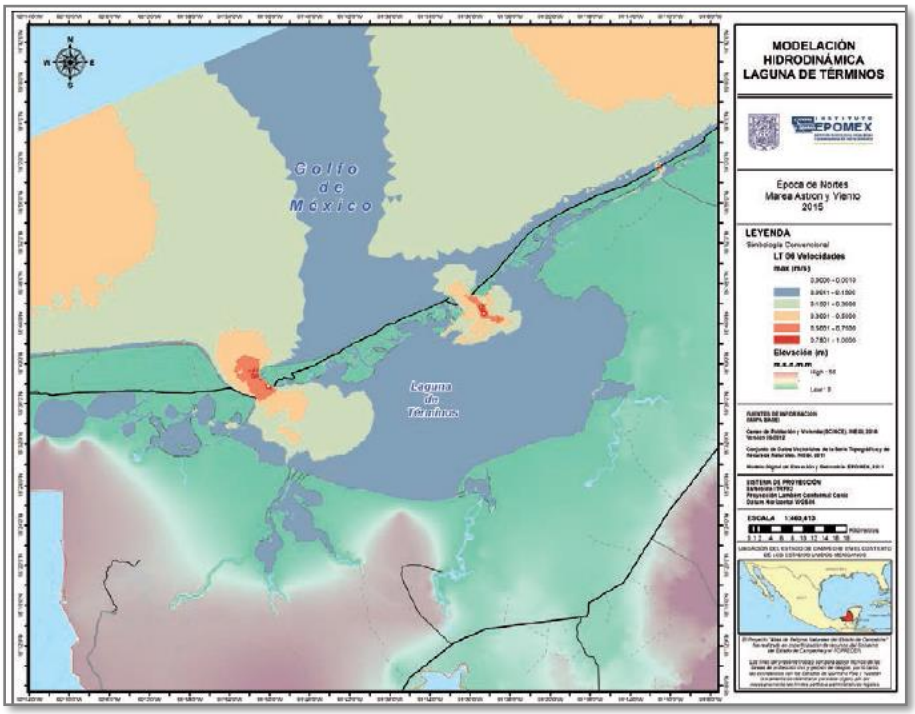


Figura 65.- *Mapa de velocidades máximas, época nortes, marea astronómica y viento*

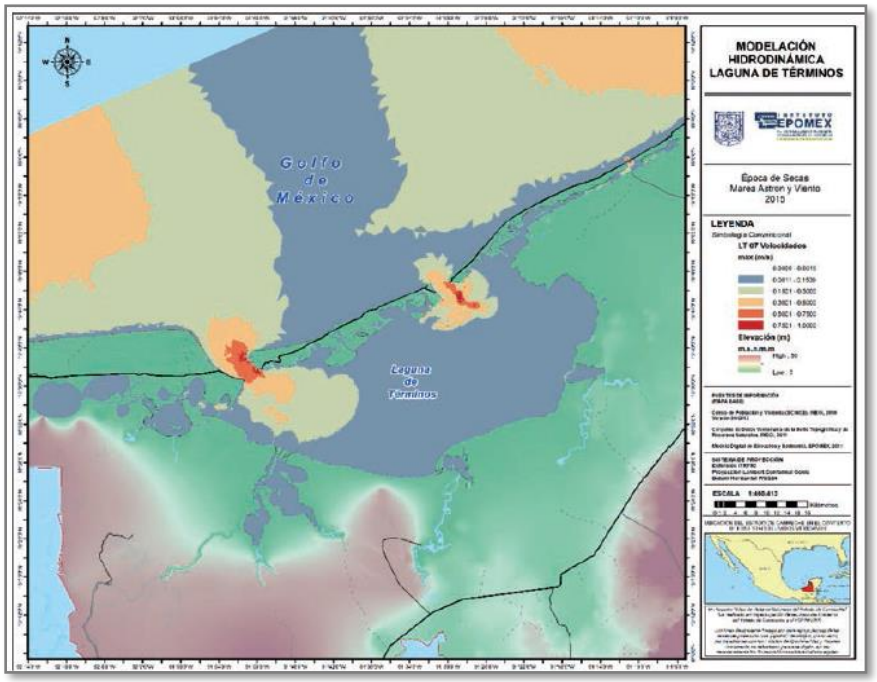


Figura 66.- Mapa de velocidades máximas, épocas secas, marea astronómica y viento.

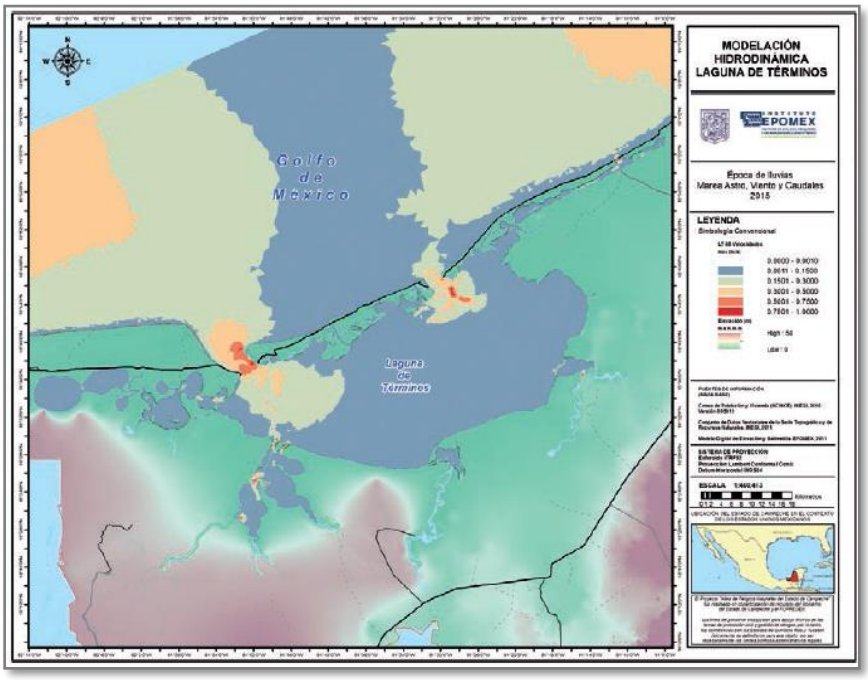


Figura 67.- *Mapa de velocidades máximas, época lluvias, marea astronómica, viento y caudal ríos.*

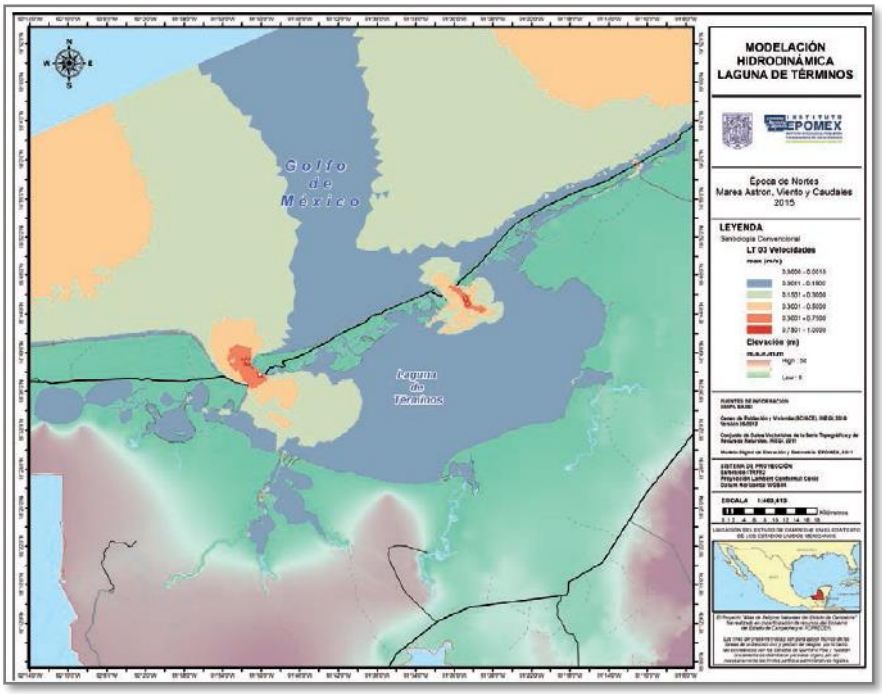


Figura 68.- *Mapa de velocidades máximas, época nortes, marea astronómica, viento y caudal ríos.*

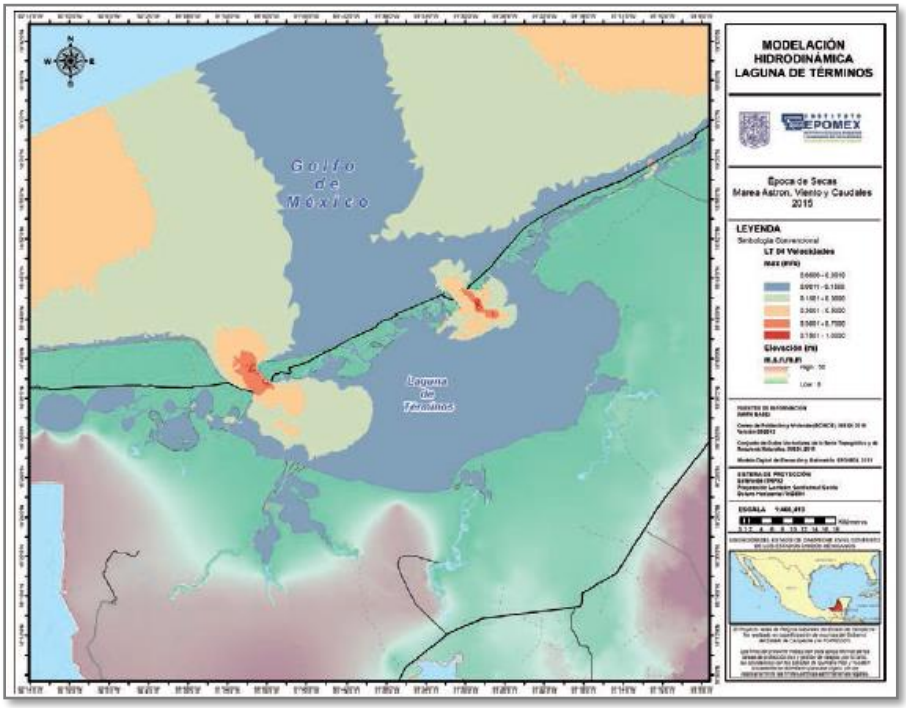


Figura 69.- *Mapa de velocidades máximas, épocas secas, marea astronómica, viento y caudal ríos.*

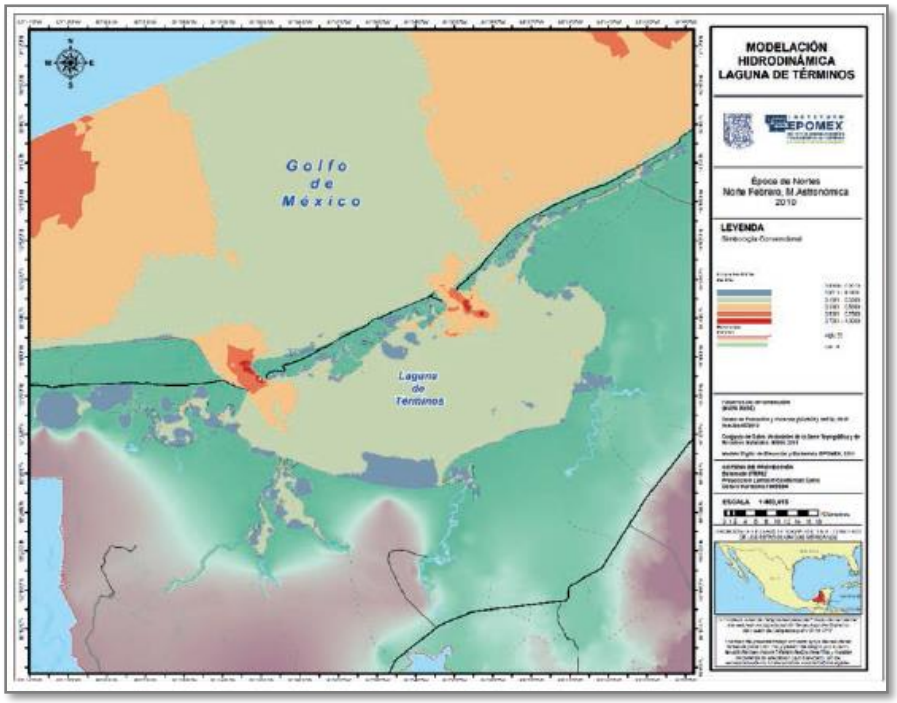


Figura 70.- *Mapa de velocidades máximas, época nortes, marea astronómica, viento Norte febrero 2010.*

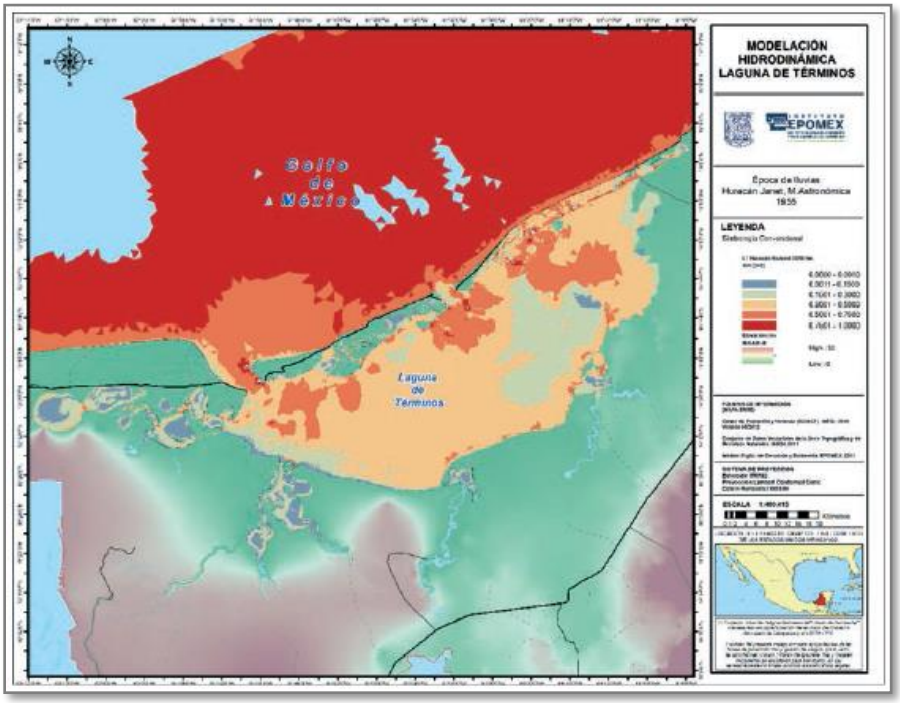


Figura 71.- *Mapa de velocidades máximas, época lluvias, marea astronómica, Huracán Janet 1955.*

La circulación resultante en la laguna de Términos es inducida por forzamientos de marea y del viento de manera simultánea. Al realizarse un análisis de los patrones de circulación que se presentan en las diferentes épocas climáticas se observa un marcado comportamiento de las corrientes cuando entra el agua proveniente del mar a la laguna (flujo) y cuando esta sale (reflujo). De manera general en el patrón de flujo de corrientes, se puede observar la entrada de agua a través de las dos bocas, habiendo un mayor ingreso del agua por la boca del Carmen lo que genera una circulación con dirección al lado este hasta llegar a la parte central de la laguna (figura 73)

En el caso contrario cuando el agua comienza a salir de la laguna, es evacuada por medio de las dos bocas, teniendo una mayor salida en la boca del Carmen que en la boca de Puerto Real, lo que genera un patrón de circulación proveniente desde la zona de la desembocadura de los ríos Candelaria y Mamantel en dirección oeste (figura 74).

Esta situación refleja que el patrón de corrientes en la Boca del Carmen tiene la misma tendencia tanto en flujo como reflujo, lo que confirma que es esta la boca la que rige en gran parte el patrón hidrodinámico y la interacción con la Boca de Puerto Real.

En la figura 75 se indica la zonificación de la laguna de Términos en función de las velocidades máximas obtenidas al promediar los resultados de las modelaciones indicadas en las figuras 6 a 13 en las bocas de Carmen y Puerto Real se presentan las mayores magnitudes, llegando incluso a 1.25 m/s. De estas dos bocas, la del Carmen, que se caracteriza por ser exportadora de agua, tiene un mayor impacto en la hidrodinámica de la laguna, la boca de Puerto Real presenta altas velocidades en los canales de ingreso, las cual rápidamente disminuyen hasta magnitudes medias cercanas a 0.10 m/s. Dentro el cuerpo principal de la laguna, se observan tres zonas de baja velocidad (inferior a 0.05 m/s), ubicadas al oeste de la laguna, en la entrada al estero de Sabancuy y cerca de la parte central de la isla del Carmen, estos lugares son propicios para la sedimentación.

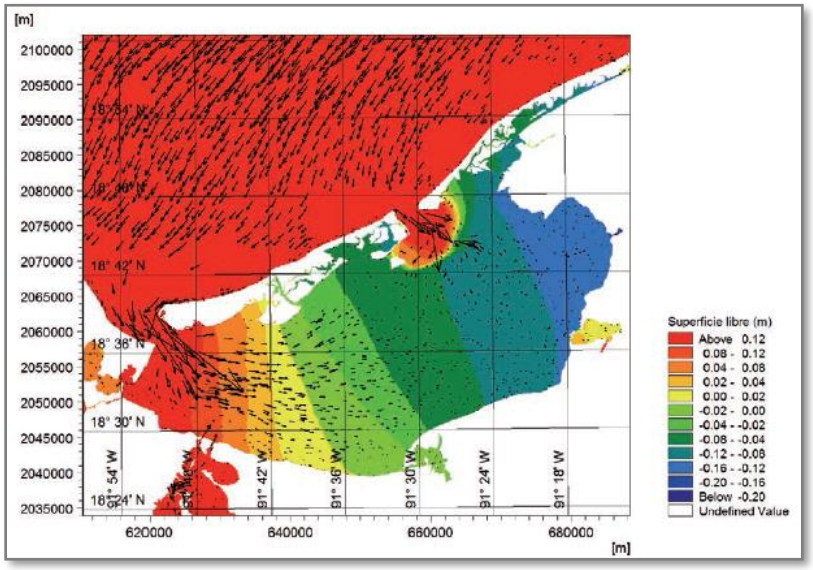


Figura 72- *Patrón de direcciones de corriente asociado a marea astronómica (flujo).*

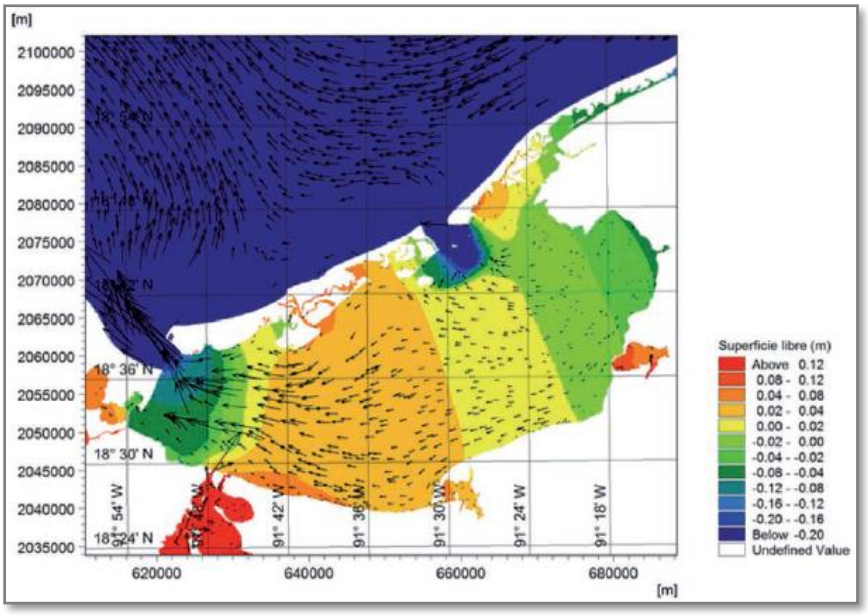


Figura 73.- Patrón de direcciones de corriente asociado a marea astronómica (reflujo).

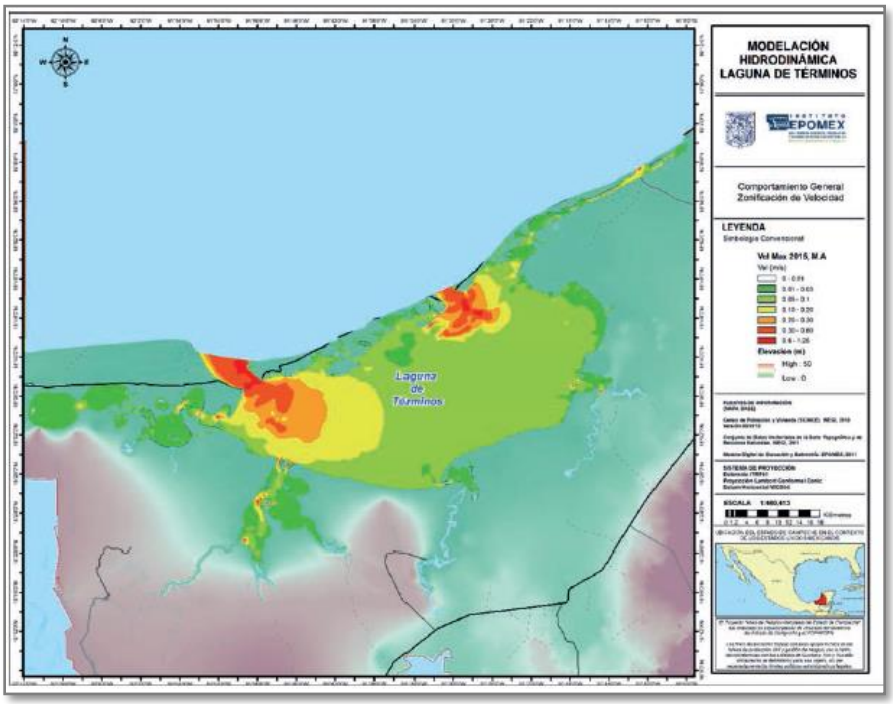


Figura 74.-*Zonificación, laguna de Términos en función de velocidades*

En la figura 76 se presenta una clasificación en cuatro zonas de la laguna de Términos en función del gradiente de velocidades, el cual permite inferir zonas en función del cambio en la magnitud de las velocidades, las bocas del Carmen e Isla Aguada, al igual que las desembocaduras de los ríos Palizada,

Chumpán y Candelaria presentan las mayores tasas de cambio, por el contrario en la parte central, en dirección al este, se identifica una zona donde los cambios de velocidad son mínimos, al contrastar esta información con la figura 16 se deduce que las velocidades medias con relación a los efectos de marea astronómica y viento son bajas, lo cual facilita la sedimentación de los sólidos suspendidos que logren ser transportados hasta esta región. Las zonas 1 y 2 corresponden a las bocas del Carmen y Puerto Real, sectores donde se presenta las mayores variaciones en la velocidad, la zona 1 incluye el efecto del río Palizada, el cual, debido a su caudal, es de mayor importancia hidrodinámica, la zona 2 incluye los bajos interiores de la boca de Puerto Real, en los cuales un gran porcentaje del sedimento que ingresa a la laguna se detiene. La zona 3 corresponde al perímetro de la laguna, los gradientes de velocidad son de menor magnitud, la zona 4 corresponde al centro de laguna, aquí las velocidades además de ser bajas varían muy poco.

Al comparar los resultados de este trabajo con los presentados por Villéger et al. (2010), figura 45, en el cual se clasifica la laguna de Términos en función de la variación de la profundidad, salinidad y transparencia principalmente, se observa una buena similitud, en la ubicación, entre las zonas 1, 3 y 4, de ambos trabajos, la zona dos propuesta en este trabajo está incluida en la zona dos de Villéger et al. (2010), pero se encuentra acotada por una zona de bajo gradiente de velocidades en la parte central interna de la isla del Carmen.

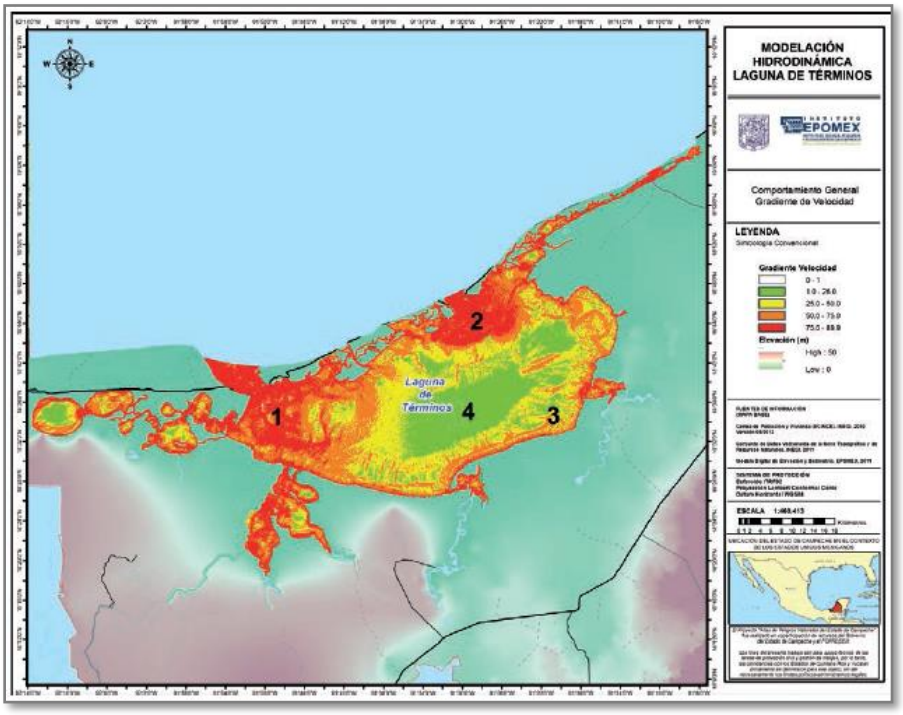


Figura 75.- *Zonificación de la laguna de Términos en función del gradiente de velocidades*

Con relación al comportamiento hidrodinámico, coincide con lo presentado por Espinal (2002) y Morán (2005), quienes señalan que se encuentra controlado por la interacción de los prismas de marea de las bocas del Carmen y Puerto Real, teniendo la boca del Carmen un mayor impacto al interior de la laguna,

la boca del Carmen principalmente es exportadora de agua, siendo la boca de Puerto Real la sección en la cual entra la mayor cantidad de agua, lo anterior sucede en condiciones normales de operación, cuando se presenta un fenómeno hidrometeorológico extremo, el comportamiento de la laguna cambia considerablemente, ambas bocas tienen tendencia a ser importadoras de agua lo que favorece la inundación de zonas de manglar en la parte este de la laguna de Términos.

4.4 Medio biótico.

4.4.1 Vegetación

El territorio del Municipio de Carmen se encuentra conformado por Selva (22.83%), manglar (11.51%), tular (7.39%), sabana (6.55%), bosque (0.88%), sin vegetación aparente (0.83%), pastizal halófilo (0.29%) y vegetación halófila (0.29%).

El manglar se distribuye a lo largo de la franja costera y en los bordes de las lagunas de Términos, Pom y Atasta. El bosque de encino se localiza en el extremo suroeste de la cuenca Chumpán. La sabana esta reportada en el sur de las cuencas Chumpán, El Este, Las Piñas y Palizada. La vegetación sub acuática se encuentra principalmente en las cuencas Palizada, PomAtasta y Sabancuy.

Los manglares desempeñan una función clave en la protección de las costas contra la erosión eólica y por oleaje. Poseen una alta productividad, alojan gran cantidad de organismos acuáticos, anfibios y terrestres; son hábitat de los estadios juveniles de cientos de especies de peces, moluscos y crustáceos y por ende desempeñan un papel fundamental en las pesquerías litorales y de la plataforma continental. Son hábitat temporal de muchas especies de aves migratorias septentrionales y meridionales. Representan un recurso insustituible en la industria de la madera (maderas pesadas, de gran longitud, de fibra larga y resistentes a la humedad) y de los taninos empleados en curtimbres y tintorería.

Tipos de vegetación

A través de los años la cubierta vegetal de México ha presentado cambios en su distribución original y en su composición florística, debido a que el hombre ha desarrollado centros de población, agricultura y ganadería; los tipos de vegetación de mayor extensión en la zona de estudio son: selvas bajas y mediana subperennifolia.

- **La selva mediana subperennifolia:** predomina en casi todas las cuencas, con excepción de Balchacá, Pajarito, Aranas, La Compuerta, El Cuyo, Sitio Viejo, Laguna Larga y Pom-Atasta. El árbol representativo de este tipo de vegetación es el chicle (Manilkara). La selva baja subperennifolia, se localizaprincipalmente en la cuenca Candelaria, existen algunos manchones en Chumpán, Las Pilas, El Este y Escárcega. Los árboles característicos de estas selvas son el tinto (*Haematoxylum campechianum*), chooch kitam (*Hyperbaena winzerlingii*), boob chi´ich´ (*Coccoloba cozumelensis*), sak cheechem (*Cameraria latifolia*) y satj´iitsa (*Neomillspaughia emarginata*) (Palacio et al., 2002).

- **La selva baja subperennifolia**: está en las cuencas de Candelaria, Palizada, Estero Sabancuy y Escárcega, se conforma de zapote (*Manilkara zapote*), caoba (*Swietenia macrophylla),* pukte´ (*Bucida buceras*) y el ramón (*Brosimum alicastrum*). El tular se concentra en las cuencas Pom–Atasta, Palizada, Pajarito, Chacahito, San Luis y otros, existen manchones de este tipo de vegetación en las cuencas Candelaria y Sabancuy, esta comunidad se conforma por *Typha domingensis*.
- **El manglar**: se localiza en la franja costera y en la cuenca Pom-Atasta, esta vegetación está constituida por mangle rojo (R. mangle), mangle negro (*A. germinans*), mangle blanco (*L. racemosa*) y mangle botoncillo *(Conocarpus erectus*). El popal se localiza en la parte oeste de las cuencas Palizada y Pom-Atasta, está conformada por la especie *Thalia geniculata.*

El mangle rojo (*Rizophora mangle*), es el más común y tiene una distribución más amplia. Frecuentemente este mangle forma comunidades puras, que son las más sumergidas y expuestas a cambios de nivel de agua y salinidad. Esto se observa claramente en toda la costa sur de la Isla del Carmen.

El mangle blanco (Avicennia germinans) se encuentra asociado en algunas partes con el rojo, aunque esto sólo ocurre en la isla en los sitios con agua menos profunda. En ciertas partes tierra más adentro, el mangle negro (Laguncularia) crece formando pequeños bosquecillos, en suelos emergidos durante la mayor parte del tiempo. El mangle botoncillo crece en los lugares menos afectados por la sumersión de agua salada.

En la isla del Carmen el Manglar se ha visto afectado por acción del hombre principalmente por los asentamientos irregulares, su franja costera se ha reducido en la zona urbana en aproximadamente 45% permaneciendo en buen estado en el resto del territorio.

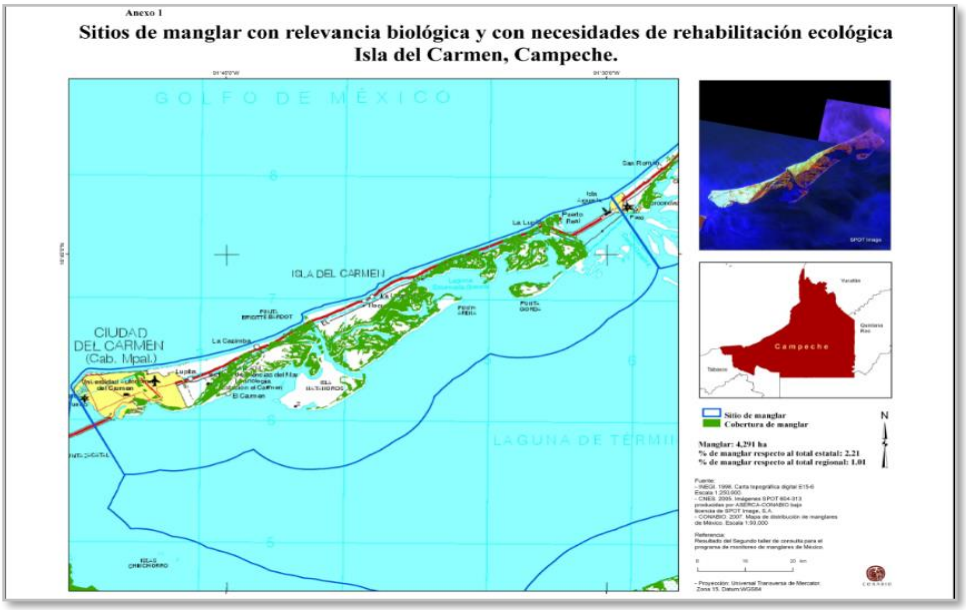


Figura 76.- Ubicación de los manglares en la Isla de Carmen

La sabana predomina en las cuencas El Cuyo y Sabancuy, existen pequeños manchones en las cuencas Candelaria, Mamantel, Chumpán y El Este. Esta comunidad está compuesta por las especies saja´ (Curatella americana), chi´ (Byrsonima crassifolia), joma´, más conocido como güiro (Crescientia cujete), zacate (Schizachyrium microstachum) y jol che´ (Cladium jamaicense) (Flores y Espejel, 1994).

Vegetación de playas

En las zonas de playa de la costa norte de la Isla del Carmen, es frecuente observar especies adaptadas a las condiciones extremas que representan los suelos arenosos con alto grado de salinidad. Entre estas especies las más frecuentes son *Ipomoea prers-caprae* (riñonina), *Coccoloba uvifera* (uvero o uva de mar), *Canavalia maritima* (frijol de playa). Estas especies han disminuido en parte por la erosión y por los movimientos de extracción de arena para la realización de obras.

Comunidades de pastos marinos:

La distribución y abundancia de los pastos marinos, de acuerdo con los resultados de diferentes investigaciones (*Yáñez-Arancibia y Day 1982; y Yáñez-Arancibia y Lara-Domínguez, 1983*), reflejan las condiciones de circulación, salinidad, transparencia del agua y tipo de sedimentos. Según los trabajos realizados por *Moore, K. A. y R. L. Wetzel (1988)*, los pastos marinos se distribuyen en la línea de costa de la Isla del Carmen, a lo largo del flujo de mareas del delta de Puerto Real y se extiende alrededor de la zona litoral al este y sureste de la ribera lagunar.

En esta zona las comunidades de pastos marinos se extienden hacia el continente entre los bosques de manglar; siendo la especie predominante *Thalassia testudinum*. En las vecindades de Puerto Real, se presenta en forma camas de parches enraizados con el sedimento, el cual consiste de material conchífero grueso, y en los alrededores de Bajos del Cayo, las densidades de *Thalassia* varían inversamente con la profundidad, encontrándose que su desarrollo óptimo se encuentra de unos dos metros de profundidad.

Las estimaciones de biomasa para *Thalassia*, son bajas. *Hornelas (1975)* registra una biomasa de 382 g/ps/m^2 a lo largo de Isla del Carmen. *Moore y Wetzel (1988)*, registran entre 168 y 275 g/ps/m^2 en cuatro sitios diferentes de la misma área. *Halodule wrightii* se presenta con mayor frecuencia en los flancos someros que se encuentran expuestos durante el período de bajamar.

Principalmente en el flujo del delta, intermezclado con el mangle rojo (*Rhizophora mangle*); en donde también es posible encontrar *Syringodium filiforme*.

En los esteros del sistema fluvio lagunar, como Sabancuy y Candelaria-Panlao, las camas de especies tolerantes a la salinidad desaparecen rápidamente, para dar paso a otras de carácter oligohalino como *Ruppia marítima, Vallisneria americanus, Myriophylum exalbecens y Potamogeton illioensis* (*Yáñez-Arancibia, et al. 1983*).

La producción de la comunidad de pastos marinos es de aproximadamente 260 toneladas al año, lo que represente el cuatro por ciento de la productividad primaria en la Laguna de Términos.

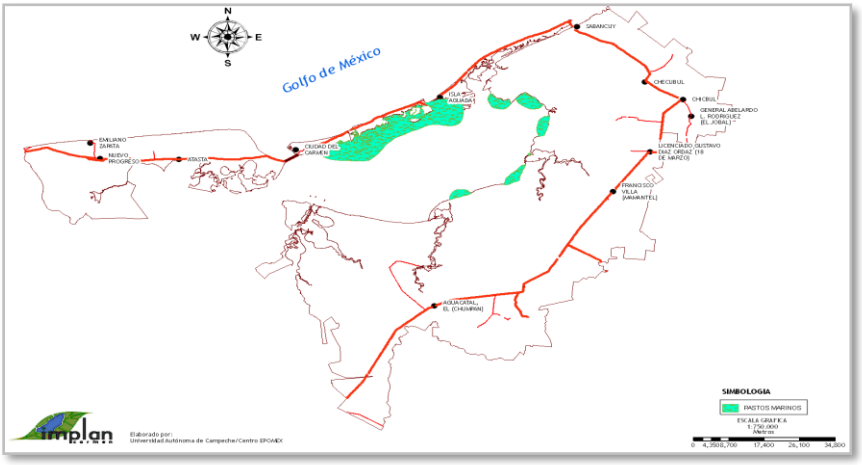


Figura 77.- Ubicación de los pastos marinos en el Municipio de Carmen, específicamente en la Laguna de Términos

4.4.1.1 Vegetación en el sitio del proyecto

4.4.1.1.1 Metodología de la caracterización florística

Para caracterizar la vegetación se hizo un recorrido en toda el área de estudio, con el fin de verificar el estado actual de la vegetación y realizar la descripción cualitativa de la misma, considerando la fisonomía y la composición florística basados en los criterios establecidos por Miranda y Hernández-X. (1963), Espejel (1986), Moreno-Casasola y Espejel (1986) y Moreno-Casasola (1998) esto para definir de manera más objetiva la vegetación. Las especies vegetales que aquí se presentan solamente fueron observadas e identificadas *in situ*. Las observaciones de campo se complementaron con información bibliográfica de las investigaciones realizadas por Flores y Espejel (1994) y Miranda (1958), concernientes a la vegetación y flora del municipio de Carmen; para obtener una clasificación preliminar de la vegetación, mientras que el listado de especies está arreglado de acuerdo al sistema de clasificación del Grupo para la Filogenia de las Angiospermas (AGP 2003 y Judd *et al*. 2008) y el nombre de los autores de las especies se presenta con base en Villaseñor (2001).

4.4.1.1.2 Diagnóstico de la vegetación del área de estudio

El área de estudio se encuentra inmerso dentro del Puerto industrial de Cd del Carmen y de acuerdo a la Carta de ***Uso de suelo, Vegetación y Hábitats Críticos de la Laguna de Términos Campeche-Hoja Ciudad del Carmen***, el área de estudio se ubica en una zona urbana donde la vegetación original ha tenido cambios drásticos en su tipología florística y estructural, debido al constante crecimiento de desarrollo de infraestructura urbana para diversas actividades, lo que ha ocasionado que los tipos de vegetación que existían en esta parte de la isla hayan desaparecido, y en su lugar se ha establecido vegetación secundaria representada por individuos de forma de vida herbácea de las familias Poaceae (pastos) y Compositae, (compuestas) los cuales son indicadores de disturbio ambiental sin importancia alguna dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y algunos árboles de cómo Jabín (Pscidia pscipula),

Almendro (*Terminalia catappa*), guayaba (*Piscidium guajaba*), Nanche (*Bysonima crassifolia*) y falsos pinos (Casuarina sp), estos espacios han sido aprovechados por los residentes para establecer diversas obras de infraestructura y brindar servicios a la comunidad del Carmen y al sector petrolero lo que ha impulsado su desarrollo.

En las colindancias del sitio del proyecto se ubican especies de flora principalmente en la zona norte en la que se encuentra instalaciones de una escuela que actualmente está siendo utilizada como almacenes, en este sitio se puede observar arboles de cómo Jabín (Pscidia pscipula), Almendro (*Terminalia catappa*), guayaba (*Piscidium guajaba*), Nanche (*Bysonima crassifolia*) y falsos pinos (*Casuarina sp*) etc.



Figura 78.- Vista hacia el norte de las instalaciones de la empresa, se puede observar el predio que anteriormente era la escuela secundaria federal No. 5 existen especies de casuarinas (pino falso)



Figura 79.- El área de vegetación más cercana al sitio del proyecto

En el sitio donde se ubica el proyecto no se observa vegetación a excepción de la colocada como ornato durante a construcción de la terminal de pasajeros la cual consta de 5 palmeras enanas como se muestra en la siguiente figura.

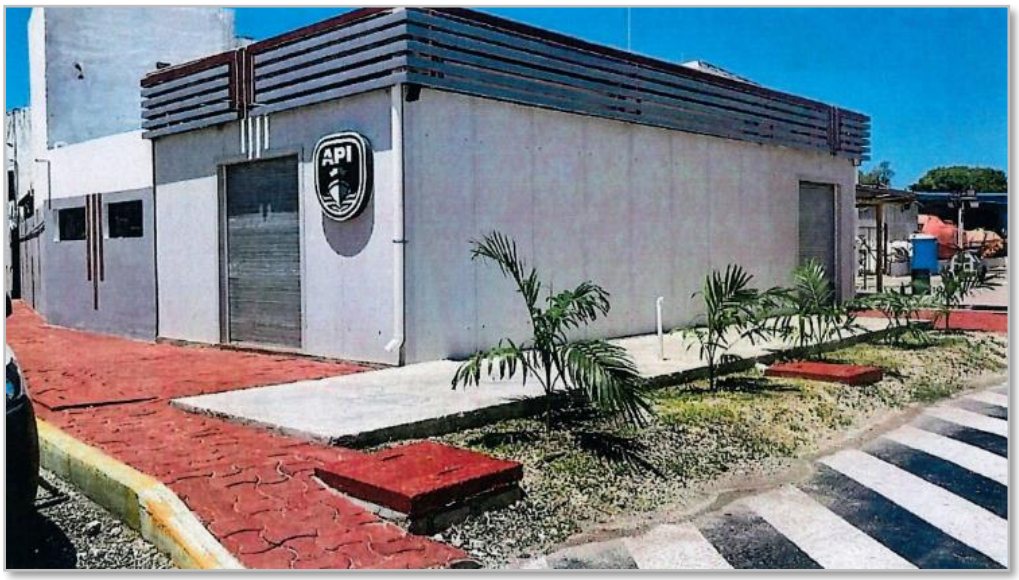


Figura 80.- Palmas de ornato para las áreas ajardinadas de la terminal de pasajeros

Estas especies dentro del sitio y dado a su abundancia no juegan un papel importante como barreras naturales y tampoco como aportadores de alimento, así de igual manera estas especies no se encuentran bajo algún estatus de protección según la NOM-059-SEMARNAT-2010 por lo que en área del sitio del proyecto no existen especies de interés comercial o en peligro de extinción.

Para el caso de la flora acuática y como se muestra en la figura 81 en el área colindante al proyecto donde se ubica el cuerpo de agua identificado como Dársena 2, no existe la presencia de pastos marinos por lo que no afecta a este componente biológico.

4.4.2 Fauna

Como consecuencia de la gran productividad y diversidad en asociaciones vegetales y hábitats, se registra una alta diversidad faunística, que es detallada en el Estudio de Declaratoria del ANP. Se tienen reportes de al menos 1468 especies tanto terrestres como acuáticas. De éstas, 30 especies de anfibios, reptiles, aves y mamíferos se consideran como endémicas para el país. Además, se reportan 89 especies con diferentes grados de riesgo o amenaza a su existencia como la cigüeña jabirú, manatí, cocodrilo, tepescuintle, mapache, ocelote, jaguar y tortugas marinas, entre otros, mientras que por su importancia cinegética y de consumo, 132 especies tienen importancia comercial (Yáñez-Arancibia *et al.*, 1993 y Villalobos Zapata *et al*., 2007).

Existe una alta diversidad faunística que caracteriza los diversos ambientes de la región de la Laguna de Términos. En esta área gran parte de la fauna es semitropical caribeña, representando para algunas de las especies de Sudamérica su límite septentrional. Asimismo, se encuentra enriquecida por la presencia de varias especies neárticas, tales como el venado cola blanca y varios roedores que han emigrado desde Norteamérica.

4.4.2.1 Fauna terrestre

Insectos: Se registran 16 familias con 74 especies para la región. Sin embargo, este registro no necesariamente denota la realidad biológica en cuanto a este grupo faunístico en la región, y se considera subestimado debido a la carencia de inventarios básicos que deberán de ser una de las prioridades a realizar dentro del Programa de manejo.

Reptiles: Se han reportado al menos 16 familias con 134 especies para la región.
De las especies registradas en esta unidad ecológica de pantanos de Tabasco- Campeche, 24 se reportan en los pantanos de Centla, nueve para Palizada, siete en ecosistemas de selva-acahual-sabana, y 69 para la región de la Laguna de Términos y zonas aledañas.

La zona de humedales es de suma importancia para los reptiles acuáticos como el cocodrilo (*Cocrodilus moreletti*), que habitan principalmente en los pantanos, en las zonas de manglar y en los alrededores de la laguna. Debido al interés comercial que presentan, sus poblaciones se han visto diezmadas. La tortuga de carey y la tortuga blanca son especies consideradas con protección especial por el INE y ahora existe veda total. Estas especies llegan a anidar a las playas de la región de la Laguna de Términos, donde a pesar de la protección sus poblaciones se ven amenazadas no sólo por los depredadores naturales sino también por el hombre.

Aves: Se registran 49 familias con 279 especies para la región de humedales Tabasco-Campeche. De estas especies al menos 77 se han reportado en manglar y la costa, 10 en los sistemas fluvio-lagunares y 70 en ecosistemas de selva-acahual- sabana. Se estima que cerca del 33% de la población total de aves migratorias que siguen la Ruta del Mississippi, llegan a la unidad ecológica de los humedales de Tabasco-Campeche para alimentarse, protegerse y anidar, lo que le confiere a estas áreas un alto valor ecológico.

Los ecosistemas de la región juegan un papel ecológico importante ya que constituyen áreas de refugio, anidación y crianza para diversas especies migratorias. Los estudios orientados a acciones de conservación deberán beneficiar directamente los hábitats de aves migratorias amenazadas y no cinegéticas tales como: *Jabiru mycteria* (cigüeña jabirú), *Mycteria americana* (cigüeña americana o cigüeña coco), *Anas acuta* (pato golondrino), *Anas cyanoptera* (cerceta aliazul clara), *Mareca americana* (pato chalcuán), *Aythya affinis* (pato boludo chico), y *Amazona albifrons* (loro frentiblanco) y *Chloroceryle sp* (Martín pescador), entre otras.

Mamíferos: Se registran 27 familias con 134 especies para la región de la Laguna de Términos. De estas especies, al menos tres se han localizado en manglar, tres en los sistemas fluvio-lagunares, 36 en los ecosistemas de selva-sabana-acahual y una en bocas estuarinas. De ellas, 29 especies tienen

importancia cinegética, de las cuales 12 especies tienen veda permanente, seis tienen permiso limitado, siete tienen permiso general y cuatro no están consideradas dentro del calendario cinegético.
Los mamíferos de esta región están sujetos a acciones tales como el desmonte, la tala y otras actividades humanas, que obligan a migrar a diferentes ecosistemas. Así, en la región de la Laguna de Términos, se tienen ocho especies consideradas vulnerables a los cambios en su hábitat.

4.4.2.2 Fauna acuática

Invertebrados

Crustáceos.
En los sistemas fluvio-lagunares de la región de la Laguna de Términos, existen 15 familias. La *Limulus polyphemus* (cacerolita de mar) es una especie amenazada.

Por otra parte, siete especies tienen importancia comercial: camarón blanco (*Penaeus setiferus*), camarón rosado (*P. duorarum*), camarón café (*P. aztecus*), camarón sietebarbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) y tres especies de jaibas (*Callinectes sapidus, C. rathbunae y C. similis*). En la región de la Laguna de Términos existen diversas e importantes actividades relacionadas con los crustáceos de importancia comercial, en particular con los camarones. Las tres especies de camarones usan la Laguna de Términos de acuerdo con sus estrategias biológicas, como parte de su ciclo de vida, y en ella las larvas y preadultos buscan refugio y alimento: el P. aztecus penetra por la Boca del Carmen y el P. *duorarum* y el *P. settiferus* por la Boca de Puerto Real. Moluscos. Para la región de la Laguna de Términos, existen 83 familias, con un total de 207 especies. De ellas, ocho son las de mayor importancia comercial en la región.

La distribución de las comunidades de moluscos bentónicos en la laguna está controlada, principalmente por el gradiente salino del agua. Hay un modelo de distribución, diversidad y frecuencia; en donde es posible identificar y caracterizar cinco agrupamientos de fauna, altamente relacionados con salinidad, sustratos y productores primarios en los diferentes hábitats: a) áreas limnéticas, b) sistema fluvio-lagunar, c) interior de la laguna asociada con la Laguna de Términos, d) área central de la Laguna de Términos y e) áreas de influencia marina.

Vertebrados

Anfibios.: Se registran en la región al menos siete familias de anfibios. Se tienen 19 especies en pantanos, una en sistemas fluvio-lagunares, y 27 en ecosistemas de selva, acahual y sabana. Además, en la región de la Laguna de Términos se han registrado tres especies consideradas como endémicas de México. En general, los hábitos alimentarios de estos organismos son carnívoros y herbívoros.

La carencia de estudios dificulta la determinación de la situación que guardan los anfibios, y se desconoce cuántas especies sean raras o vulnerables, o estén en franca amenaza o peligro de extinción, por lo que estos estudios deberán realizarse particularmente en las zonas o hábitats críticos.

Peces: La fauna ictiológica de la región de la Laguna de Términos es muy variada, debido a las características fisicoquímicas y biológicas de la región del ANP, y se distribuye en hábitats bien definidos:

1) zona de influencia marina, 2) zona de influencia estuarina, 3) zona de mezcla, 4) zona de sistemas dulceacuícolas, 5) zona de bocas estuarinas y 6) zona de plataforma continental adyacente. La Laguna de Términos y la Sonda de Campeche tienen una interdependencia ecológica recíproca, que es particularmente intensa a nivel de consumidores como los peces. Las interacciones estuario-plataforma involucran procesos físicos y químicos que modulan el comportamiento del componente biológico. En toda la región se reportan 101 familias con 367 especies, de las cuales más de 125 se encuentran sólo en el sistema lagunar-estuarino, de manera ocasional, estacional o permanente y 102 especies tienen importancia comercial. Los peces ocasionales y los estacionales representan un 45% cada uno, de la fauna total de la laguna, y el 10% restante corresponde a residentes típicamente estuarinos.

La Laguna de Términos representa un área natural de crianza y/o alimentación para un gran número de especies de importancia comercial de la Sonda de Campeche. De acuerdo con los sistemas fluvio-lagunares adyacentes son exportadores de energía hacia la propia Laguna de Términos y consecuentemente a la Sonda de Campeche.

Reptiles.: La zona de humedales es de suma importancia para los reptiles acuáticos como el cocodrilo (*Crocodylus acutus*), el lagarto de pantano (*C. moreletii*) y el caimán (*Caiman C. fuscus*), que habitan principalmente en los pantanos, en las zonas de manglar y en los alrededores de la Laguna de Términos. Debido al interés comercial que presentan, sus poblaciones se han visto diezmadas. La tortuga de carey (*Eretmochelys imbricata*), la tortuga blanca (Chelonia mydas) y la tortuga lora (*Lepidochelys kempi*) son especies consideradas bajo protección especial y ahora existe una veda total. Estas especies llegan a anidar a las playas de la región de la Laguna de Términos, donde a pesar de la protección sus poblaciones se ven amenazadas no sólo por sus depredadores naturales sino también por el hombre.

Mamíferos: Los mamíferos acuáticos para la zona no son muy diversos y se reporta una especie de delfín (*Tursiops truncatus*) en las bocas de conexión de la laguna. Además, es importante mencionar a la nutria (L. annectens), así como al manatí (*Trichechus manatus*), que se distribuye en los sistemas fluvio-lagunares y esteros como Sabancuy, Laguna de Panlao, Laguna de Balchacah, Laguna de Puerto Rico y Ríos Chumpán y Palizada. Se requieren estudios sobre su dinámica poblacional que permitan desarrollar la toma de decisiones en cuanto a su protección y manejo.

4.4.3 Fauna en el sitio del proyecto

No obstante, de la gran diversidad de fauna reportada para el área natural protegida, al momento de realizar la visita para los trabajos de campo en el área del proyecto, no se encontró ningún tipo de fauna significativa. Sin embargo, es posible encontrar las siguientes especies asociadas a los siguientes tipos de vegetación (Reynoso-Rosales 2005):

Reptiles como:

Tabla 48.-Especies de reptiles observadas en el sitio del proyecto

Nombre común	Nombre científico	NOM-059-SEMARNAT-2010
Lagartija espinoza vientre rosado	*Sceloporus variabilis*	No
Abaniquillo verde	*Anolis biporcatus*	No
Anolis común	*Anolis humilis*	No
Ameiva metálica o arcoíris	*Ameiba undulata*	No
Huico siete líneas	*Cnemidophorus deppei*	No

De igual forma se pudieron observar algunas especies de aves tanto en el sitio como áreas adyacentes dentro del Puerto de Isla de Carmen como:

Tabla 49.-Especies de aves observadas en el sitio del proyecto

Nombre común	Nombre científico	NOM-059-SEMARNAT-2010
Paloma doméstica	*Columba livia Gmelin*	No
Paloma de collar	*Streptopelia orientalis,*	No
Paloma aliblanca	*Zenaida asiática*	No
Paloma chilera	*Pitangus sulphuratus*	No
Tortolita cola larga	*Columbina inca*	No
Tortolita canela	*Columbina talpacoti*	No
Garrapatero pijuy	*Crotophaga sulcirostris*	No
Zanate mayor	*Quiscalus mexicanus*	No
Gaviota reidora	*Chroicocephalus ridibundus*	No
Pelícano café	*Pelecanus occidentalis*	No
Fragata tijereta	*Fregata magnificens*	No
Garza blanca	*Ardea alba*	No
Garza morena	*Ardea herodias*	No
Zopilote negro	*Coragyps atratus*	No
Zopilote sabanero	*Cathartes burrovianus*	No

De las observaciones de campo e identificación de la fauna **no se observaron especies** que se encuentra enlistado en la **NOM-059-SEMARNAT-2010** con un estatus de protección, esta Norma Oficial Mexicana se refiere a la 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.

4.5 Paisaje

Dentro del presente estudio, por lo que se entenderá por Paisaje a: toda extensión de cualquier dimensión, en cuyos límites los diferentes componentes naturales de la estructura geológica, litológica,

relieve, clima, agua, suelo, flora y fauna, tanto en estado natural como modificado por el hombre se encuentran en estrecha interacción formando un sistema (Mateo, 2007)

La evaluación de la apreciación estética del paisaje es compleja pues está condicionada por un alto grado de subjetividad. La percepción de un paisaje depende de múltiples factores relacionados con la personalidad del observador que lo percibe (mecanismos sensitivos y perceptivos inherentes al propio observador, condicionantes educativos y culturales, relación del observador con el paisaje, etc.). Para eliminar la subjetividad de los métodos para estimar la calidad del paisaje se estableció un método mixto, una combinación entre la apreciación y la objetividad por medio de métodos cartográficas.

Al respecto, para evaluar la calidad apreciativa del paisaje se realizó un análisis de la calidad visual del paisaje, mediante el desarrollo de una metodología basada en la evaluación en campo de ocho factores representativos del paisaje (Geomorfología, Vegetación, Fauna, Agua, Color, Fondo escénico, Singularidad o rareza, y Actuaciones humanas) a través de juicios de valor y mediante el uso de una matriz guía.

Tabla 50.- Calidad del paisaje

CALIDAD DE PAISAJE					
	MUY ALTA	ALTA	MEDIA	BAJA	MUY BAJA
GEOMORFOLOGÍA	Relieve muy montañoso marcado y prominente, con riscos, cañadas, cañones, o bien, relieve de gran variedad superficial o sistema de dunas o presencia de algún rasgo muy singular.	Formas erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes, pero no dominantes o excepcionales.	Colinas suaves, fondos de valle planos, poco o ningún detalle singular.	Relieve suave, pero sin formar un valle en toda su extensión. Se muestran algunas depresiones o formaciones rocosas esporádicamente.	Relieve muy bajo formando extensas planicies, pero sin depresiones, cañones o cañadas que le agreguen un mayor atractivo visual.
	Valor= 5	Valor=4	Valor=3	Valor=2	Valor=1
VEGETACIÓN	Gran variedad de ecosistemas con especies altamente llamativas, formas, textura y coloración interesantes. Cubierta vegetal sin alteración antrópica.	Uno o más ecosistemas, pero con especies vegetales interesantes visualmente. La cubierta vegetal se muestra aparentemente inalterada.	Solo un tipo de comunidad vegetal, pero con formaciones y crecimiento de las especies vegetales que resultan interesantes visualmente. La cubierta vegetal se muestra ligeramente alterada.	Presencia de uno o varios tipos de ecosistemas con o sin formaciones interesantes en sus especies vegetales, pero con su cubierta vegetal considerablemente alterado.	Ausencia de vegetación autóctona o una gran parte de la superficie visual se encuentra desprovista de vegetación restándole casi en su totalidad la calidad del paisaje.

CALIDAD DE PAISAJE					
	MUY ALTA	ALTA	MEDIA	BAJA	MUY BAJA
	Valor= 5	Valor=4	Valor=3	Valor=2	Valor=1
FAUNA	Presencia visual o auditiva de fauna de forma permanente en el lugar. Especies altamente llamativas. Alta riqueza de especies.	Mediana presencia de fauna con valor visual y auditivo que aumenta la calidad del paisaje	Baja abundancia (aunque constante) de fauna llamativa visual o auditivamente.	Presencia esporádica de fauna en el lugar. Especies poco vistosas, o baja riqueza de especies.	Ausencia visual o auditiva de fauna de importancia paisajística.
	Valor= 5	Valor=4	Valor=3	Valor=2	Valor=1
AGUA	Elemento que realza considerablemente la calidad visual del paisaje. Puede presentarse como lagunas, lagos, ríos, arroyos, cascadas, etc. El agua se muestra limpia y libre de contaminantes de origen antrópico.	Elemento que realza medianamente la calidad visual del paisaje. Los cursos o cuerpos de agua no resultan tan espectaculares ni contrastan fuertemente con el resto de los elementos paisajísticos. El agua se muestra limpia y libre de contaminantes de origen antrópico.	Corrientes o cuerpos de agua de bajo orden (pequeños) que contrastan ligeramente con el paisaje. El agua se muestra limpia.	Corrientes y/o cuerpos de agua poco contrastantes. Sus aguas se muestran con elementos contaminantes que deterioran la calidad visual y olfativa del paisaje.	Corrientes o cuerpos de agua ausentes o poco perceptibles. Las aguas se encuentran altamente contaminadas restándole significativamente la calidad visual y olfativa al paisaje.
	Valor= 5	Valor=4	Valor=3	Valor=2	Valor=1
COLOR	Combinaciones de color intensas y variadas, o contrastes agradables entre suelo, cielo, vegetación, roca, agua y nieve. Este factor se ve altamente dominante en el paisaje.	Combinación interesante de colores que agregan un importante valor a la calidad visual del paisaje, pero no se muestra como factor dominante.	Mediana variedad de colores que contrastan armoniosamente en el paisaje.	Colores medianamente contrastantes, aunque con poca variedad.	Pocos colores presentes y de tonalidades apagadas. Muy bajo contraste entre colores.
	Valor= 5	Valor=4	Valor=3	Valor=2	Valor=1

CALIDAD DE PAISAJE					
	MUY ALTA	ALTA	MEDIA	BAJA	MUY BAJA
FONDO ESCÉNICO	El paisaje circundante ejerce una muy alta influencia positiva a la calidad visual.	El paisaje circundante ejerce una alta influencia positiva a la calidad visual.	El paisaje circundante ejerce una mediana influencia positiva a la calidad visual.	El paisaje circundante ejerce una baja influencia positiva a la calidad visual.	El paisaje circundante ejerce muy baja influencia positiva a la calidad visual.
	Valor= 5	Valor=4	Valor=3	Valor=2	Valor=1
SINGULARIDAD O RAREZA	Alta singularidad y rareza a nivel regional. Hay una alta armonía y contraste entre los distintos elementos distintivos del paisaje.	Algo común en la región. Los elementos característicos del paisaje se tornan medianamente armoniosos.	Bastante común en la región, aunque a nivel local suele tornarse ligeramente heterogéneo.	Presenta singularidad solamente a nivel de algunos elementos que componen el paisaje inmediato, pero a nivel regional resulta casi como un paisaje homogéneo.	No presenta rareza o singularidad a nivel regional
	Valor= 5	Valor=4	Valor=3	Valor=2	Valor=1
ACTUACIONES HUMANAS	Libre de intervención o modificación humana	La calidad escénica natural se encuentra modificada ligeramente llegando a ser poco perceptible a simple vista	La intervención humana es evidente a simple vista. Los elementos antrópicos resultan medianamente negativos a la calidad visual.	Los elementos antrópicos resultan abundantes restándole fuertemente la calidad al paisaje	La calidad del paisaje se ve completamente dominado por elementos de origen humano que afectan negativamente su valor visual.
	Valor= 5	Valor=4	Valor=3	Valor=2	Valor=1

Finalmente, para asignarles un valor a cada sitio de muestreo y al trazo total, se creó una escala de calidad visual del paisaje en términos cualitativos y cuantitativos según los rangos mínimo (8) y máximo (40) de calidad de acuerdo a un paisaje en total deterioro y uno en óptimas condiciones respectivamente (Tabla 8).

Tabla 51.- Escala de Calidad Visual del Paisaje

Escala de calidad paisajística	
Muy alta	≥ 32
Alta	25-31
Media	18-24

Escala de calidad paisajística	
Baja	11-17
Muy baja	≤ 10

Tabla 52.- Resultados de la calidad paisajística del proyecto

FACTORES	CALIDAD PAISAJÍSTICA
GEOFORMAS	1
VEGETACIÓN	2
FAUNA	1
AGUA	2
COLOR	2
FONDO ESCÉNICO	2
SINGULARIDAD O RAREZA	2
ACTUACIONES HUMANAS	1
CALIDAD PAISAJÍSTICA = 13	

El sitio evaluado presento un valor de calidad BAJA con 13 puntos derivado de lo siguiente:

Con respecto a la geomorfología no se encuentran relieves de ningún tipo la modificación del entorno como zona industrial con infraestructura para tal objetivo presenta espacios modificados por las empresas ahí establecidas.

Con relación a la vegetación se consideró una escala de 2 ya que se pueden observar un pequeño grupo de árboles como el almendro y la vegetación herbácea dominado por pastos característica de zonas perturbadas.

Durante las visitas de campo se pudo observar algunas especies de aves a los alrededores del muelle, en el sitio solo se encontraron algunas lagartijas e insectos.

Con respecto al agua se propone un escala de 2 derivados a que el sitio se ubica adjunto a un cuerpo de agua donde convergen la Laguna de Términos con el Golfo de México en referencia que la zona es un puerto, sin embargo como tal y por las afectaciones que ha tenido por ser una zona industrial se contempla un sistema marino afectado por las actividades de la industria petrolera, ya que el Recinto Portuario de la Isla del Carmen es sede de muchas empresas tanto nacionales como extranjeras que prestan algún servicio relacionado con Petróleos Mexicanos.

Por lo anterior la dinámica natural del cuerpo de agua en el área ha cambiado en sus condiciones físicas y biológicas con un grado de contaminación producto de estas actividades.

Para los criterios de color y fondo escénico se obtuvieron escalas de 2 respectivamente debido al contraste de la vegetación existente con el fondo marino que ejerce cierta influencia para estos dos

componentes, sin embargo, opacada por las embarcaciones e industrias establecidas en la zona, presentando un paisaje antropogénico muy marcado.

El sitio no presenta ninguna rareza o singularidad a nivel regional por lo que la calidad del paisaje se ve completamente dominado por los elementos de origen antropogénico que afectan negativamente su valor visual.



Figura 81.- Vista paisajística del Puerto de Isla de Carmen

Fragilidad Natural: Resiliencia del Ecosistema

Se le considera fragilidad natural a la capacidad esencial de una unidad territorial o ecosistema (en este caso el AID e AII) para enfrentar agentes de cambio tanto naturales como antrópicos, basado en la fortaleza propia de los componentes, en la capacidad y velocidad de regeneración del medio, describiendo eso ultimo como resistencia, resiliencia y fragilidad.

En este caso la resistencia es la habilidad que tiene un ecosistema de evitar un desplazamiento o modificación de sus componentes debido a agentes externos, principalmente de tipos antrópicas. Un ejemplo de ello es la capacidad del SA para no pasar de una calidad ecológica muy alta a un alta o media debido a agentes externos como las actividades urbanas y de vivienda existentes.

La resiliencia es la rapidez con la que el ecosistema regresa a su estado natural después de haber sido modificado. Es decir, la capacidad del SA para recuperar la calidad ecológica alta después de la perturbación.

Y la fragilidad se determina por la correlación entre la sensibilidad conjunta de cada uno de los componentes naturales que conforman dicha unidad de paisaje, principalmente la relación relieve-pendiente-suelo-vegetación.

Por lo tanto, el AII y AID que comprende el Puerto de Isla de Carmen actualmente su resistencia se ha visto comprometida por las actividades antropogénicas presentes en el sitio sobre todo por actividades industriales y de servicio, el sitio del proyecto está totalmente envuelta por estas actividades.

Derivado a que el puerto sufre cambios constantes ya sea por las actividades periódicas de las empresas ahí establecidas o por las recién llegadas, su resiliencia hacia sistemas naturales no ha sido con la rapidez que el sistema ambiental lo requiere, el objetivo del Puerto es el desarrollo, el incremento de actividades por lo que estos cambios serán a largo plazo.

La fragilidad es muy baja derivado a que tanto en el sitio en el AII y el AID están totalmente perturbadas por las actividades humanas.

Degradación del suelo

La degradación del suelo en el Puerto se debe a la **impermeabilización**, la **compactación**, la **erosión** y la **contaminación**, resultantes de la construcción, el tráfico, la mala gestión de residuos y las actividades industriales. Esto provoca la pérdida de servicios ecosistémicos del suelo, como la filtración de agua y el mantenimiento de la biodiversidad, además de generar riesgos para la salud humana y el medio ambiente

Causas principales

- **Impermeabilización:** El asfalto y el concreto impiden que el agua de lluvia se filtre en el suelo, aumentando la escorrentía y el riesgo de inundaciones.
- **Compactación:** El tráfico de vehículos pesados y la actividad de construcción compactan el suelo, reduciendo su capacidad para absorber agua y aire.
- **Contaminación:**
    - **Residuos mal gestionados:** La basura urbana sin tratar puede liberar sustancias tóxicas.
    - **Actividad industrial:** Las industrias liberan contaminantes como metales pesados (plomo, zinc) y químicos peligrosos.
    - **Instalaciones defectuosas:** Las fugas en tuberías y otras infraestructuras subterráneas contaminan el suelo y el agua.

Consecuencias

- **Impactos ambientales:**
    - Pérdida de biodiversidad y fertilidad del suelo.
    - Reducción de la capacidad del suelo para filtrar agua, afectando la calidad de las aguas subterráneas.
    - Emisión de gases de efecto invernadero, contribuyendo al cambio climático

Por lo anterior el sitio del proyecto se encuentra con un ATA DEGRADACIÓN del suelo por las actividades que ahí se desarrollan.

Conclusión del análisis del paisaje

Retomando el planteamiento del método, donde en base a diferentes procesos tanto subjetivos y objetivos podemos integrar los resultados para concluir un diagnóstico completo del paisaje. Para ello, se generó una matriz de puntajes para colocar el nivel de calidad del paisaje del SA tomando en cuenta todos los criterios y sus rangos.

Tabla 53.-Matriz de calidad de paisaje

Método	Rangos	Valores
Calidad Visual	Alta-Muy Alta	3
	Media	2
	Muy Baja a Baja	1
Fragilidad	Alta-Muy Alta	3
	Media	2
	Muy Baja a Baja	1
Degradación del suelo	Ligera-Moderada	3
	Alta-Muy alta	2
	Extrema	1

Para otorgar estos valores al SA fue necesario agrupar los puntos en tres rangos:

Tabla 54.-Rangos de calidad de paisaje

Método	Rangos	Valores
Calidad del Paisaje del AID y AII	Alta-	≥ 8
	Media	6-8
	Baja	3-5

Considerando lo anterior, tenemos que la calidad visual del paisaje fue BAJA ya que obtuvo 13 puntos lo que lo coloca con 1 punto según la tabla 53 debido a la cantidad de empresas presentes y las actividades que se realizan generando un aspecto con poca naturalidad derivado a la poca presencia de flora y fauna en el sitio, ofreciendo un aspecto bajo visualmente.

En el mismo tenor, su fragilidad ambiental se ve comprometida obteniendo un rango bajo de 1 punto, los componentes ecológicos presentes son muy pobres específicamente en el interior del Puerto incluyendo los canales de navegación.

Así mismo, el Puerto cuenta con una degradación del suelo alta ocasionado por las actividades industriales y de servicios que se llevan a cabo dentro del este, obteniendo 2 puntos, por lo tanto, el resultado es el siguiente:

Tabla 55.-Calidad paisajística

Método	Rangos	Valor del AI
Calidad Visual	Alta-Muy Alta	
	Media	
	Muy Baja a Baja	1
Fragilidad	Alta-Muy Alta	
	Media	

Método	Rangos	Valor del AI
	Muy Baja a Baja	1
Degradación del Suelo	Extrema	
	Alta-Muy alta	2
	Ligera-Moderada	
Puntos totales		4

Con base a la tabla 55 tenemos una CALIDAD PAISAJISTICA BAJA

4.6 Medio socioeconómico

El municipio de Carmen cuenta con una extensión de 12 mil 570 kms^2, limita al norte con el Golfo de México, al noroeste y este con el municipio de Champotón, al sur con el estado de Tabasco, y al oeste con el municipio de Palizada y el propio estado de Tabasco, la distribución espacial de sus habitantes se distribuye en 877 localidades distribuidas sobre la costa y la zona de selva.

Carmen es uno de los municipios de mayor crecimiento demográfico del país y el de mayor crecimiento en el Estado de Campeche, aunque mucha de su población es intermitente. En cuanto a densidad poblacional estatal se refiere es el 2° lugar. La población municipal estimada de acuerdo con el anuario estadístico del 2005 (INEGI) es de 199,988 habitantes. Por otro lado, el año 2020 presentó un total de 248,845 habitantes, la población en Carmen creció un 12.6%.

El acelerado crecimiento demográfico que experimenta el Municipio, sobre todo su cabecera, obedece al fuerte desarrollo de la actividad petrolera y sus servicios asociados, la cual, no obstante que se desarrolla en la plataforma marítima denominada Sonda de Campeche, produce sus principales efectos sociodemográficos y económicos en tierra firme. Así, el crecimiento poblacional de Ciudad del Carmen ha sido superior al registrado por la Ciudad de Campeche y al Estado en su conjunto.

El área urbana y conurbada de la ciudad cubre alrededor del 25% de la isla y sólo existe un 15 % más de superficie habitable, ya que el 60 % restante corresponde a pantanos y áreas de manglar. Esto determina que la densidad real de población sea de 2,569 habitantes por km2. Dicho valor es 50 veces mayor que el índice nacional, 150 veces más alto que el estándar estatal y menos de un tercio de lo reportado para el Distrito Federal.

Tomando como base el SISTEMA PARA LA CONSULTA DE INFORMACIÓN CENSAL (SCINCE) del INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2020), los datos del medio socio económico más importantes para el municipio del Carmen son los siguientes:

4.6.1 Población

Tabla 56. Población de la Ciudad del Carmen

Indicador	Valor
Población total	248 845 representa el 26.8 % de la población estatal
Población según sexo	*INDICADOR* / *PERSONAS* *POBLACIÓN FEMENINA* 125,802 *POBLACIÓN MASCULINA* 123,043
Relación hombres-mujeres:	*97.8 número de hombres por cada cien mujeres*
Razón de dependencia de vejez	*45.1* Existen 45 personas en edad de dependencia por cada 100 en edad productiva.
Edad mediana de la población total	*30 edad de las personas en años*
Edad mediana de la población femenina	*30 edad de las mujeres en años*
Edad mediana de la población masculina	*30 edad de los hombres en años*
Índice de envejecimiento de la población total	*39.1 %*

Fuente: (Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2020).

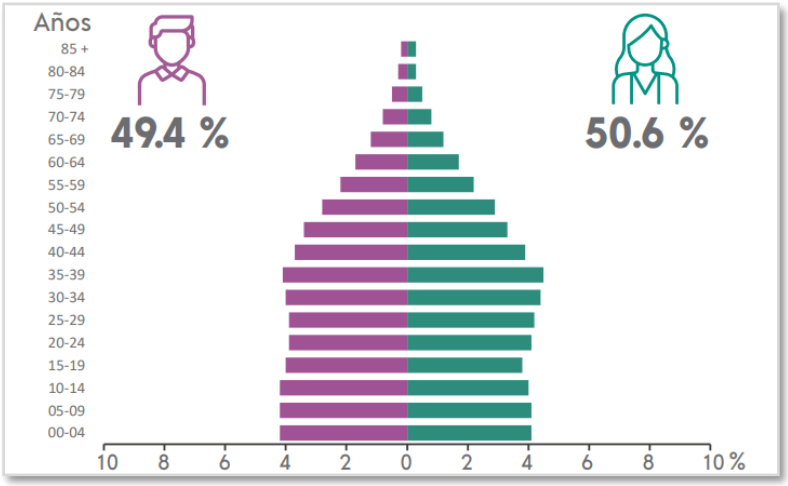


Figura 82. Estructura por sexo de Ciudad del Carmen

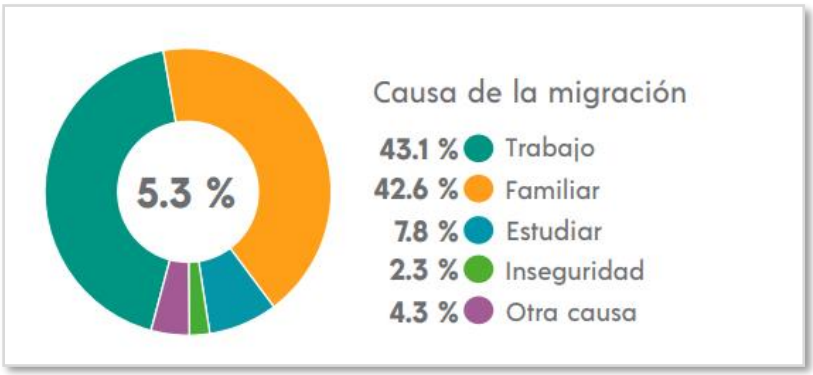


Figura 83. Causas de migración del municipio de Ciudad del Carmen.

4.6.2 Educación

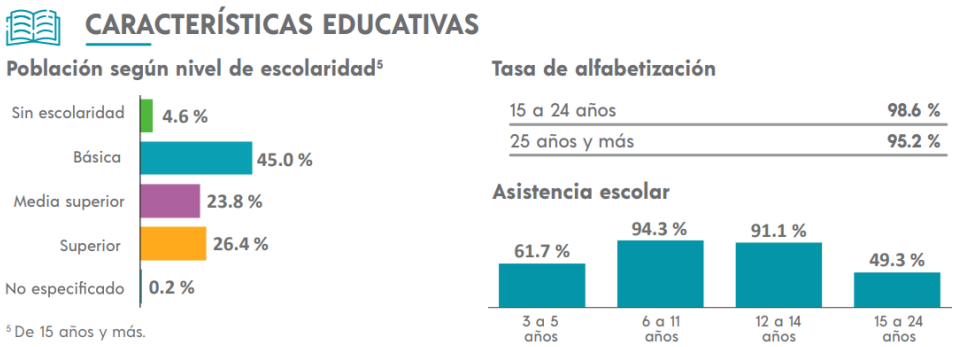


Figura 84. Características educativas de Ciudad del Carmen.

4.6.3 Vivienda

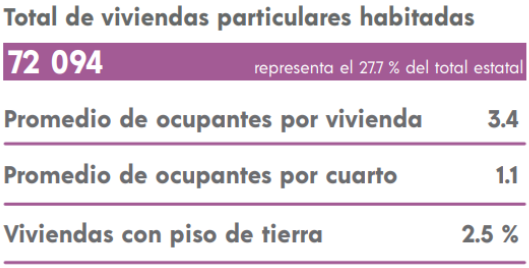


Figura 85. Indicadores de Vivienda de Ciudad del Carmen Campeche

4.6.4 Fecundidad y Mortandad

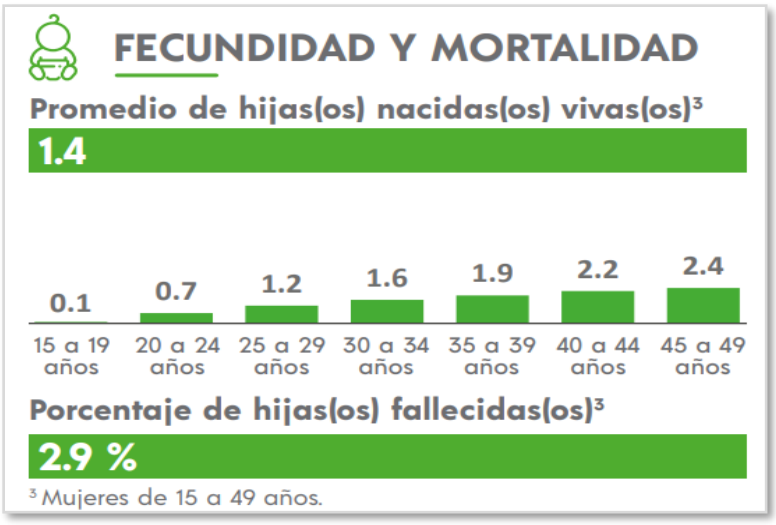


Figura 86. Indicadores por fecundidad y mortandad en Ciudad del Carmen Campeche.

4.6.5 Salud

La atención médica que se presta a la población de este municipio cuenta con 87 unidades médicas distribuidas de la siguiente manera: 28 de INDESALUD, en los que se encuentra el Hospital General; 2 del ISSSTE; 42 de Petróleos Mexicanos (PEMEX); 4 unidades rurales pertenecientes al sistema IMSS-Solidaridad; 1 del DIF; 7 de la Dirección de Bienestar Social municipal; una de la Cruz Roja; una del IMSS; y un sanatorio de la secretaria de Marina, situado en la cabecera municipal. Además, existen 40 Casas de Salud localizadas en los lugares más apartados de la geografía municipal.

Carmen, Cuenta con 316 médicos, entre los que se encuentran médicos generales, especialistas, residentes, pasantes; además, odontólogos y 334 enfermeras.

Con respecto a la población derechohabiente de las instituciones de seguridad social, esta alcanza una cifra de 161, 588 personas cubriendo el 71 % de la población, de los cuales el 48.4 % pertenece al IMSS, el 3.88% al ISSSTE, el 34 % a la Secretaría de Marina y PEMEX, el 12.5 % al Seguro Popular y el restante a instituciones privadas.

La infraestructura para la prestación de los servicios de salud dispone de 20 salas de expulsión, 173 consultorios, 9 quirófanos, 13 gabinetes dentales, 63 farmacias, 305 camas, 14 ambulancias, siendo la Secretaría de Marina y el INDESALUD las instituciones que cuentan con la mayor parte de estos recursos.

4.6.6 Vivienda

En el Municipio de Carmen según el SNIM 2010, hay un total de 59,017 viviendas habitadas de las cuales 58,990 son viviendas particulares entre casa 55,851, departamento de edificios 438, vivienda en cuarto o azotea 8, local construido para habitación 19, vivienda móvil con 6, refugio con 3 y no especificado 1,702, y las consideradas colectivas 27 y el promedio de ocupantes por viviendas es de 3.8.

4.6.7 Características económicas

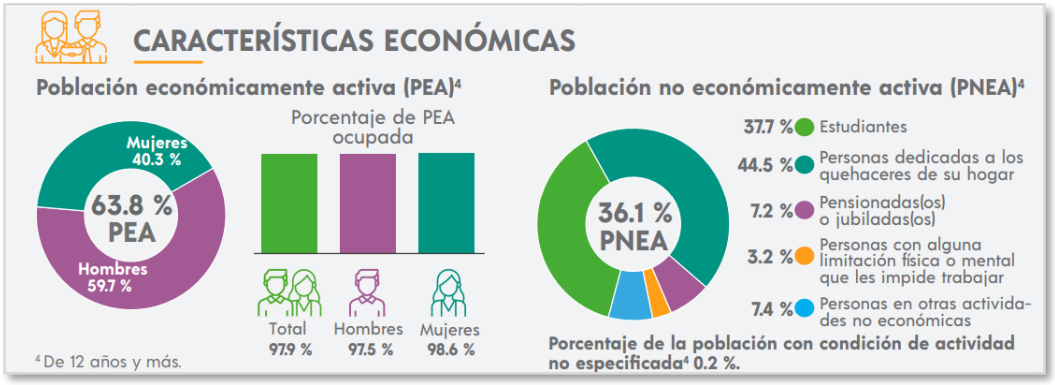


Figura 87. Indicadores por Actividad Económica de Ciudad del Carmen Campeche

4.7 Diagnostico ambiental

El Sistema Ambiental, área de influencia y del área del proyecto, se encuentran dentro de un sistema totalmente edificado donde la vegetación original ha sido sustituida para el desarrollo urbano, industrial, comercial y de servicios, todo esto se puede corroborar comparando los mapas de vegetación y uso de suelo modificado por la CONABIO, (INEGI.2012, Conjunto de Datos Vectoriales de uso del suelo y vegetación, serie V (Conjunto Nacional), Vegetación, escala: 1:250000. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México); el mapa de uso de suelo y vegetación del Prontuario de Información Geográfica Municipal de Carmen, Campeche (INEGI) y con el mapa de Zonificación del Programa de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos, en los mapas de la zona donde se encuentra inmerso el proyecto se define como: “Zona viable para la dotación de servicios y urbanización”

Los rasgos hidrológicos para el Sistema Ambiental, el Área de Influencia y Área del proyecto se ubican en la Región Hidrológica 30 "Grijalva-Usumacinta", perteneciente a la vertiente oriental, corresponde a las cuencas del Usumacinta y Laguna de Términos. La cuenca más importante es la Laguna de Términos formada por varias subcuencas que drenan hacia este cuerpo de agua, dentro de la zona urbana se localiza al Norte el estero de la Caleta con 2.5 km de longitud y al Sur la Manigua, el estero de Arroyo Grande, del francés, las Pilas y la Laguna de Caracol. Los cuerpos de agua más cercanos al proyecto son el estero Pargo, arroyo La Caleta, el Golfo de México y la Laguna de Términos.

Dadas las características naturales de la Isla, la mayor parte de su superficie, en particular su colindancia con la Laguna de Términos y los diversos cuerpos de agua que existen está sujeta a inundaciones periódicas, este fenómeno se hace más presente en la época de huracanes.

La característica geomorfológica de la zona de estudio, indica que son suelos cuaternarios con unidad litológica aluvial, fisiográficamente el Estado de Campeche está formado por dos grandes regiones: La llanura Tabasqueña y la llanura Yucateca, el Municipio de Carmen, se encuentra ubicado dentro de la llanura Tabasqueña (Isla de Carmen y Laguna de Términos). Esta llanura está formada por materiales aluviales, por lo que en Campeche se le conoce como Llanura Aluvial del Sureste, con una topografía casi plana, que corresponde a la planicie de inundación del curso bajo del río Usumacinta, por lo tanto, al tener una orografía plana, no se presentaran eventos de derrumbes o deslizamientos de rocas o suelos.

El tipo de suelo que predomina en el Sistema Ambiental es el Regosol (Zetina, R., Centro EPOMEX, Instituto de Geografía-UNAM, CONABIO. (2000), Edafología de la Laguna de Términos, Campeche. Extraído del proyecto N011: Actualización del Mapa de Uso del Suelo, Vegetación y Hábitats Críticos y Elaboración de una Base Cartográfica Digital del Área Protegida de la Laguna de Términos. Escala 1:250 000. Centro EPOMEX, Instituto de Geografía-UNAM, CONABIO. Financiado por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). México. D.F.), pero de manera específica para el Área de Influencia y Área Proyecto, el suelo dominante se caracteriza por ser del tipo Regosol calcárico, estos suelos actualmente han sufrido degradación tanto física como química, ocasionada por las actividades de crecimiento urbano de Ciudad del Carmen.

Los datos climatológicos, más específicos para el Área de Influencia (Local) y Área del Proyecto, según la clasificación de Köppen modificada por García (1994), el tipo de clima que predomina en el área del

proyecto es el Aw, es decir cálido subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad del tipo de clima de mayor porcentaje del Municipio del Carmen, las temperaturas que se presentan son por lo general cálidas que fluctúan entre los 19° a 30°C y se presentan de noviembre a abril y de 22° a 35° de mayo a octubre.

La temperatura anual promedio en el periodo, fue de 26.8 grados centígrados. De acuerdo con el Prontuario de información geográfica municipal de la Ciudad del Carmen del INEGI 2009 el rango de precipitación fluctúa entre los 1000 mm a 1500 mm.

La erosión en la línea de costa es otro de los riesgos presentes en el municipio como se observa en la zona que presenta donde se presenta erosión son la son a de Sabancuy y de la península de Atasta a Nuevo Campechito.

Con base en el análisis de la información disponible y los datos de campo obtenidos, se puede afirmar que la vegetación del predio ha sido impactada seriamente por la acción humana provocando una pérdida total de la cobertura vegetal prístina, dando lugar a la proliferación de la vegetación secundaria constituido en su mayoría por especies de pastos y compuestas las cuales tienden a desarrollarse cuando un terreno a sufrido la pérdida de vegetación original.

También es importante la mención que de las características ambientales del sitio no existen especies vegetales y animales que estén dentro de algún estatus de protección de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 que establece la 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.

No obstante, de la gran diversidad de fauna reportada para el Área Natural Protegida, al momento de realizar la visita para los trabajos de campo en el área del proyecto, no se encontró ningún tipo de fauna. Sin embargo, es posible encontrar en calles aledañas y predios cercanos al proyecto, las siguientes especies asociadas a vegetación de tipo urbanístico, se pueden encontrar aves urbanas como palomas, zanates, golondrinas, las aves que se posan de paso a descansar, pero siguen su trayecto al finalizar su descanso. es frecuente observar aves como la tortolita (Columbina minuta), zanate (Quiscalus mexicanus), pijuy (Crotophaga sulcirostris), paloma aliblanca (Zenaida asiática), chilera (Pitangus sulphuratus)

En el caso del puerto de Isla del Carmen el cual se localiza en una región estratégica para el desarrollo económico y la conectividad marítima del sureste mexicano. Sin embargo, enfrenta diversos desafíos ambientales derivados de las actividades portuarias, el crecimiento urbano y la interacción con los ecosistemas costeros. Entre los principales problemas identificados se encuentran la contaminación del agua por descargas de residuos industriales y urbanos, la generación de residuos sólidos, así como la alteración de hábitats naturales debido a la expansión de la infraestructura portuaria.

Adicionalmente, la erosión de las zonas costeras y la pérdida de biodiversidad marina representan riesgos significativos para el equilibrio ecológico de la región. Las emisiones atmosféricas generadas por

el tránsito de embarcaciones y vehículos, así como el manejo inadecuado de materiales peligrosos, contribuyen al deterioro de la calidad del aire y aumentan la vulnerabilidad ambiental del puerto. Ante este panorama, resulta indispensable implementar estrategias de manejo ambiental, fomentar la educación ambiental entre los actores involucrados y fortalecer la vigilancia del cumplimiento de la normatividad ambiental para garantizar la sustentabilidad de las actividades portuarias en Isla del Carmen.

Así mismo, se observa que la biodiversidad local está en riesgo debido a la fragmentación de ecosistemas y la presión sobre especies nativas. Para comprender a fondo la situación ambiental actual, es necesario considerar tanto los factores naturales como los antropogénicos que influyen en el equilibrio ecológico de Isla del Carmen. La presión ejercida por el desarrollo portuario y urbano requiere evaluaciones periódicas de los impactos ambientales, así como la participación de la comunidad y las autoridades en la toma de decisiones. Solo mediante una gestión integral y responsable será posible asegurar la conservación de los recursos naturales y el bienestar de las generaciones futuras.

Problemas Ambientales Clave

- Contaminación por Hidrocarburos: Se han reportado incidentes de derrames de diésel y manchas de aceite en la dársena del puerto y en las costas circundantes, lo cual ha afectado el ecosistema y los equipos de pesca ribereña. La actividad petrolera es predominante y un factor de riesgo constante.
- Modificación del Entorno Costero: El dragado del canal de navegación para permitir el acceso a buques más grandes, principalmente para la industria petrolera, altera los sedimentos y puede liberar contaminantes, afectando la calidad del agua y la vida marina. Esto también contribuye a problemas de erosión costera en la zona.
- Gestión de Residuos y Aguas Residuales: A nivel municipal, que incluye la zona portuaria, existen desafíos importantes con el manejo inadecuado de residuos sólidos urbanos, la ineficiencia en el tratamiento de aguas residuales y la ausencia de drenaje sanitario, lo que potencialmente afecta al entorno marino y la Laguna de Términos.
- Impacto en la Biodiversidad: El puerto se ubica dentro del Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos, una zona de alta biodiversidad. Las actividades portuarias e industriales representan un riesgo para la conservación de estos ecosistemas sensibles y sus especies.

Por otro lado, la economía municipal de Carmen en los últimos 35 años ha cambiado radicalmente desde una economía de fuerte participación agropecuaria (30%) a una economía casi exclusivamente de servicios. En el 2004 el INEGI reportó que el sector primario representaba 7% (ajustado sin petróleo) y las manufacturas solamente 2.5% mientras que el sector servicios ahora representa 81%. Los servicios que se presentan como más importantes son aquellos de proveeduría a PEMEX como pueden ser de ingeniería, de topografía, de servicios de comedor, de transportes marítimos de pasajeros. Así que aun desapareciendo el sector de extracción de petróleo y gas los efectos de PEMEX se ven en mucho del resto de los sectores.

5. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

5.1 Identificación de las afectaciones a la estructura y funciones del sistema ambiental.

Se entiende por impacto ambiental toda actividad que modifique el entorno natural o humano, ésta puede ser realizada por el hombre o por la naturaleza. Asimismo, los impactos pueden ser benéficos o adversos, siendo de los primeros, aquellos que mejoren o restituyan un área natural o que coadyuven a mejorar la calidad de vida de los moradores de una área natural, rural o urbana y los impactos adversos (negativos) serán aquellos que destruyan o deterioren un ecosistema o deprima la calidad de vida de los moradores de una área natural, rural o urbana.

La identificación de los impactos ambientales relevantes y significativos se lleva a cabo mediante el análisis de los diversos factores naturales, sociales y económicos que el proyecto en particular tocará, así como de las acciones mismas del proyecto, a través de una adaptación de la Matriz de Leopold modificada.

Con base en la información relativa a las obras y actividades que comprenderá la realización del proyecto, así como, en la caracterización del Área de Influencia (AI), se procedió a:

- Identificar las principales actividades que pueden ser fuentes de presión ambiental para cada una de las etapas de desarrollo del proyecto;
- Determinar los efectos potenciales que se derivaran de la realización del proyecto;
- Determinar los impactos potenciales sobre el área de influencia;
- Elaboración de la matriz de causas-efectos y matriz de incidencia;
- Estimación cualitativa y cuantitativa de impactos sobre los factores del medio y valoración final de los impactos que la actividad produce en su conjunto; Determinación de la magnitud del impacto sobre cada factor, y
- Conclusión y resultado de los impactos significativos.

Las actividades antes mencionadas se realizaron de acuerdo con la figura 1, por lo que, para facilitar su comprensión, se ha dividido en dos principales actividades: 1) identificación y 2) evaluación.

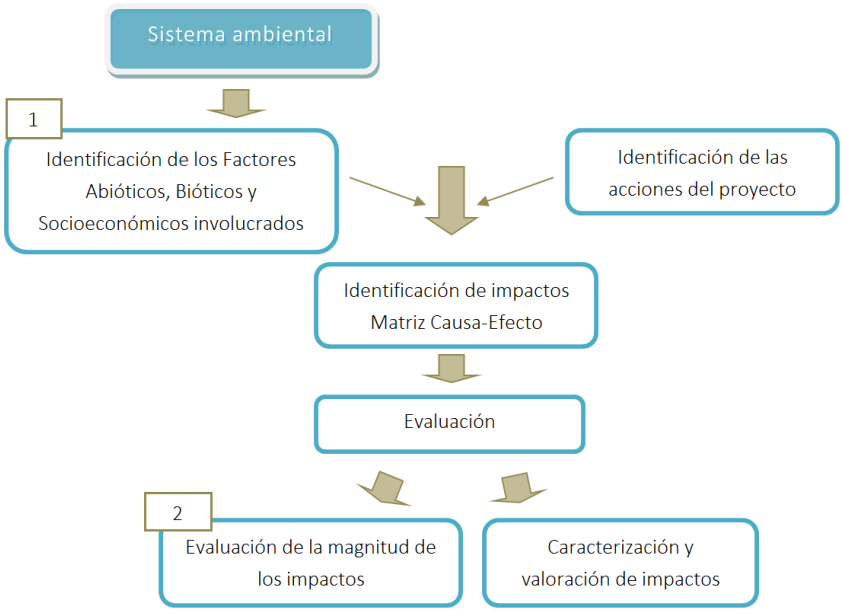


Figura 88.- Metodología para la identificación de impactos

5.2 Indicadores de impacto

La identificación de los impactos ambientales significativos es una actividad fundamental dentro del desarrollo del Estudio de Impacto Ambiental, ya que, si bien es cierto que dentro del proceso de la evaluación ambiental se identifican las relaciones causa-efecto entre las diferentes actividades de proyecto y los factores ambientales, y posteriormente se valoraron cualitativamente dichos impactos, no todos ellos, ya sea por su baja magnitud o importancia, involucran afectaciones significativas al medio, por lo que no resultaría técnica, ambiental ni económicamente viable, desarrollar medidas para su prevención, corrección y/o mitigación. Por lo anterior, se seleccionaron aquellos impactos, que por su magnitud e importancia ocasionarían afectaciones en caso de impactos negativos, o beneficios en caso de impactos positivos, con resultados significativos para el ambiente.

El cribado de los impactos significativos se realizó mediante el establecimiento de una escala de valores simbólicos, de acuerdo con la metodología empleada para la evaluación de los impactos ambientales, basada en la metodología de Leopold.

A partir de la identificación de los componentes ambientales, se desarrolló una aproximación de la relación proyecto-entorno, la cual brinda una visión genérica de los efectos que se producirán sobre el medio y permite prever de manera inicial, las consecuencias que conllevan las actividades de construcción del proyecto y conocer cuáles serán los factores del medio ambiente que se verán más afectados por el desarrollo de estas.

Para la identificación de las actividades de los proyectos que pudieran tener un impacto directo o indirecto sobre el ambiente, se consideraron los siguientes aspectos:

- Acciones que implican emisión de contaminantes
- Acciones que actúan sobre el medio biótico
- Acciones que implican un deterioro del paisaje
- Acciones que modifican el entorno social, económico y cultural

A continuación, se hace un listado de las actividades y que pudiera tener un impacto ambiental durante la operación y mantenimiento del proyecto.

Actividades del proyecto

Para la identificación y evaluación de los impactos ambientales, se determinaron las acciones que pueden causar afectaciones por parte de las actividades del proyecto, posteriormente estas actividades se presentan en una matriz de causa - efecto, con el objeto de diferenciar los impactos ambientales que se producen para cada sub factor ambiental a impactar.

En la siguiente tabla se presenta la lista de las actividades en sus diferentes etapas que se requerirán para el proyecto y que son como consecuencia las que ocasionarán los cambios en el sistema ambiental

Tabla 57.- Lista de indicadores de impacto

ETAPA	ACTIVIDAD
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Actividades administrativas
	Área médica
	Sanitarios
	Mant. Estructural
	Mant. Hidrosanitario y eléctrico
ABANDONO DEL SITIO	Desmantelamiento de instalaciones y equipo
	Demolición de infraestructura y retiro de escombro
	Saneamiento de las áreas degradas con residuos sólidos
	Actividades de reforestación

Factores ambientales

Una vez identificadas las acciones del proyecto, posteriormente se determinó los componentes del ambiente que serán impactados. Los factores ambientales son susceptibles de recibir impactos por el desarrollo de las actividades del proyecto en cuestión, y de acuerdo con Gómez Orea (2003) la complejidad del entorno y su carácter de sistema aconseja disponer los efectos relevantes en varios niveles, de esta manera el último nivel representará sub factores simples y concretos, por lo tanto, a continuación, se presenta los factores y sub factores que potencialmente serán impactados por el proyecto.

Tabla 58.- Lista de factores ambientales

Sistema Ambiental	Factor	Sub factores
Físico	Suelo	Topografía
		Calidad del suelo
	Aire	Calidad del aire
		Gases de efecto invernadero
		Ruido
	Agua	Hidrología superficial
		Calidad química y biológica del agua
Biológico	Fauna	Afectación de fauna terrestre
		Afectación de fauna acuática
		Fragmentación de hábitats.
		Especies en algún estatus de protección ambiental
	Flora	Afectación de la cubierta vegetal.
		Especies en algún estatus de protección ambiental
Socioeconómico	Social	Calidad de vida
		Salud y bienestar
		Aceptación del proyecto
	Económico	Economía local
		Empleo
Paisaje		Naturalidad
		Modificación del entorno

5.3 Alcances de los indicadores de impacto

Sistema Ambiental: Físico

- **Factor: Suelo**

  - Sub factor: Calidad del suelo

La calidad del suelo puede verse afectada por las actividades antropogénicas, por la generación de residuos sólidos urbanos y su mala disposición final, así mismo puede verse comprometida por el derrame accidental de algún tipo de combustible derivado de hidrocarburos o aceite en una superficie mínima de 1 m2, esto en un caso eventual, por ejemplo, el rompimiento de alguna manguera durante el trabajo diario

- Sub factor: Topografía

Se refiere a la afectación que sufrirá la superficie o relieve del suelo.

- Factor: Aire.

- Sub factor: Calidad del aire.

Se refiere a la modificación temporal en la calidad del aire, es decir por la acción de emitir saturación de partículas suspendidas polvos y humos que afectan la condición natural del aire

- Sub factor: Gases de efecto invernadero.

Las emisiones de gases serán provenientes principalmente de las fuentes móviles que laboren en las diferentes etapas del proyecto esto incluye vehículos y maquinaria pesada, los gases que se generarán serán primordialmente CO2, plomo y gases de la evaporación producto de la combustión. y que rebasen los límites máximos permisibles señalados en las normas técnicas correspondientes.

- Sub factor: Ruido.

Todo sonido no deseado que afecte al oído humano y que ponga en un estado de estrés a las especies que se encuentren cercanas al sitio del proyecto. Para este indicador se tomará en cuenta todo sonido que rebase los límites máximos permisibles señalados en las normas técnicas.

- Factor: Agua.

- Sub factor: Hidrología superficial

Volumen y calidad de agua a aprovechar de la Laguna de Atasta para su proceso de potabilización.

- Sub factor: Calidad química y biológica del agua

Considera tomar en cuenta el vertimiento de cualquier tipo de contaminante en específico el “agua de rechazo” proveniente de la planta potabilizadora que por infiltración pudiera afectar la calidad del agua de la Laguna de Atasta, así como a cualquier otro cuerpo de agua cercano al sitio del proyecto.

Componente Ambiental: Biológico

- Factor: Fauna

- Sub factor: Afectación de fauna terrestre.

Se refiere a la afectación que sufrirá la fauna terrestre producto de las actividades propias del proyecto, así como del personal que labore.

- Sub factor: Fauna acuática

Se refiere a la afectación que sufrirá la fauna acuática producto del aprovechamiento de agua de la

- Sub factor: Fragmentación de hábitats.

Se refiere a la creación de barreras físicas que impidan el libre tránsito de especies de fauna terrestre principalmente las de lento desplazamiento.

- Sub factor: Especies en algún estatus de protección ambiental

Durante la ejecución del proyecto si se afecta a especies que se encuentren en los listados de protección ambiental referidos en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

- Factor: Flora

- Sub factor: Afectación de la cubierta vegetal

Retiro y despalme de la vegetación existente en el sitio del proyecto

- Sub factor: Especies en algún estatus de protección ambiental

Durante la ejecución del proyecto si se afecta a especies que se encuentren en los listados de protección ambiental referidos en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Componente Ambiental: Socioeconómico

- Factor: Social

- Sub factor: Calidad de vida

Si la ejecución del proyecto incrementará o disminuirá la calidad de vida de la población del AI ambiental

- Sub factor: Salud y bienestar

Con la ejecución del proyecto repercute en la salud y bienestar de la población dentro del AI del sistema ambiental específicamente a la localidad de Atasta.

- Sub factor: Aceptación del proyecto

La ejecución del proyecto es aceptada por la localidad de Atasta

- Factor: Económico

- Sub factor: Economía local:

Reactivación de la economía local por la ejecución del proyecto del AI del sistema ambiental

- Sub factor: Empleo

Generación de empleo por la ejecución del proyecto en el AI del sistema ambienta

Componente Ambiental: Paisaje

- Factor: Naturalidad

Modificación de los elementos naturales por la ejecución del proyecto

- Factor: Modificación del entorno

Modificación del entorno inmediato del paisaje por la ejecución del proyecto

5.4 Impactos Ambientales Generados

5.4.1 Identificación de impactos.

Los ecosistemas analizados en la matriz de interacción y que integran las características ambientales sobre las cuales se puede causar algún impacto ambiental, se clasificaron de la siguiente forma:

Matriz Agente Causal-Recurso Impactado

El Signo (P) significa que, si interviene (Presencia) y puede provocar un impacto al ambiente, por otra parte, el signo (A) muestra que no hay efecto (Ausencia) y por lo tanto se considera en la construcción y aplicación de la matriz.

Tabla 59.-.- Matriz de Agente causal – recurso impactado

ACTIVIDADES / FACTORES				OPERACIÓN MANTENIMIENTO					ABANDONO DEL SITIO				No. IMPACTOS
				Actividades Administrativas	Área médica	Uso de Sanitarios	Mant. Estructural	Mant. Hidrosanitario y eléctrico	Desmantelamiento de instalaciones y equipo	Demolición de infraestructura y retiro de escombro	Saneamiento de las áreas degradas con residuos sólidos	Actividades de reforestación	
FACTOR AMBIENTAL	FÍSICO	Suelo	Topografía	A	A	A	A	A	A	P	A	P	2
			Contaminación del suelo	P	P	P	P	P	P	P	P	A	8
		Aire	Calidad del aire	A	A	A	P	P	P	P	P	P	6
			Gases de efecto invernadero	A	A	A	P	P	P	P	P	A	5
			Ruido	P	P	P	P	P	P	P	P	A	8
		Agua Superficial	Características fisicoquímicas	A	A	A	P	P	P	P	A	A	4
			Uso y manejo	A	A	P	A	A	A	A	A	A	1
		Agua Subterránea	Características fisicoquímicas	A	A	P	A	A	A	A	A	A	1
			Nivel freático	A	A	P	A	A	A	A	A	A	1
	BIOLÓGICO	Fauna	Afectación de fauna terrestre	A	A	A	A	A	A	A	A	P	1
			Afectación de fauna acuática				P	P	P	P			0
			Fragmentación de hábitats.	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
			Especies en algún estatus de protección ambiental	A	A	A	A	A	A	A	P	P	2
		Flora	Afectación de la cubierta vegetal.	A	A	A	A	A	A	A	P	P	2
			Especies en algún estatus de protección ambiental	A	A	A	A	A	A	A	P	P	2
SOCIO-ECONÓMICO		Social	Calidad de vida	P	P	P	P	P	P	P	P	P	9
		Económico	Economía local	P	P	P	P	P	P	P	P	P	9
			Empleo	P	P	P	P	P	P	P	P	P	9
PAISAJE			Naturalidad	P	P	P	P	P	P	P	P	P	9
			Modificación del entorno	A	A	A	A	A	P	P	P	P	4

A = Ausente
P = Presente

Tabla 60.-Identificación de impactos en la etapa de operación y mantenimiento

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO			
IMPACTOS AMBIENTALES DETECTADOS			
Factor	Sub-factor	Sub componente	Impacto Ambiental
Físico	Suelo	Contaminación del suelo	Cambios químicos en el suelo superficial por la generación de residuos sólidos urbanos de manejo especial y peligrosos.
			Filtración de lixiviados producto de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial que afectan los componentes fisicoquímicos del suelo
	Aire	Calidad del aire	Disminución de la calidad del aire por la generación de polvo
		Gases de efecto invernadero	Impacto al aire por la generación de gases de efecto invernadero proveniente del escape de vehículos
		Ruido	Incremento en los decibeles de ruido provocados por las actividades de mantenimiento
	Agua superficial	Características fisicoquímicas	Vertimiento de sustancias al cuerpo de agua (dársena 2)
	Agua subterránea	Características fisicoquímicas	Cambios en los parámetros fisicoquímicos producto del vertimiento de residuos de origen sanitario.
		Nivel freático	Impacto en los niveles freáticos por el vertimiento de agua de origen sanitario
	Agua superficial	Contaminación al cuerpo de agua adjunto a la terminal (Dársena 2)	Vertimiento de cualquier sustancia al cuerpo de agua adjunto a la terminal (dársena 2)
Biológico	Fauna acuática	Afectación de fauna acuática	Daños a las especies acuáticas por vertimiento de sustancias al cuerpo de agua (dársena 2)
			Aprovechamiento, pesca o captura de especies acuáticas
Socioeconómico	Social	Calidad de vida	Incremento en la calidad de vida de los usuarios que su trabajo implica trasladarse hacia las plataformas petroleras,
	Económico	Economía local	Mayor dinamismo comercial y de servicios para el Puerto de Isla de Carmen
		Empleo	Generación de empleo por la operación y mantenimiento de la terminal de pasajeros
Paisaje		Naturalidad	Impacto visual por el incremento de elementos antropogénicos

Tabla 61.- Identificación de impactos en la etapa de abandono del sitio

ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO			
IMPACTOS AMBIENTALES DETECTADOS			
Factor	Sub-factor	Sub componente	Impacto Ambiental
FÍSICO	Suelo	Topografía	Cambios en la topografía del suelo por la excavación y el retiro de cimientos
		Contaminación del suelo	Generación de residuos de sólidos urbanos y de manejo especial
	Aire	Calidad del aire	Disminución de la calidad del aire por la generación de polvo
		Gases de efecto invernadero	Impacto al aire por la generación de gases de efecto invernadero proveniente del escape de vehículos
		Ruido	Incremento en los decibeles de ruido provocados por las actividades de desmantelamiento y retiro de infraestructura
BIOLOGICO	Fauna	Afectación de fauna terrestre	Incremento de la fauna terrestre por la presencia de vegetación producto de la reforestación en el sitio del proyecto después de su retiro y saneamiento
		Afectación de fauna acuática	Daños a las especies acuáticas por vertimiento de sustancias al cuerpo de agua (dársena 2)
			Aprovechamiento, pesca o captura de especies acuáticas
		Especies en algún estatus de protección ambiental	Posible presencia de especies catalogadas que lleguen al sitio del proyecto dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 una vez reforestado el sitio después del retiro y saneamiento de la obra
	Flora	Afectación de la cubierta vegetal	Incremento de la cubierta vegetal producto de la reforestación realizada en el sitio del proyecto después de su retiro y saneamiento
SOCIOECONÓMICO	Social	Calidad de vida	Incremento de los niveles de vida por los pobladores al contar con áreas reforestadas
	Económico	Economía local	Incremento en la economía por las actividades de abandono del sitio
		Empleo	Generación de empleo por las actividades de abandono del sitio de la terminal de pasajeros
PAISAJE		Naturalidad	Impacto visual por el incremento de elementos naturales
		Modificación del entorno	Mejoramiento del entorno por la presencia de elementos naturales.

5.5 Evaluación de los Impactos ambientales

5.5.1 Evaluación de la magnitud y extensión

Posterior a la identificación de las actividades y los posibles indicadores ambientales se procedió a la evaluación de estos, utilizando una matriz simple de doble entra da de Leopold (Villadrich Morera y Tomasini. 1994); procediendo de la siguiente manera:

1. Se identificarán los componentes y sus posibles indicadores de impacto que integran el proyecto (columnas) y se busca aquellas interacciones con actividades del proyecto (columnas) sobre los que pueda producirse un impacto. Los impactos (positivos o negativos) serán identificados con una diagonal (/).
2. Se identificarán también los criterios de evaluación, los cuales nos sirven para conocer sus características tales como: Magnitud, Signo y Extensión; considerando para este proyecto todos los anteriores mencionados y descritos en la tabla siguiente:

Magnitud	Si el impacto modifica o altera un indicador esto puede ser determinado cuantitativamente dependiendo del grado de modificación que este sufra y se puede expresar en mucho, regular, poco o nada o asignarle un valor numérico.
Signo	Los impacto pueden ser positivos o negativos dependiendo si se considera que benefician (+) o dañan (-).
Extensión	Los impactos pueden ubicarse en una solo espacio o trascender en la distancia en razón de ello los catalogaremos como: locales (en el sitio del proyecto), regionales (en la zona de estudio) y nacionales (más allá de la zona de estudio) y desde luego mientras mayor sea la Extensión mayor será el impacto.

Criterios de magnitud, signo y extensión

3.- En cada una de las cuadrículas con diagonal se pone a la izquierda un número del 1 a 4 que indica la MAGNITUD del impacto 4 la máxima y 1 la mínima (el 0 no vale).

Seguido de esta evaluación se identificó si el impacto es positivo o negativo; es te es el criterio establecido como SIGNO, el cual es representando con un signo (+) si el impacto es positivo y un signo (-) si el impacto es negativo; quedando ejemplificado de la siguiente manera

Tabla 62.- Valoración de la magnitud

Muy alto	Alto	Moderado	Ligero	Nulo	Ligero	Moderado	Alto	Muy alto
-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
NEGATIVO					POSITIVO			

4. Se identificó a demás el grado de EXTENSIÓN del impacto detectado, los valores se colocaron en la parte inferior derecha; se calificó de 1 a 3 la extensión del impacto, por ejemplo, si es Nacional, Regional o solo Local. Donde 1 es local, 2 es regional y 3 es Nacional o más.

Tabla 63.- Valoración de la extensión

1	Local
2	Regional
3	Nacional o más

Como consecuencia la matriz se verá de la siguiente manera:

Tabla 64.- Ejemplo de matriz de Leopold

Componentes	Indicadores de impacto			
	Indicador 1	Indicador 2	Indicador 3	Indicador 4
Actividad 1	-1/3	2/1	1/1	
Actividad 2				2/2
Actividad 3		1/1		

Tabla 65.-.- Matriz de Leopold

ACTIVIDADES / FACTORES				OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO					BANDONO DEL SITIO				No. IMPACTOS	
				Actividades Administrativas	Área médica	Uso de Sanitarios	Mant. Estructural	Mant. Hidrosanitario y eléctrico	Desmantelamiento de instalaciones y equipo	Demolición de infraestructura y retiro de escombro	Saneamiento de las áreas degradas con residuos sólidos	Actividades de reforestación	POSITIVO	NEGATIVO
FACTOR AMBIENTAL	FÍSICO	Suelo	Topografía	0	0	0	0	0	0	-1/1	0	+1/1	1	1
			Contaminación del suelo	-1/1	-1/1	-1/1	-1/1	-1/1	-1/1	-1/1	-1/1	0	0	8
		Aire	Calidad del aire	0	0	0	-1/1	-1/1	-1/1	-1/1	-1/1	+2/1	1	5
			Gases de efecto invernadero	0	0	0	-1/1	-1/1	-1/1	-1/1	-1/1	0	0	5
			Ruido	-1/1	-1/1	-1/1	-1/1	-1/1	-1/1	-1/1	-1/1	0	0	8
		Agua Superficial	Características fisicoquímicas	0	0	0	-1/1	-1/1	-1/1	-1/1	0	0	0	4
			Uso y manejo	0	0	-1/1	0	0	0	0	0	0	0	1
		Agua Subterránea	Características fisicoquímicas	0	0	-1/1	0	0	0	0	0	0	0	1
			Nivel freático	0	0	-1/1	0	0	0	0	0	0	0	1
	BIOLÓGICO	Fauna	Afectación de fauna terrestre	0	0	0	0	0	0	0	0	+2/1	1	0
			Afectación de fauna acuática				-1/1	-1/1	-1/1	-1/1			0	4
			Fragmentación de hábitats.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Especies en algún estatus de protección ambiental	0	0	0	0	0	0	0	+1/1	+2/1	2	0
		Flora	Afectación de la cubierta vegetal.	0	0	0	0	0	0	0	+1/1	+2/1	2	0
			Especies en algún estatus de protección ambiental	0	0	0	0	0	0	0	+1/1	+2/1	2	0
SOCIO-ECONÓMICO		Social	Calidad de vida	+1/1	+1/1	+1/1	+1/1	+1/1	+1/1	+1/1	+1/1	+1/1	9	0
		Económico	Economía local	+1/1	+1/1	+1/1	+1/1	+1/1	+1/1	+1/1	+1/1	+1/1	9	0
			Empleo	+1/1	+1/1	+1/1	+1/1	+1/1	+1/1	+1/1	+1/1	+1/1	9	0
PAISAJE			Naturalidad	-1/1	-1/1	-1/1	-1/1	-1/1	-1/1	-1/1	+1/1	+2/1	2	7
			Modificación del entorno	0	0	0	0	0	+1/1	+1/1	+1/1	+2/1	4	0
												TOTAL	42	45

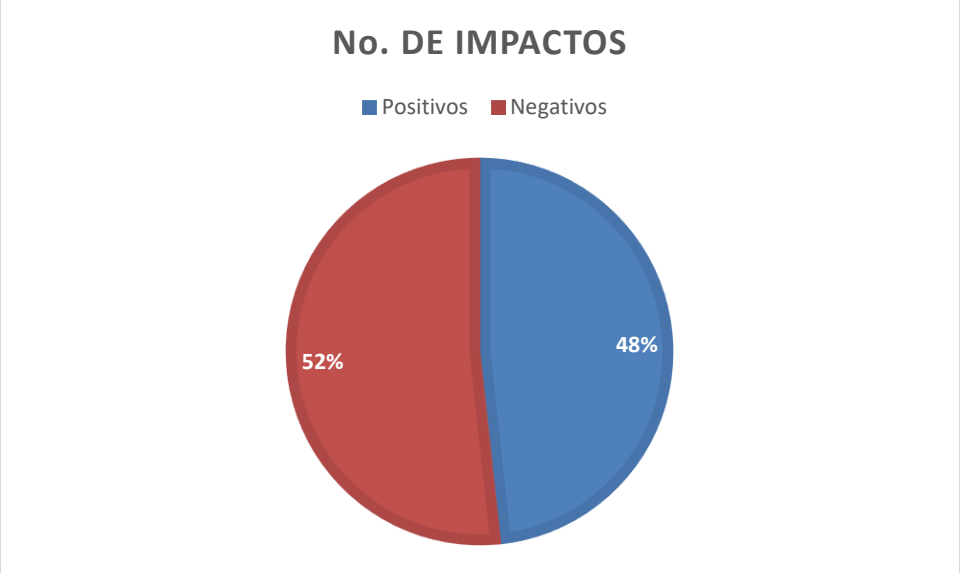
5.5.2 Derivado de la matriz de Leopold para la valoración de magnitud y extensión de los impactos ambientales generados por las diferentes obras. Se obtuvieron los siguientes resultados

Derivado de la matriz de Leopold para la valoración de magnitud y extensión de los impactos ambientales generados por las diferentes obras. Se obtuvieron los siguientes resultados:

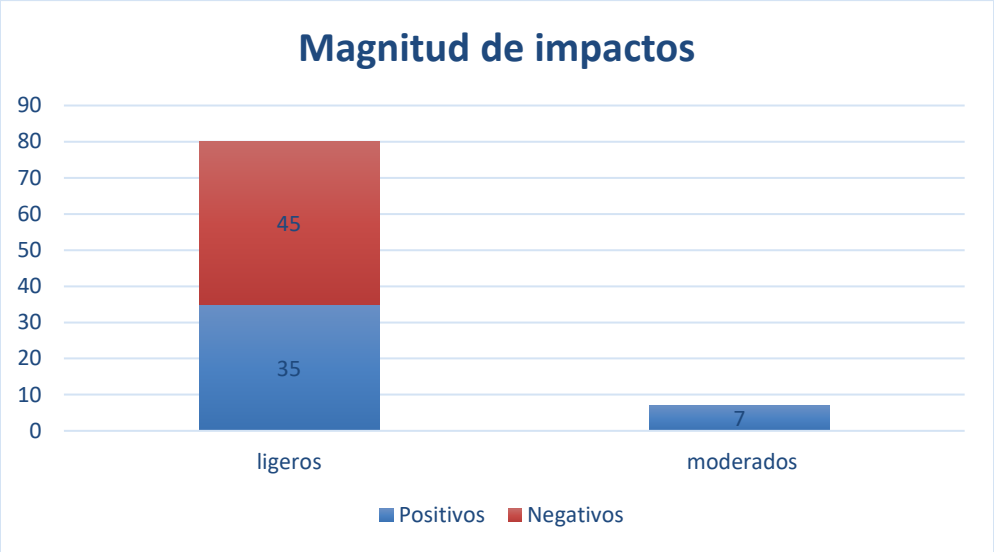
En Matriz de Leopold se identificaron un total de 87 impactos de los cuales 42 fueron de impacto positivo que representa un 48.27 % con 35 impactos ligeros y 7 impactos moderados positivos por el contrario se obtuvieron 45 impactos negativos con un 51.72%.

Tabla 66.- Resultado del análisis de impactos

Resultados		Ponderación %
Impacto negativo muy alto		
Impacto negativo alto		
Impacto negativo moderado		
Impacto negativo ligero	45	51.72
Impacto positivo ligero	35	40.22
Impacto positivo moderado	7	8.04
Impacto positivo alto		
Impacto positivo muy alto		
TOTAL, DE IMPACTOS	87	100%



Gráfica 1.- Numero de impactos identificados



Gráfica 2.- Magnitud de impactos identificados

5.5.3 Diagnóstico de resultados

Impactos por etapa

El proyecto consiste en la operación y mantenimiento de una terminal de pasajeros en el Puerto de Isla de Carmen, esto debido a que las etapas de preparación del sitio y construcción ya se realizaron registrando aproximadamente el 85 % de avance, es decir, la infraestructura civil incluyendo mobiliario y acabados está prácticamente terminada como se muestra en el Capítulo 2 del presente estudio.

Estas etapas ya han sido evaluadas por la PROFEPA con sus medidas precautorias correspondientes por lo tanto el presente análisis se enfocará solamente a las etapas de operación, mantenimiento y abandono del sitio, aunque esta última sea a largo plazo.

Etapa de operación y mantenimiento

Los resultados obtenidos para las etapas de operación y mantenimiento del proyecto "Operación y mantenimiento de la terminal de pasajeros en el muelle 10 del Puerto de Isla de Carmen", con base a la matriz de Leopold se registró un total de 45 impactos de los 87 identificados, lo que representa el 51.72% del total estimado, de los cuales fueron 19 positivos todos ligeros y 26 negativos todos ligeros.

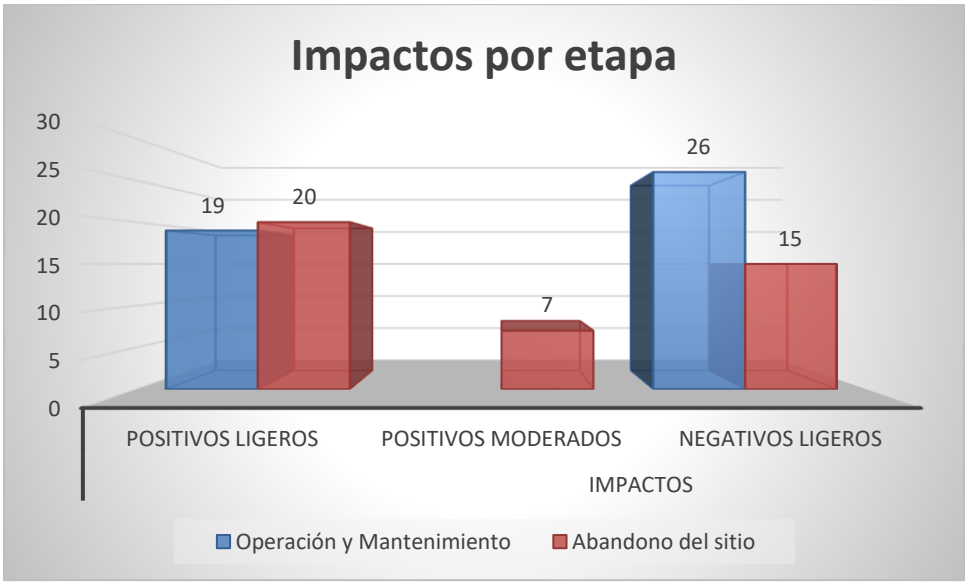
Para esta etapa no registraron impactos moderados o altos debido a las actividades que se desarrollaran en estas etapas no interviene transformaciones de materia prima, no se utilizarán sustancias consideradas peligrosas, ni procesos complejos para la fabricaciones del sector terciario.

Etapa de abandono del sitio

Para esta etapa se registraron un total de 42 impactos de los 87 identificados que representa un 48.27% del total de los impactos, de los cuales se identificaron 20 positivos ligeros 7 positivos moderados y 15 negativos ligeros.

Los positivos moderados se debe a las actividades de saneamiento y reforestación del sitio una vez retirada la infraestructura, esto generará impactos positivos al medio ambiente ya que se regenerará la cobertura vegetal y posible incremento en la presencia de fauna en el sitio.

Cabe señalar que esta etapa está considerada hasta los 30 años de operación de la terminal por lo que se deberá considerar en su momento las medias pertinentes establecidas en el presente documento.



Gráfica 3.- Impactos por etapa

Impactos por componente

Componente físico

Derivado de la matriz de Leopold, se obtuvo como resultado para el componente físico un total de 36 impactos de los 87 identificados que representa el 41.37% del total de los impactos de los cuales se obtuvo 1 positivo ligero, 1 positivo moderado y 34 negativos ligeros.

La mayoría de los impactos negativos son producto de las actividades de mantenimiento del sistema hidroeléctrico y estructural del proyecto. Así como de las actividades de retiro de equipo e instalaciones y la demolición de la infraestructura durante la etapa de abandono del sitio, aunque esta etapa se proyecta a partir de los 30 años de operación de la obra.

Los subcomponentes que registran más impactos son la contaminación del suelo por la generación de residuos sólidos, la generación de gases de efecto invernadero y la generación de ruido.

Componente biológico

Para este componente solamente se obtuvieron 11 impactos de los 79 identificados lo que representa el 12.64% del total de impactos, de los cuales se obtuvo 4 impactos negativos ligeros y 7 impactos positivos 3 ligeros y 4 moderados.

Lo anterior se debe a que se propone la reforestación del sitio en la etapa de abandono del sitio que incluye el saneamiento de este, esto posiblemente provoque la regeneración de la cubierta vegetal, y con ello la aparición de fauna en el sitio considerando la incluida dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

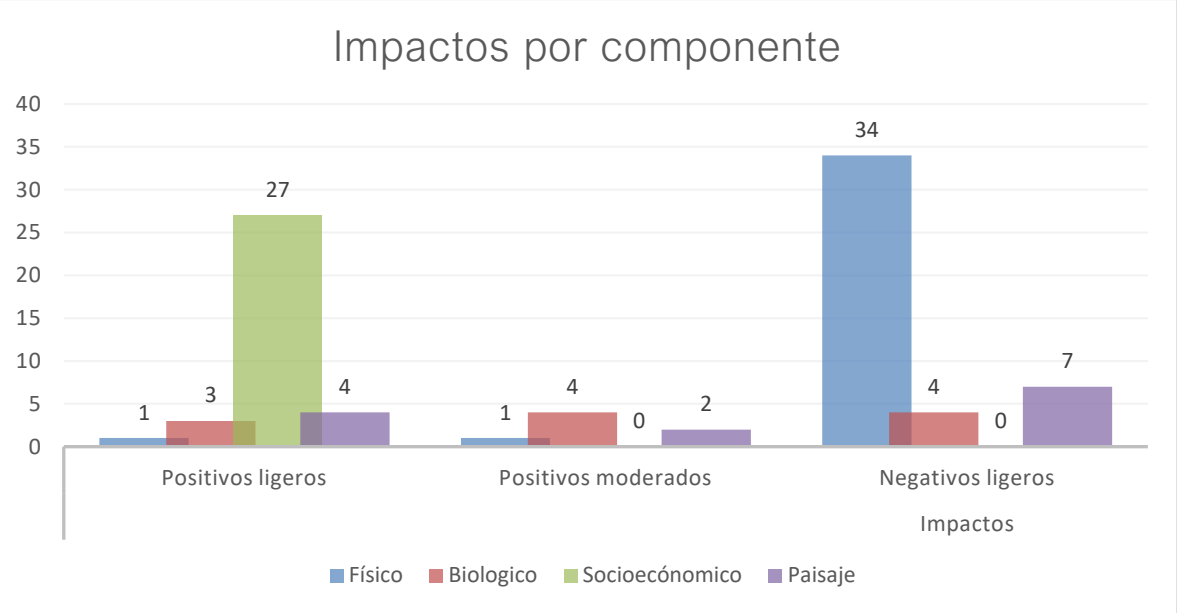
En ese sentido, los impactos negativos se refieren a posibles acciones del personal de la terminal o de los usuarios, que pudieran contaminar el cuerpo de agua adjunto al proyecto que es la dársena 2 del puerto al verter cualquier sustancia al medio acuático, además está el riesgo de que se presenten acciones como pesca o captura de especies marinas.

Componente socioeconómico

El resultado para este componente fue de 27 impactos que representa el 34.17% del total de impactos, todos son impactos positivos derivado a que sus sub componentes como calidad de vida, economía y empleo se benefician con la operación y mantenimiento de la terminal de pasajeros en el puerto de Isla de Carmen

Componente paisaje

El paisaje genero 13 impactos que representa el 16.45% del total de impactos identificados, de los cuales se registraron 4 positivos ligeros, 2 positivos moderados y 7 impactos negativos ligeros. Estos últimos impactos negativos son derivados de las actividades operativas y de mantenimiento de la terminal, sin embargo, los positivos moderados se debe a los subcomponentes flora y fauna derivado de la etapa de abandono del sitio en la medida de compensación propuesta como la reforestación una vez saneada la obra.



Gráfica 4.- Numero de impactos por componentes

5.6 Evaluación del índice de incidencia de los impactos detectados mediante criterios de evaluación

De las interacciones encontradas en la matriz de interacciones se realizó un cribado, es decir, se analizan cuáles son los efectos que resultan de dichas interacciones entre la obra o actividad y los factores ambientales que intervienen.

5.6.1 Caracterización de impactos: índice de incidencia.

La incidencia se refiere a la severidad y forma de la alteración, la cual viene definida por una serie de a tributos de tipo cualitativo que caracteriza n dicha alteración, por lo que tomando como base el juicio de expertos, la Matriz de Identificación de Impactos Ambientales, y el grafo que le dio origen, se generó una tabla de impactos ambientales por componente y factor ambiental, a dichos impactos se atribuye un índice de incidencia que variará de 0 a 1 mediante la aplicación del modelo conocido que se des cribe a continuación y propuesto por Gómez Orea (2002), de manera que la autoridad pueda replicarlos al evaluar la MIA.

Se tipifica ron las formas en que se puede describir cada a tributo, es decir el carácter del a tributo.

Se a tribuyó un código numérico a cada carácter del a tributo, acotado entre un valor máximo para la más desfavorable y uno mínimo para la más favorable, cabe hacer mención que, para mayor claridad sobre la aplicación de cada valor, as í como para su reproducción por parte de la autoridad, se definió cada rango.

El índice de incidencia de cada impacto se evaluó a partir del siguiente algoritmo simple, que se muestra a continuación, por medio de la sumatoria de los valores asignados a los atributos de cada impacto y sus rangos de valor o escala.

$I = C + A + S + T + Rv + Pi + Pm + Rc$ Expresión 1

4) Se estandarizó cada valor de cada impacto entre 0 y 1 mediante la expresión.

$Incidencia = I - Imin / Imax - Imin$

Siendo:
I = el valor de incidencia obtenido por un impacto.
Imax= el valor de la expresión en el caso de que los atributos se manifestaran con el mayor valor, que para el caso de esta evaluación será 24, por ser 8 a tributos con un valor máximo cada uno de 3.
Imin= el valor de la expresión en caso de que los a tributos se manifiesten con el menor valor, que para el caso de esta evaluación será 8, por ser 8 atributos con un valor mínimo cada uno de 1.

Tabla 67.- Atributos de los impactos ambientales

Atributo	Carácter del atributo	Valor o calificación
Signo del efecto	Benéfico	Positivo (+)
	Perjudicial	Negativo (-)
Consecuencia (c)	Directo	3
	Indirecto	1
Acumulación (A)	Simple	1
	Acumulativo	3
Sinergia (S)	No Sinérgico	1
	Sinérgico	3
Momento Tiempo (T)	Corto plazo	1
	Mediano plazo	2
	Largo plazo	3
Reversibilidad (Rv)	Reversible 1 año	1
	Reversible 1 a 3 años	2
	Irreversible más de 3 años	3
Periodicidad (Pi)	Periódico	3
	Aparición Irregular	1
Permanencia (Pm)	Permanente	3
	Temporal	1
Recuperabilidad (Rc)	Recuperable	1
	Irrecuperable	3

De las interacciones encontradas en la matriz de interacciones se realizó un cribado, es decir, se analizan cuáles son los efectos que resultan de dichas interacciones entre la obra o actividad y los factores ambientales que intervienen.

Derivado de los impactos ambientales identificados, por factor ambiental etapa del proyecto, denominándolos en términos de la al interacción que introduce la actividad en los factores del entorno, presentándolos en forma de tabla asociados a los factores en los que incide cada uno.

Tabla 68.- Escala de los atributos que interactúan con los componentes

Atributos	Escala		
	1	2	3
Consecuencia (C)	Indirecto: el impacto ocurre de manera indirecta	No aplica	Directo: El impacto ocurre de manera directa
Acumulación (A)	Simple: cuando el efecto en el ambiente no resulta de la suma de los efectos de acciones particulares ocasionados por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.	No aplica	Acumulativo: cuando el efecto en e l ambiente resulta de la suma de los efectos de acciones particulares ocasionados por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.
Sinergia (S)	No Sinérgico: cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones no supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente	No aplica	Sinérgico: cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.
Momento o Tiempo (T)	Corto: cuando la actividad dura menos de 1 año.	Mediano: la acción dura más de 1 año y menos de 5 años.	Largo: la actividad dura más de 5 años
Reversibilidad del impacto (R)	A corto plazo: la tensión puede ser revertida por las actuales condiciones del sistema en un período de tiempo relativamente corto, menos de un año	A mediano plazo: el impacto puede ser revertido por las condiciones naturales del sistema, pero el efecto permanece de 1 a 3 años	A largo plazo: el impacto podrá ser revertido naturalmente en un periodo mayor a tres años, o no sea irreversible.
Periodicidad (Pi)	Aparición irregular: cuando el efecto ocurre de manera ocasional	No aplica.	Periódico: cuando el efecto se produce de manera reiterativa.
Permanencia (Pm)	Temporal: el efecto se produce durante un periodo definido de tiempo.	No aplica.	Permanente: el efecto se mantiene al paso del tiempo.

Atributos	Escala		
	1	2	3
Recuperabilidad (Ri)	Recuperable: que el componente afectado puede volver a contar con sus características.	No aplica	Irrecuperable: que el componente afectado no puede volver a contar con sus características (efecto residual)

En la Matriz de Caracterización de Impactos Ambientales se obtuvo como resultado la evaluación de los impactos ambientales en función al índice de incidencia.

De lo anterior, se puede a cotar que los impactos residuales a generarse serán poco significativos, con la aplicación de las medidas, estos impactos se mitigan y compensan, lo mismo ocurre con los impactos asociados con la afectación de individuos de especies de flora y fauna, que no son residuales, ya que, con la aplicación de medidas, como programas de manejo, los impactos se previenen considerablemente. Por otro lado, los demás impactos aun cuando no se consideran poco significativos en términos de su incidencia, son aquellos que afectan la calidad del suelo y agua, derivados del mal manejo de residuos sólidos y líquidos sin embargo para ello, se propone el Programa de Manejo Integral de Residuos que permitan prevenir estos impactos.

Con base en los valores obtenidos para la incidencia de cada impacto, se asignaron las categorías mostradas en la Tabla 68, mismas que corresponden a los colores usados en la matriz de jerarquización, que si bien resultan del uso de una técnica determinada, en su interpretación se ajustan a las especificidades del SA en cuanto a continuidad de los componentes y factores que definen a los ecosistemas que ocurren en la región y a la definición de impacto ambiental relevante citada en el Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental y que se analiza con mayor detalle en los apartados posteriores.

Tabla 69.- Categorías de significancia de los impactos ambientales evaluados

CATEGORÍAS DE SIGNIFICANCIA DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES EVALUADOS		
Categoría	Interpretación	Intervalo de valores
Despreciables	Alteraciones de muy bajo impacto a componentes o procesos que no comprometen la integridad de los mismos.	Menor a 0.33
No significativo	Se afectan procesos o componentes sin poner en riesgo los procesos o estructura de los ecosistemas de los que forman parte.	0.34 a 0.65
Significativo	Se pueden generar alteraciones que sin medidas afecten el funcionamiento o estructura de los ecosistemas dentro del SA.	Mayor a 0.66

De la anterior clasificación de impactos, si bien como se comentó anteriormente, es una clasificación previa en esta etapa de la evaluación, es conveniente acotar que los impactos despreciables , serán aquellos que no se van a considerar en la valoración de impactos, es decir, aun cuando en este etapa

hemos efectuado una valoración de los impactos, a nivel de la incidencia, debemos seguir evaluando los impactos por su magnitud y finalmente su significancia, por lo que, dicho análisis dejará excluidos a los impactos clasificados como "despreciables " aunque no por ello no se tomen en cuenta en el establecimiento de medidas para su prevención, mitigación, o compensación en el siguiente capítulo. Lo anterior se deriva de la propuesta de Gómez Orea sobre no estudiar todos los impactos con la misma intensidad, sino que conviene centrarse sobre los impactos clave.

Tabla 70.- Matriz de índice de incidencia de la etapa de operación y mantenimiento

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO														
IMPACTOS AMBIENTALES DETECTADOS				CRITERIOS									TOTAL	INCIDENACIA
Factor	Sub-factor	Sub componente	Impacto Ambiental	Signo	C	A	S	T	Rv	Pi	Pm	Rc		
Físico	Suelo	Contaminación del suelo	Generación de residuos sólidos urbanos de manejo especial y peligrosos que pueden impactar el suelo	N	3	3	1	3	1	3	3	1	18	0.625
	Aire	Calidad del aire	Disminución de la calidad del aire por la generación de polvo	N	3	1	1	1	1	3	1	1	12	0.25
		Gases de efecto invernadero	Impacto al aire por la generación de gases de efecto invernadero proveniente del escape de vehículos	N	3	3	1	3	1	3	1	1	16	0.5
		Ruido	Incremento en los decibeles de ruido provocados por las actividades de mantenimiento	N	3	1	1	1	1	3	1	1	12	0.25
	Agua superficial	Características fisicoquímicas	Vertimiento de sustancias al cuerpo de agua (dársena 2)	N	3	3	3	3	1	1	3	1	18	0.625
	Agua subterránea	Características fisicoquímicas	Cambios en los parámetros fisicoquímicos producto del vertimiento de residuos de origen sanitario	N	3	3	1	3	1	3	3	1	18	0.625
		Nivel freático	Impacto en los niveles freáticos por el vertimiento de agua de origen sanitario	N	3	3	1	3	1	3	3	1	18	0.625
BIOLOGICO	Fauna	Afectación de fauna acuática	Daños a las especies acuáticas por vertimiento de sustancias al cuerpo de agua (dársena 2)	N	3	3	3	1	3	1	1	1	16	0.625
			Aprovechamiento, pesca o captura de especies acuáticas	N	3	3	3	1	3	1	1	1	16	0.625
Socioeconómico	Social	Calidad de vida	Incremento en la calidad de vida de los usuarios que su trabajo implica trasladarse hacia las plataformas petroleras,	P	3	3	1	3	1	3	3	1	16	0.5
	Económico	Economía local	Mayor dinamismo comercial y de servicios para el Puerto de Isla de Carmen	P	3	1	1	3	1	3	3	1	16	0.5
		Empleo	Generación de empleo por la operación y mantenimiento de la terminal de pasajeros	P	3	1	1	3	1	3	3	1	16	0.5
Paisaje		Naturalidad	Impacto visual por el incremento de elementos antropogénicos	N	3	1	1	3	1	3	3	1	16	0.5

N=Negativo, P=Positivo

Resultados de la evaluación de los impactos negativos que se generarán por la realización del proyecto en la etapa de operación y mantenimiento, en base los valores del índice de incidencia significativos (mayor a 0.66), obtenidos en la matriz de interacción:

Tabla 71.- Resultados relevantes y no significativos de la matriz de interacciones de la etapa de operación y mantenimiento

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO						
Factor	Indicador de Impacto	Impacto Ambiental	Magnitud/ Extensión	Signo de Efecto	Indicie de Incidencia	Categoría
Suelo	Contaminación del suelo	Contaminación al suelo a lo largo de sus horizontes por el manejo de residuos urbanos, de manejo especial y peligrosos	-1/1	N	0.625	No significativo
Fauna	Afectación de fauna acuática	Daños a las especies acuáticas por vertimiento de sustancias al cuerpo de agua (dársena 2)	-1/1	N	0.625	No significativo
		Aprovechamiento, pesca o captura de especies acuáticas	-1/1	N	0.625	No significativo
Agua	Características fisicoquímicas	Vertimiento de sustancias al cuerpo de agua (dársena 2)	-1/1	N	0.625	No significativo
	Características fisicoquímicas	Cambios en los parámetros fisicoquímicos en el agua subterránea producto de residuos sanitarios	-1/1	N	0.625	No significativo
	Nivel freático	Cambios en el nivel freático producto del vertimiento de aguas residuales de origen sanitario	-1/1	N	0.625	No significativo

Etapa de operación y mantenimiento

Con base a la matriz de incide de incidencia se obtuvieron 6 impactos negativos, pero no significativos con un índice de 0.625 en los componentes suelo debido a que el proyecto se generarán residuos sólidos urbanos, de manejo especial y en caso de que se originen los peligrosos, que provocaría la contaminación del suelo.

Estos impactos serán impactos directos, acumulativos, que durará más de 5 años, con impactos periódicos y de manera permanente durante toda la etapa de operación y mantenimiento propuesto durante 30 años.

No obstante, con las medidas de mitigación y prevención correctas se podrá aminorar significativamente el impacto al medio ambiente.

Por otro lado, la operación de los baños generará residuos líquidos que provocaría cambios en los parámetros fisicoquímicos del agua subterránea y cambios en los niveles freáticos, sin embargo, la

terminal de pasajeros estará conectada al drenaje sanitario el cual se conduce a la planta de tratamiento existente en el interior del puerto de Isla de Carmen, por lo que los impactos se reducen significativamente.

Sin embargo, está latente la posible acción de verter cualquier sustancia al cuerpo de agua marino la cual es la dársena 2, pero la naturaleza del proyecto no contempla el uso de sustancias consideradas peligrosas ni la generación de residuos peligrosos, por lo tanto, el riesgo baja en términos de incidencia.

Tabla 72.-.- Matriz de índice de incidencia de la etapa de abandono del sitio

IMPACTOS AMBIENTALES DETECTADOS				CRITERIOS									TOTAL	INCIDENACIA
Factor	Sub-factor	Sub componente	Impacto Ambiental	Signo	C	A	S	T	Rv	Pi	Pm	Rc		
FÍSICO	Suelo	Topografía	Cambios en la topografía del suelo por la excavación y el retiro de cimientos	N	3	3	1	3	1	3	3	1	18	0.625
		Contaminación del suelo	Generación de residuos de sólidos urbanos y de manejo especial	N	3	3	1	1	1	1	1	1	12	0.25
	Aire	Calidad del aire	Disminución de la calidad del aire por la generación de polvo	N	3	1	1	1	1	1	1	1	10	0.125
		Gases de efecto invernadero	Impacto al aire por la generación de gases de efecto invernadero proveniente del escape de vehículos	N	3	1	1	1	1	1	1	1	10	0.125
		Ruido	Incremento en los decibeles de ruido provocados por las actividades de desmantelamiento y retiro de infraestructura	N	3	1	1	1	1	1	1	1	10	0.125
	Agua superficial	Características fisicoquímicas	Vertimiento de sustancias al cuerpo de agua (dársena 2)	N	3	3	3	3	1	1	3	1	18	0.625
BIOLOGICO	Fauna	Afectación de fauna terrestre	Incremento de la fauna terrestre por la presencia de vegetación producto de la reforestación en el sitio del proyecto después de su retiro y saneamiento	P	3	3	3	3	1	3	3	3	22	0.875
		Afectación de fauna acuática	Daños a las especies acuáticas por vertimiento de sustancias al cuerpo de agua (dársena 2)	N	3	3	3	1	3	1	1	1	16	0.625
			Aprovechamiento, pesca o captura de especies acuáticas	N	3	3	3	1	3	1	1	1	16	0.625
		Especies en algún estatus de protección ambiental	Posible presencia de especies catalogadas que lleguen al sitio del proyecto dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2012 una vez reforestado el sitio después del retiro y saneamiento de la obra	P	3	3	3	3	1	3	3	3	22	0.875
	Flora	Afectación de la cubierta vegetal	Incremento de la cubierta vegetal producto de la reforestación realizada en el sitio del proyecto después de su retiro y saneamiento	P	3	3	3	3	1	3	3	3	22	0.875
SOCIOECONÓMICO	Social	Calidad de vida	Incremento de los niveles de vida por los pobladores al contar con areas reforestadas	P	3	1	1	1	1	1	1	1	10	0.125
	Económico	Economía local	Incremento en la economía por las actividades de abandono del sitio	P	3	1	1	1	1	1	1	1	10	0.125
		Empleo	Generación de empleo por las actividades de abandono del sitio de la terminal de pasajeros	P	3	1	1	1	1	1	1	1	10	0.125
PAISAJE		Naturalidad	Impacto visual por el incremento de elementos naturales	P	3	3	3	3	1	3	3	3	22	0.875
		Modificación del entorno	Mejoramiento del entorno por la presencia de elementos naturales.	P	3	3	3	3	1	3	3	3	22	0.875

N=Negativo, P=Positivo

Resultados de la evaluación de los impactos negativos que se generarán por la realización del proyecto en la etapa de abandono del sitio, en base los valores del índice de incidencia significativos (mayor a 0.66), obtenidos en la matriz de interacción:

Tabla 73.- Resultados significativos de la matriz de interacciones etapa de abandono del sitio

ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO						
Factor	Indicador de Impacto	Impacto Ambiental	Magnitud/ Extensión	Signo de Efecto	Indicie de Incidencia	Categoría
Fauna	Afectación de fauna terrestre	Incremento de la fauna terrestre por la presencia de vegetación producto de la reforestación en el sitio del proyecto después de su retiro y saneamiento	+2/1	P	0.875	Significativo
	Especies en algún estatus de protección ambiental	Posible presencia de especies catalogadas que lleguen al sitio del proyecto dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2012 una vez reforestado el sitio después del retiro y saneamiento de la obra	+2/1	P	0.875	Significativo
Flora	Afectación de la cubierta vegetal	Incremento de la cubierta vegetal producto de la reforestación realizada en el sitio del proyecto después de su retiro y saneamiento	+2/1	P	0.875	Significativo
Paisaje	Naturalidad	Impacto visual por el incremento de elementos naturales	+2/1	P	0.875	Significativo
	Modificación del entorno	Mejoramiento del entorno por la presencia de elementos naturales.	+2/1	P	0.875	Significativo

Etapa de abandono del sitio

Para esta etapa programada a largo plazo a 30 años dependiendo de las condiciones del proyecto, obtuvo un índice de incidencia significativo en 3 rubros flora, fauna y paisaje, estos impactos son positivos, derivado de las actividades que se refiere a esta etapa como son el desmantelamiento y demolición de la infraestructura y saneamiento y reforestación del sitio.

Es por esto, que los cambios podrían ser significativos ya que se regeneraría la cubierta vegetal con la posibilidad de que incremente la presencia de fauna, aunado a que mejoraría considerablemente el escenario visual y la naturalidad del entorno. Impactos que serían directos, permanentes, continuos y a largo plazo

Otro posible impacto se pudiera generar en la etapa de abandono del sitio, al momento del desmantelamiento y demolición de la infraestructura civil hacia el cuerpo de agua de la dársena 2, este sería un impacto directo, a corto plazo, no permanente, ni periódico.

CONCLUSIONES

La operación y mantenimiento de la terminal de pasajeros en el muelle 10 del Puerto de Isla de Carmen, es una obra que en sus actividades más significativas hacia el medio ambiente ya se realizaron como son: las etapas de preparación del sitio y construcción, sin embargo, la calidad del sitio estaba muy mermada por las actividades antropogénicas ya realizadas en la zona debido a su función como puerto industrial y de servicios. La calidad ecológica ha decrecido conforme se desarrollan más actividades dentro del mismo y por la necesidad económica, social y política del Puerto como polo estratégico para el crecimiento regional.

No obstante, los impactos que se generan por las operación y mantenimiento se pueden delimitar a 2 rubros específicos que son el suelo y su subcomponente como es la contaminación del suelo y el componente agua, con sus subcomponentes como es el fisicoquímico y nivel freático. Con base a esto los impactos identificados que provienen precisamente con la generación de residuos sólidos y la generación de residuos líquidos provenientes de los sanitarios, se pueden prevenir, mitigar y con esto minimizar el impacto con acciones perfectamente medibles.

En el caso de los residuos sólidos se deberá considerar el manejo integral de los residuos tanto urbanos como de manejo especial y peligrosos. Con esto disminuye en gran medida los residuos que pudieran afectar directamente el suelo.

En ese sentido, los residuos líquidos de origen sanitario serán conducidos hacia la planta de tratamiento existente dentro del Puerto la cual cuenta con las autorizaciones correspondientes ante la autoridad ambiental, por lo que se minimiza en grandes medias el impacto de este componente hacia el medio ambiente

Por otro lado, la etapa de abandono del sitio proyectada en 30 años será la generación de impactos positivos al sistema ambiental por lo que en su momento se realizarán las acciones conducentes para llevar a cabo tales actividades.

6. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

6.1 Descripción de la medida o programa de medidas de la mitigación o correctivas por componente ambiental

Las medidas de mitigación de impactos ambientales para este proyecto que se realizaran de manera simultánea al programa de actividades, es el objetivo de este capítulo.

Estas medidas son en su mayoría de carácter preventivo, que se llevaran a cabo durante las etapas de operación y para las actividades de mantenimiento, y tienen como objetivo el de generar diversas acciones prediseñadas y destinadas a evitar, prevenir o reducir a niveles aceptables los impactos ambientales generados por las acciones humanas, además de buscar generar un efecto positivo (impacto) alternativo o equivalente a uno de carácter negativo.

El llevar a cabo las medidas planteadas y propuestas en este capítulo, así como seguir las indicaciones que imponga la autoridad ambiental, permitirá desarrollar el proyecto acorde con los principios de sustentabilidad, permitiendo cumplir con las normas y leyes ambientales, y así conservar los ecosistemas.

En cumplimiento a lo señalado en la LGEEPA, se presentan las medidas de mitigación encauzadas a prevenir, mitigar los impactos ambientales identificados hacia los factores ambientas, las medidas de mitigación forman una parte importante para amortiguar cualquier acción negativa hacia los factores ambientes y mantener un escenario con las condiciones ambientales que existen en la zona. Se aplicarán las medidas de mitigación para las diferentes etapas del proyecto, observando que estas cumplan con el propósito de mitigar el impacto hacia los factores ambientales.

Con la elaboración del capítulo anterior se identificaron los impactos ambientales que se pueden generar durante la ejecución del proyecto, por lo que se deberán llevarán a cabo un conjunto de medidas preventivas, mitigación y/o de compensación que tengan un efecto directo ante los impactos ambientales generados.

Medidas de Mitigación

Las medidas de mitigación son un conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causará con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas (*Reglamento de la LGEEPA en Materia de Impacto Ambiental*).

Derivado de la evaluación de los impactos ambientales (Capítulo V), se proponen las medidas preventivas y de mitigación para aminorar el grado de estos, algunos serán no mitigables por completo,

sin embargo, se busca compensar biológicamente al ecosistema. Las estrategias preventivas, de mitigación y de compensación se describen a continuación:

Medidas de Prevención

Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente (*Reglamento de la LGEEPA en Materia de Impacto Ambiental*). La aplicación de estas medidas evitará la aparición del efecto modificando los elementos definitorios de la actividad.

Medidas de Reducción

Son todas las medidas que se deberán tomar en cuenta para que los daños que se puedan ocasionar al ecosistema sean mínimos o menores a la magnitud de la actividad.

Medidas de Rehabilitación

Son medidas para restablecer el ambiente, aplicables a sitios que hayan sido perturbados y que se deberán de llevar a cabo una vez terminado el proyecto, con la finalidad de recuperar la estructura y funcionalidad del Sistema Ambiental. Además de que se deberá de verificar que dichas medidas se lleven a cabo y funcionen adecuadamente.

Medidas de Remediación

Son medidas que se aplicarán para contrarrestar los efectos negativos de las actividades de la obra, y así contribuir a la conservación y cuidado del ecosistema, de la flora y fauna del entorno

Medidas de Compensación

Estas medidas se aplican a impactos irreversibles e inevitables, su función no evita la aparición del efecto, ni lo anula o atenúa, pero compensa de alguna manera la alteración del factor, se aplican fuera del sitio del impacto (preferentemente dentro del Sistema Ambiental), para indemnizar la pérdida por el daño, con la intención de conservar la funcionalidad del ambiente.

Las medidas de mitigación se han establecido como generales y particulares de acuerdo con los factores ambientales afectados o las actividades del proyecto, respectivamente, de tal forma que las medidas de mitigación atiendan de manera integral los efectos sinérgicos y/o acumulativos de los impactos:
Las afectaciones negativas al entorno tendrán las siguientes características:

- Serán puntuales.
- Serán temporales.
- Serán mitigables.

Aquellas medidas de mitigación que no sean aplicadas correctamente a su debido tiempo o que por actividades negligentes se generen otros impactos no previstos, la aplicación y costo de nuevas medidas de mitigación correrán por cuenta del Contratista, así como la corresponsabilidad del daño ambiental, es importante hacer mención que la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), es la autoridad competente que puede vigilar y verificar el cumplimiento de términos y condicionantes del resolutivo aplicable al proyecto, así como de las medidas establecidas a continuación.

6.2 Medidas

Tabla 74.-Medidas para el componente suelo

COMPONENTE SUELO			
IMPACTOS: • Cambios fisicoquímicos por la filtración de lixiviados en el suelo superficial por la generación de residuos sólidos urbanos de manejo especial y peligrosos.			
Etapas del proyecto			Medidas de mitigación y/o compensación de impactos
O	M	AS	
X	X		Se colocarán contenedores con tapa, para la disposición temporal de los residuos sólidos urbanos dentro y fuera de las instalaciones, así como en los sanitarios, los cuales deberán ser específicos para cada tipo como orgánicos e inorgánicos (de desecho o reusable). Estos deberán estar en lugares accesibles y con una rotulación adecuada.
X	X		Se deberá mantener un espacio delimitado y adecuado para el almacenamiento temporal de los residuos sólidos urbanos, mediante un contenedor con la capacidad suficiente de resguardar los residuos hasta que se realice la recolección y transporte de estos.
X	X		Los contenedores se deberán retirar periódicamente del sitio para ser enviados al basurero municipal de Ciudad del Carmen mediante el servicio municipal o una empresa autorizada por el municipio.
X	X		Se deberá separa los residuos sólidos urbanos susceptibles a reciclarse como aluminio, plásticos, cartón o papel para su gestión.
X	X		La generación de residuos de manejo especial se deberá cumplir con las leyes y normas aplicables, se procederá también a reciclar parte de la basura generada mediante empresas autorizadas para este concepto
X	X	X	Se deberá elabora un Programa Interno Integral de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial
X	X		Se apegará a lo que establece la Ley General de Prevención y Gestión Integral de Residuos, su reglamento para aquellos residuos de manejo especial ya que se generan residuos como: partes eléctricas y electromecánicas.
X			Para la generación de residuos biológico-infecciosos se deberá contar con los procedimientos establecidos en las normas correspondientes y las de la secretaria de Salud como se menciona en el inciso 6.2.1
X	X		En caso de que se generen residuos peligrosos de otra índole se deberá de acatar lo que establece la Ley General de Prevención y Gestión Integral de Residuos, su reglamento.

Tabla 75.- Medidas para el componente aire

COMPONENTE AIRE			
IMPACTOS: • Generación de emisiones de gases a la atmosfera por la combustión de vehículos de los trabajadores. • Generación de partículas suspendidas • Contaminación acústica por el incremento de decibeles por la operación y mantenimiento del proyecto			
Etapas del proyecto			Medidas de mitigación y/o compensación de impactos
O	M	AS	
X	X	X	Para disminuir los efectos al medio ambiente por emisiones de gases contaminantes e incremento de los decibles de ruido se realizará el mantenimiento preventivo a la flota vehicular que pudiera tener la terminal de pasajeros.

COMPONENTE AIRE			
IMPACTOS: • Generación de emisiones de gases a la atmosfera por la combustión de vehículos de los trabajadores. • Generación de partículas suspendidas • Contaminación acústica por el incremento de decibeles por la operación y mantenimiento del proyecto			
Etapas del proyecto			Medidas de mitigación y/o compensación de impactos
O	M	AS	
	X		Se procederá a limitar en horarios y evitar en lo mínimo la dispersión de partículas suspendidas durante el mantenimiento de las instalaciones
X	X		En caso de que la operación de la terminal requiera el uso de vehículos o maquinaría esta deberá de contar con el mantenimiento preventivo adecuado para evitar la generación de emisiones provenientes de los escapes de los vehículos que sobrepasen los límites máximos permisibles de las normas oficiales mexicanas aplicables.
	X		Durante el mantenimiento de la terminal de pasajeros, se deberá de realizar las acciones necesarias como la delimitación y cubrimiento de las áreas donde se va a estar trabajando, para evitar la dispersión de polvos y el incremento del ruido.
		X	Durante la excavación y retiro de cimientos e infraestructura civil durante la etapa de abandono del sitio se procederá a colocar tapiales y se humedecerá constantemente la zona para evitar la dispersión de polvos

Tabla 76.-Medidas para el componen agua

COMPONENTE AGUA			
IMPACTOS: • Contaminación del agua subterránea y niveles de manto freático por el mal manejo de residuos sólidos, líquidos (aguas residuales). • Contaminación del agua superficial (cuerpo de agua de la dársena 2) por el vertimiento de sustancia			
Etapas del proyecto			Medidas de mitigación y/o compensación de impactos
O	M	AS	
X			Para evitar la contaminación del manto freático el Puerto de Isla de Carmen cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales que minimizar el impacto de la generación de residuos líquidos provenientes de la terminal de pasajeros.
X	X		Colocación de letreros alusivos al cuidado del medio ambiente acuático y sobre la advertencia de no tirar objetos, sustancias o cualquier otra cosa al cuerpo de agua, aunado a esto pláticas de concientización ambiental

Tabla 77.- Medidas para el componente flora y fauna

COMPONENTE FLORA Y FAUNA			
IMPACTOS: • Afectación de la fauna acuática por la contaminación, el aprovechamiento, pesca o captura en el cuerpo de agua (dársena 2)			
Etapas del proyecto			Medidas de mitigación y/o compensación de impactos
O	M	AS	
X			Se deberán de llevar a cabo platicas de educación ambiental para la concientización del medio ambiente, poniendo énfasis a la importancia de los ecosistemas de humedales y de los manglares, así como de las especies que se encuentran en peligro de extinción, amenazadas y endémicas. Además de dar a conocer a los trabajadores las disposiciones que rigen las leyes para la protección y conservación de la flora y fauna silvestre y de las sanciones que pueden hacerse acreedores por parte de la PROFEPA.

COMPONENTE FLORA Y FAUNA			
IMPACTOS: • Afectación de la fauna acuática por la contaminación, el aprovechamiento, pesca o captura en el cuerpo de agua (dársena 2)			
Etapas del proyecto			Medidas de mitigación y/o compensación de impactos
O	M	AS	
			Así mismo las pláticas de educación ambiental serán para otros rubros como residuos, emisiones de gases contaminantes, legislación ambiental manejo de residuos y sistemas acuáticos.
X	X	X	Se deberá de colocar letreros alusivos a la prohibición de verter cualquier sustancia al cuerpo de agua marino, asi como prohibida la pesca o captura de cualquier especie de vida acuática.
X			Como parte de las medidas de compensación la empresa deberá de colaborar con la Comisión de Áreas Naturales Protegidas a través del Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos para llevar a cabo actividades o programas que la dependencia este realizando como: • Participación en actividades que conlleven a el cuidado y protección del medio ambiente y/o • Pláticas a escuelas sobre el cuidado y protección del medio ambiente • Cualquier otra actividad o acción que la dependencia crea necesaria

Queda prohibido:

- Realizar cualquier actividad fuera de los límites de las instalaciones.
- Tirar basura o depositarla fuera de las instalaciones o adyacentes al predio
- Quemar basura u otro componente adyacente al sitio del proyecto.
- Cualquier actividad de mantenimiento de maquinaria, equipo o vehículos dentro y fuera del sitio del proyecto.
- Queda prohibido la introducción de especies exóticas al sitio del proyecto y zonas adyacentes.
- Queda prohibida la pesca, captura y/o aprovechamiento de especies de fauna acuática y terrestre.

6.2.1 Procesos de manejo de Residuos Biológico-Infecciosos

Paso 1. Identificación de los residuos

Los desechos deben de ser identificados inmediatamente después del procedimiento que los generó, en el sitio donde se originaron y por el personal que los generó, esta práctica evita la reclasificación de los desechos, disminuyendo los riesgos para el personal encargado de la recolección de los residuos.

Para su correcta identificación y posterior envasado, la separación de los residuos se debe de realizar de acuerdo con su estado físico (líquido o sólido) y su tipo, como se indica a continuación:

- Objetos punzocortantes
- Residuos no anatómicos (gasas, torundas o campos saturados, empapadas o goteando líquidos corporales y secreciones de pacientes con tuberculosis o fiebres hemorrágicas).
- Patológicos (Placentas, piezas anatómicas que no se encuentren en formol)
- Sangre líquida y sus derivados.
- Utensilios desechables utilizados para contener, transferir, inocular y mezclar cultivos de agentes biológico-infecciosos y muestras biológicas para análisis.

Paso 2.- Envasado de los residuos generados

Una vez que los residuos han sido identificados y separados de acuerdo con el tipo y estado físico, estos deberán ser envasados de acuerdo con la tabla siguiente. La razón para usar diferentes recipientes para diferentes RPBI es porque distintos residuos tienen diferentes procesos en su disposición final:

TIPO DE RESIDUOS	ESTADO FISICO	ENVASADO / COLOR
Punzocortantes: Agujas de jeringas desechables, navajas, lancetas, agujas de sutura, bisturís y estiletes de cateter. EXCEPTO MATERIAL DE VIDRIO ROTO DE LABORATORIO	Sólidos	Recipientes rígidos de polipropileno / **ROJO** 
No anatómicos: Materiales de curación empapados en sangre o líquidos corporales	Sólidos	Bolsas de plástico / **ROJO** 
Materiales desechables que contengan secreciones pulmonares de pacientes sospechosos de tuberculosis o sospecha/ diagnóstico fiebres hemorrágicas o enfermedades emergentes	Sólidos	Bolsas de plástico / **ROJO** 

Patológicos: Placentas, partes de tejido humano, partes del cuerpo **(que no se encuentren en formol)**	Sólido	Bolsas de plástico / **AMARILLO** 
Sangre líquida, y sus derivados **excluyendo sangre seca**	Líquida	Recipiente hermético / **ROJO** 
Muestras para análisis de laboratorio **excluyendo orina y excremento**	Líquido	Recipiente hermético / **AMARILLO** 
Materiales desechables usados para el cultivo de agentes infecciosos.	Sólidos	Bolsas de plástico / **ROJO** 
Fluidos corporales (líquidos: sinovial, pericárdico, pleural, cefalo-raquideo y peritoneal)	Líquidos	Recipiente hermético / **ROJO** 

Figura 89.- Tipos de contenedores para el almacenamiento temporal de RPBI

Paso 3.- Almacenamiento temporal

Para evitar que los RPBI se mezclen con la basura común, se debe de preestablecer un sitio para el almacenamiento temporal de los RPBI.

Los RPBI deberán almacenarse en contenedores con tapa y permanecer cerrados todo el tiempo. No debe de haber residuos tirados en los alrededores de los contenedores.

Es importante que el área de almacenamiento esté claramente señalizada y los contenedores claramente identificados según el tipo de residuo que contenga.

La norma establece los tiempos máximos de almacenamiento, de acuerdo con el tipo de unidad médica:

- Hospitales con 1 a 5 camas: 30 días.
- Hospitales con 6 a 60 camas: 15 días.
- Hospitales con más de 60 camas: 7 días.

Paso 4.- Recolección y transporte externo

Para disminuir riesgos, el personal encargado de la recolección de los residuos sólidos dentro del hospital debe de estar capacitado en su manejo y conocer ampliamente los riesgos que implica su trabajo.

¿Qué debe saber el personal que recolecta los residuos?

1. Los distintos tipos de residuos que se generan en el hospital (basura municipal, RPBI, residuos químicos peligrosos, residuos de reactivos químicos y medicamentos caducos).
2. Conocer los diferentes envases para cada tipo de residuo.
3. El manejo para cada tipo de residuo
4. El equipo de protección que debe usar.
5. El procedimiento para su recolección.

¡IMPORTANTE!

1. La recolección deberá realizarse una o dos veces al día o cuando estén al 80% de su capacidad.
2. Las bolsas de recolección no deben de llenarse más de un 80%. (envasado)
3. No se deben de comprimir las bolsas. (envasado)
4. Cerrar las bolsas con un mecanismo de amarre seguro que evite que los residuos salgan (nudo o cinta adhesiva).
5. Verificar que los contenedores estén bien cerrados.
6. La basura común se colocará en botes o bolsas de plástico de cualquier color excepto roja o amarilla.

El transporte de los RPBI implica riesgos para el personal, así como para los pacientes. Por lo tanto deberá existir una ruta preestablecida para trasladar los residuos en forma segura y rápida desde las áreas generadoras hasta el área de almacenamiento temporal, evitando pasar por la sala de espera o en horarios de comida de pacientes.

Si la unidad médica cuenta con carros manuales para transportar residuos, éstos no deberán rebasar su capacidad de carga para evitar que los residuos se caigan de los carros y se dispersen durante su recorrido.

Los carros manuales de transporte de residuos se lavarán diario con agua y jabón para garantizar sus condiciones higiénicas.

Es importante que la recolección, el traslado y la disposición final de los RPBI deben de ser mediante empresas debidamente autorizadas por las dependencias correspondientes y realizar los procedimientos conforme lo marca la normatividad, ofreciendo los manifiestos que garanticen el manejo adecuado de este tipo de residuos.

6.3 Programa de vigilancia ambiental

El "Programa de Vigilancia Ambiental", se concibe como el instrumento a través del cual se vigilará que todas las medidas establecidas para la prevención y mitigación de los impactos ambientales, identificados en el capítulo V, se realicen de acuerdo a lo programado, así como medir la eficacia de las mismas, y en caso necesario, establecer acciones y medidas que coadyuven a minimizar los impactos ambientales que puedan generarse durante el desarrollo del proyecto y que no hayan sido identificados en la presente manifestación de impacto ambiental (MIA).

6.3.1 Objetivos

6.3.1.1 Objetivo general

Disponer de un instrumento que permita gestionar las medidas ambientales para los impactos adversos vinculados al Proyecto mediante el establecimiento de mecanismos y procedimientos para vigilar su ejecución, determinar su eficacia y documentar su seguimiento y control

6.3.1.2 Objetivos específicos

- Dar seguimiento al cumplimiento de las medidas ambientales propuestas en el Capítulo VI de la MIA-P, así como a las condicionantes
- Identificar y corregir mediante medidas de urgente aplicación, los impactos no previstos.
- Definir indicadores para medir el cumplimiento y éxito de las medidas ambientales instrumentadas.
- Establecer a los responsables de su cumplimiento, así como los plazos de ejecución para cada uno de los compromisos ambientales.
- Establecer las acciones de respuesta cuando con la aplicación de las medidas no se obtengan los resultados esperados y/o se generen impactos ambientales no previstos.

6.3.2 Alcances

El PVA se aplicará en todas las etapas del Proyecto, tanto en su Área de Influencia Directa (AID), como en el Sitio del Proyecto (SP); siendo las etapas de Operación y Mantenimiento donde ocurren los impactos ambientales negativos más significativos.

6.3.3 Duración

El cumplimiento se dará una vez que la autoridad ambiental valide el presente PVA y en mayor o menor grado será aplicable durante el tiempo que dure el proceso constructivo en sus etapas de acuerdo con lo siguiente:
Operación y Mantenimiento, 30 años.

El desarrollo de dichos plazos, así como la presentación de las actividades específicas del PVA se presentan en el Programa General de Trabajo.

Con relación a la supervisión ambiental este se realizará mensual y se ingresaran los informes dependiendo de los periodos que establezca la autoridad en la autorización correspondiente.

6.3.4 Responsabilidades

La responsabilidad del cumplimiento del PVA es del Promovente, quien designa al responsable de la Supervisión Ambiental, el cual dará seguimiento a todas las actividades del PVA.

6.3.4.1 Supervisor ambiental

El responsable de la supervisión ambiental estará a cargo de la Administración Portuaria Integral de Campeche como parte Administradora del Puerto y como promovente del proyecto.

Con relación al perfil del personal que realice la supervisión ambiental por parte del Promovente se considera que los perfiles son relevantes e incluso determinantes para el correcto seguimiento de los compromisos ambientales. En este sentido se buscará que el personal asignado para su ejecución cubra con las competencias técnicas que demanda el puesto, así como también manifieste habilidades interpersonales, valores y actitudes positivas; cualidades que en su conjunto integran lo que se denomina el perfil del supervisor ambiental. Desde el punto de vista ambiental, en las diferentes etapas del Proyecto se deberá cubrir alguno de los siguientes perfiles:

Operación y mantenimiento.

- Biólogo o Biólogo marino.
- Ingeniero Ambiental

A continuación, se resumen algunos roles y responsabilidades que tendrá el supervisor ambiental durante la construcción del Proyecto:

- Vigilar el cumplimiento de los aspectos ambientales del Proyecto.
- Generar los reportes, informes o evidencias correspondientes.
- Documentar y dar seguimiento a los incumplimientos observados.
- Informar el estado que guarde el cumplimiento ambiental.
- Levantar notas de bitácora referentes al cumplimiento ambiental.
- Mantener actualizado el expediente de cumplimiento ambiental.
- Notificar y participar en el análisis y resolución de los problemas ambientales que interfieran con el avance del Proyecto.

6.3.5 Descripción de las medidas de vigilancia

Para el caso del PVA, dichas líneas son trazadas por la implementación de Programas, planes o actividades que al llevarse a cabo en conjunto lograrán el cumplimiento ambiental. En la Tabla 1 a la Tabla 4, se presentan las líneas estratégicas por componente ambiental identificado para el Proyecto, sobre los cuales se canal izaron las acciones por impacto negativo.

Las medidas que deberán implementarse y/o cumplirse de acuerdo con el Capítulo VI de la MIA-P, se ordenan de ·acuerdo al componente o actividad. Para dar seguimiento y vigilar su cumplimiento, se dividieron de acuerdo con lo siguiente:

- Medidas específicas para el factor suelo (Tabla I).
- Medidas específicas para el factor aire (Tabla 2).
- Medidas generales para el factor agua (Tabla 3).
- Medidas generales para el factor flora (Tabla 4)
- Medidas generales para el factor fauna (Tabla 5)
- Medidas específicas para el factor paisaje (Tabla 6).

6.3.6 Medidas específicas establecidas en la MIA-P que se emplearán para prevenir, mitigar o compensar los impactos ambientales

A continuación, se presentan las medias específicas las cuales se le darán seguimiento y cumplimiento:

Tabla 78.- Medidas ambientales a las cuales se deberá de dar seguimiento y cumplimiento para el factor suelo

Impacto ambiental	Media para implementar	Descripción de la medida	Cumplimiento Ambiental		Porcentaje
			Actividad	Evidencia	
Se consideran afectaciones por los lixiviados provenientes de residuos sólidos y fisiológicos que generarán los trabajadores.	Manejo Integral de residuos sólidos urbanos Capacitación al personal	Los residuos sólidos serán almacenados temporalmente en contenedores debidamente rotulados y con tapa para poder separados los residuos y serán ubicados en áreas estratégicas que faciliten su recolección y trasladados al sitio de disposición final. Se canalizarán los residuos de origen sanitario a la PTAR ubicada dentro del Puerto Se concientizará a los trabajadores de la instalación para el adecuado manejo de los residuos que se generen en área de trabajo. Los RPBI se procederá a realizar l manejo según los procedimientos establecidos por las normas y Secretaría de Salud	El supervisor ambiental verificará que se haya impartido la plática de sensibilización ambiental al personal de la instalación, así como la limpieza de las áreas al término de la jornada laboral y la existencia de letrinas portátiles y contenedores rotulados por tipo de residuo	El supervisor ambiental deberá presentar: Evidencia fotográfica de los contenedores debidamente rotulados y con tapa. Evidencia documental de la recolección, transporte y disposición final de los RSU de ME y RP. Evidencia fotográfica de las pláticas de concientización ambiental a los trabajadores. Evidencia documental de las listas de los participantes de las pláticas de concientización ambiental. Presentar el apoyo didáctico con lo que se realizaron las pláticas de concientización ambiental.	N/A

Tabla 79.- Medidas ambientales a las cuales se deberá de dar seguimiento y cumplimiento para el factor aire

Impacto ambiental	Media para implementar	Descripción de la medida	Cumplimiento Ambiental		Porcentaje
			Actividad	Evidencia	
Impacto al aire por la generación de gases de efecto invernadero proveniente del escape de vehículos durante la operación y	Evitar la generación ostentosa de emisiones de gases a la atmosfera	Uso de vehículos en buen estado con mantenimientos periódicos y verificación vehicular reciente.	Dado que no existe programa de verificación vehicular en el estado, se asumirá que vehículos (y maquinaria en la etapa de abandono del sitio) en buen estado operarán en condiciones óptimas por lo que cumplirán con	El supervisor deberá presentar evidencia fotográfica de los vehículos y maquinaria que se utilicen en el proyecto. El supervisor deberá presentar las facturas o comprobantes del	

Impacto ambiental	Media para implementar	Descripción de la medida	Cumplimiento Ambiental		Porcentaje
			Actividad	Evidencia	
mantenimiento del proyecto			los límites establecidos en la NOM-041-SEMARNAT- 2015 y NOM-045-SEMARNAT-2015, disminuyendo el impacto al factor aire. El supervisor ambiental se asegurará de: - Verificará la documentación que acredite el mantenimiento de los vehículos y maquinaria . Registrar en bitácora por cada vehículo que utilicen en el proyecto.	mantenimiento de los vehículos y maquinaria en sitios especializados. El supervisor deberá presentar en bitácora las actividades que demuestren que no se generen emisiones de manera ostentosa. Presentar un listado, chek list o documento de apoyo durante la verificación de los vehículos, maquinaria o equipo.	
Disminución de la calidad del aire por la generación de polvo	Evitar la dispersión de humos, polvos y partículas suspendidas	Se controlará la emisión de polvo, reduciendo el impacto hacia la calidad del aire en el área de trabajo y en la zona en general. Humedecer periódicamente el área de trabajo y colocar lonas en los vehículos que transporten material hacia y desde la obra en la etapa de abandono del sitio para el desmantelamiento y demolición de la infraestructura	El supervisor verificará que se realice las actividades de riego del suelo durante las etapas de abandono del sitio El supervisor realizará el monitoreo de los vehículos que lleven escombro o material de construcción se les coloque la lona para evitar dispersión de polvos y partículas durante la demolición de la obra El supervisor ambiental verificará la colocación de tapiales alrededor de las obras civiles para evitar la dispersión de polvos.	El supervisor deberá presentar evidencia fotográfica de las actividades de riego del suelo, colocación de lonas a vehículos que transportan escombro y de la colocación de los tapiales a las obras civiles. El supervisor deberá llevar un registro en bitácora	N/A
Incremento en los decibeles de ruido provocados por las	Evitar el aumento de decibeles por	A todos los vehículos, equipos o maquinaria pesada que se pretenda utilizar durante la	El supervisor ambiental se asegurará de:	En la etapa de abandono del sitio el supervisor deberá presentar evidencia	N/A

Impacto ambiental	Media para implementar	Descripción de la medida	Cumplimiento Ambiental		Porcentaje
			Actividad	Evidencia	
actividades de desmantelamiento y retiro de infraestructura	las actividades del proyecto	etapa de abandono del sitio, se les deberá practicar los mantenimientos correctivos y preventivos necesarios antes de su traslado y operación en el sitio seleccionado para el desarrollo de la obra. Para evitar problemas a la salud, todo el personal en obra será dotado del equipo de seguridad necesario, incluyendo tapones de goma para los oídos.	- Verificará la documentación que acredite el mantenimiento de los vehículos y maquinaria. - Registrar en bitácora por cada vehículo que utilicen en el proyecto.	fotográfica de los vehículos y maquinaria que se utilicen en el proyecto. El supervisor deberá presentar las facturas o comprobantes del mantenimiento de los vehículos y maquinaria en sitios especializados durante la demolición y retiro de infraestructura	

Tabla 80.- Medidas ambientales a las cuales se deberá de dar seguimiento y cumplimiento para el factor calidad del agua

Impacto ambiental	Media para implementar	Descripción de la medida	Cumplimiento Ambiental		Porcentaje
			Actividad	Evidencia	
Cambios en los parámetros fisicoquímicos producto del vertimiento de residuos de origen sanitario.	Conducción de los residuos de origen sanitario a la planta de tratamiento de agua residual	Durante las etapas de operación y mantenimiento los residuos de origen sanitario estarán conectados al drenaje sanitario el cual conduce a la planta de tratamiento de aguas residuales existente en el Puerto	Se deberá de verificar la correcta conexión hacia la planta de tratamiento de agua residual Se deberá verificar que la planta de tratamiento se encuentre en óptimas condiciones para su operación.	Evidencia fotográfica de la planta de tratamiento Evidencia documental de los permisos actualizados de la planta de tratamiento Evidencia documental de los títulos de descarga emitidos por la CONAGU Evidencia documental de los análisis fisicoquímicos se encuentren dentro de los límites máximos permisibles realizados a las descargas de agua tratada.	N/A
Impacto en los niveles freáticos por el vertimiento de agua de origen sanitario	Conducción de los residuos de origen sanitario a la planta de	Durante las etapas de operación y mantenimiento los residuos de origen sanitario estarán conectados al drenaje sanitario el cual conduce a la	Se deberá de verificar la correcta conexión hacia la planta de tratamiento de agua residual	Evidencia fotográfica de la planta de tratamiento Evidencia documental de los permisos actualizados de la planta de tratamiento	N/A

Impacto ambiental	Media para implementar	Descripción de la medida	Cumplimiento Ambiental		Porcentaje
			Actividad	Evidencia	
	tratamiento de agua residual	planta de tratamiento de aguas residuales existente en el Puerto	Se deberá verificar que la planta de tratamiento se encuentre en óptimas condiciones para su operación.	Evidencia documental de los títulos de descarga emitidos por la CONAGUA Evidencia documental de los análisis fisicoquímicos se encuentren dentro de los límites máximos permisibles realizados a las descargas de agua tratada.	
Contaminación al cuerpo de agua adjunto a la terminal (Dársena 2)	Vertimiento de cualquier sustancia al cuerpo de agua (dársena 2)	Concientización ambiental al personal sobre la prohibición de verter cualquier sustancia al cuerpo de agua (dársena 2) Se colocarán letreros alusivos a la prohibición de verter cualquier sustancia al mar y sobre el cuidado del medio acuático.	Se realizarán pláticas de concientización ambiental sobre el cuidado del medio marino y de no verter cualquier sustancia al mar Se colocarán letreros alusivos al cuidado del medio acuático y de no verter cualquier sustancia al mar asi como la pesca y aprovechamiento de la fauna marina.	Se presentará evidencia fotográfica de las pláticas de concientización ambiental. Se presentará las listas de los participantes de las pláticas de concientización ambiental. Evidencia fotográfica de la colocación de los letreros alusivos al cuidado del medio marino.	N/A

Tabla 81.- Medidas ambientales a las cuales se deberá de dar seguimiento y cumplimiento para el factor flora y fauna

Impacto ambiental	Media para implementar	Descripción de la medida	Cumplimiento Ambiental		Porcentaje
			Actividad	Evidencia	
Daños a las especies acuáticas por vertimiento de sustancias al cuerpo de agua (dársena 2)	Platicas de concientización ambiental	Concientización ambiental al personal sobre la prohibición de verter cualquier sustancia al cuerpo de agua (dársena 2) Se colocarán letreros alusivos a la prohibición de verter cualquier sustancia al mar y sobre el cuidado del medio acuático.	Se realizarán pláticas de concientización ambiental sobre el cuidado del medio marino y de no verter cualquier sustancia al mar Se colocarán letreros alusivos al cuidado del medio acuático y de no verter cualquier sustancia al mar asi como la pesca y aprovechamiento de la fauna marina.	Se presentará evidencia fotográfica de las pláticas de concientización ambiental. Se presentará las listas de los participantes de las pláticas de concientización ambiental. Evidencia fotográfica de la colocación de los letreros alusivos al cuidado del medio marino.	N/A

Impacto ambiental	Media para implementar	Descripción de la medida	Cumplimiento Ambiental		Porcentaje
			Actividad	Evidencia	
Aprovechamiento, pesca o captura de especies acuáticas	Platicas de concientización ambiental	Se realizarán pláticas de concientización ambiental personal y a los usuarios sobre el cuidado del medio acuático	Se realizarán pláticas de concientización ambiental sobre el cuidado del medio marino y de no verter cualquier sustancia al mar Se colocarán letreros alusivos al cuidado del medio acuático y de no verter cualquier sustancia al mar asi como la pesca y aprovechamiento de la fauna marina.	Se presentará evidencia fotográfica de las pláticas de concientización ambiental. Se presentará las listas de los participantes de las pláticas de concientización ambiental. Evidencia fotográfica de la colocación de los letreros alusivos al cuidado del medio marino.	N/A

El programa de Vigilancia Ambiental llevará un seguimiento a las medidas de mitigación del RMIA-P y las especificaciones técnicas del contrato para el cumplimiento ambiental del proyecto y se realizará mediante la coordinación con el supervisor ambiental quienes se encargarán de realizar las observaciones diarias del sitio del proyecto para verificar la aplicación y el cumplimiento del Programa.

Uno de los puntos importantes para el funcionamiento adecuado del programa de vigilancia ambiental es contar con un mecanismo de control que permita la comunicación entre cada uno de los participantes, por lo que se puede:

- Contar con mecanismos de captura, catalogación, almacenamiento, recuperación y manipulación de insumos documentales referentes a la MIA-P, leyes, ambientales, normatividad, políticas de API, necesidades de calidad, entre otras.
- Administrar los elementos de información necesarios para la correcta ejecución de las medidas de mitigación y recomendaciones en los elementos ambientales correspondientes.
- Integrar herramientas para la planeación, seguimiento y evaluación de la vigilancia del conjunto de medidas de mitigación ambientales relativas al proyecto.

Mantener actualizada la información relativa al proyecto mediante la elaboración de reportes, informes, anexos fotográficos, formatos de vigilancia, oficios, etc.; requeridos durante la vigilancia del proyecto. El programa deberá sistematizar las metas el objetivo, la integración de procesos, prácticas, procedimientos y líneas de responsabilidad para alcanzar los objetivos.

Tabla 82.- Seguimiento a las medidas de prevención y mitigación en materia de residuos

Medidas de prevención y mitigación		Avance	
		Actividades	Porcentaje
1.	El manejo integral de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos que se generen durante la construcción de la obra, se deberá disponer en sitio de los recursos humanos y materiales, así como de los permisos y contratos necesarios para la recolección, almacenamiento temporal, traslado y disposición final de la totalidad de los residuos generados.	La supervisión ambiental deberá de supervisar y verificar que los residuos se manejen conforme a la legislación vigente desde los permisos, autorizaciones, almacenamiento, recolección, transporte y destino final de los residuos sólidos urbanso de manejo especial y peligrosos.	N/A
2.	Queda prohibido depositar, dispersar o descargar cualquier tipo de residuo, sólido o líquido dentro y fuera del área de obra, por lo que se deberá ubicar en los frentes de trabajo, almacenes y campamentos, contenedores con tapa en número suficiente a fin de que los residuos producidos durante las actividades constructivas sean depositados adecuadamente.	El supervisor ambiental deberá verificar y supervisar el almacenamiento temporal de los residuos, registrar en bitácora las acciones referentes al manejo integral de residuos y evidenciar documental y gráficamente esas actividades.	N/A
3.	Los residuos en los frentes de trabajo se separarán en peligrosos y no peligrosos, mientras que en el	El supervisor ambiental supervisará y verificará la adecuada separación de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos.	N/A

Medidas de prevención y mitigación		Avance	
		Actividades	Porcentaje
	almacén la separación se hará en RSU, RME y RP.		
4.	Los residuos generados en los frentes de obra se recogerán diariamente al finalizar la jornada laboral y serán colocados de manera temporal en el almacén de obra, para después hacerlo de manera definitiva en el Relleno Sanitario o el sitio adecuado para tal fin	El supervisor ambiental deberá de verificar y evidenciar las acciones de limpieza después de cada jornada laboral.	N/A
5	Implementar un correcto sistema de colecta y disponer adecuadamente los residuos que el personal o prestadores de servicios generen.	El supervisor ambiental deberá de verificar el correcto sistema de colecta y la disposición adecuada de los residuos conforme lo establece la LGPGIR evidenciarlo documental y gráficamente.	N/A
6.	Los residuos de alimentos producidos en cada jornada laboral se mantendrán en contenedores cerrados y rotulados en el almacén temporal y posteriormente dispuestos en el Relleno Sanitario o sitio designado, previa autorización. Queda prohibida la alimentación de la fauna silvestre o feral con este tipo de residuos.	El supervisor ambiental deberá de verificar el correcto sistema de colecta y la disposición adecuada de los residuos conforme lo establece la LGPGIR evidenciarlo documental y gráficamente.	N/A
7.	Queda prohibido verter aguas sanitarias o contaminadas con residuos a los cuerpos de agua, principalmente en las dársenas, este tipo de aguas deberán disponerse de acuerdo con como lo señala la normativa aplicable en la materia.	El supervisor ambiental deberá de verificar y supervisar la instalación de sanitarios portátiles para los trabajadores, asi como su limpieza y disposición final de los residuos.	N/A
8.	No está permitida la quema de residuos de cualquier índole. Las fogatas para la preparación de alimentos sólo se encenderán en los campamentos y estas se colocarán en lugares desprovistos de vegetación, además de que se tomarán las medidas necesarias para prevenir un incendio. Al término de su uso serán apagadas por completo.	El supervisor ambiental deberá de verificar y supervisar que no se realicen actividades que conlleve a la quema de residuos, o fogatas.	N/A
9	Diseñar e implementar una metodología para identificación, clasificación y disposición adecuada de los residuos bajo lineamientos solicitados por la legislación y normatividad ambiental aplicables en la materia.	Identificar y clasificar los tipos de residuos generados durante el proyecto. Se utilizarán diferentes contenedores para el depósito de los residuos, los cuales serán clasificados por medio de símbolos y/o colores en específico. Se designará un sitio apropiado en el área, para el almacenamiento o disposición de los contenedores de residuos.	N/A
10	Diseñar e implementar acciones de sensibilización, capacitación e información, fomentando el criterio de las tres R's, involucrando a todo el personal que elabore en el proyecto	Implementar una campaña de reciclaje de envases de plásticos PET. . Instalar letreros informativos y prohibitivos alusivos a la disposición adecuada de los residuos.	N/A

Medidas de prevención y mitigación		Avance	
		Actividades	Porcentaje
11	Diseñar e implementar una metodología para la recuperación de residuos susceptibles a valorización y reutilización	Realizar una valorización de los residuos a un reutilizables, para otro uso en otra obra. Valoración de los residuos en cuanto a su gestión: como botellas de plástico, papel, cartón, vidrio, etc.	N/A

6.3.7 Indicadores para medir el éxito de las medidas de mitigación instrumentadas

6.3.7.1 Indicador de eficacia en el manejo de residuos

De acuerdo con datos del INEGI, cada persona genera en promedio un total de 0.86 kg diarios de diversos residuos. Con base en las estimaciones realizadas para el proceso de operación del Proyecto en donde se pretende la contratación de 10 trabajadores, la cantidad estimada de RSU generados se estima en 8.6 kg/día, los cuales será depositados en el sitio de disposición final que la autoridad municipal designe, siendo el Relleno Sanitario de Ciudad del Carmen el lugar indicado para su ingreso.

Para lo anterior el o los contratistas deberán tramitar previo inicio de sus actividades, mediante oficio, su permiso para disponer los residuos en el Relleno Sanitario.

El ingreso de los RSU al Relleno podrá ser diario, semanal o quincenal dependiendo de la cantidad de residuos generados y deberán de estar debidamente documentados los ingresos en una bitácora que incluya el peso aproximado y el tipo de residuo ingresado al Relleno.

Tabla 83.- Caracterización de los residuos sólidos generados por día (l o kg) durante el desarrollo del proyecto, describiendo su manejo y disposición (Volúmenes generados durante octubre y noviembre de 2025

Residuo	Tipo	Recolección y Confinamiento Interno	Disposición Final	Indicador l/día- kg/día
Residuos peligrosos (RP)				
Residuos biológico-infecciosos	Orgánico	No aplica. En caso de identificarse, la gestión se realizará conforme a lo establecido por la legislación vigente y los lineamientos de la CICOPLAFEST que resulten aplicables.	En caso de identificarse, serán manejados por una empresa especializada y autorizada por la SEMARNAT y Secretaría de Salud	N/A
Residuos de pintura	Inorgánico			N/A
Estopas impregnadas con solventes, pintura, grasas o aceites	Inorgánico			
Envases vacíos de disolventes y detergentes	Inorgánico			
Residuos Sólidos Urbanos (RSU)				

Residuo	Tipo	Recolección y Confinamiento Interno	Disposición Final	Indicador l/día- kg/día
Vidrio	Inorgánico	Se recolectarán diario y se almacenarán en contenedores de plástico y metal con tapa hermética rotulados (200 L). Posteriormente serán transportados al área común de almacenamiento.		N/A
Plástico	Inorgánico			
Papel y/o cartón	Inorgánico			
Aluminio	Inorgánico			
Residuos domésticos (alimentos, materiales orgánicos)	Orgánico			
Residuos de Manejo Especial (RME)				
Restos de escombros, cables de cobre y luminarias	Inorgánico	Se recolectan en contenedores de metal		N/A

Residuos sólidos urbanos

Con base en las estimaciones real izadas para el proceso de operación del Proyecto en donde se pretende la contratación de 10 trabajadores, la cantidad estimada de RSU generados se estima en 8.6 kg/día.

Si multiplicamos esta cantidad por los 6 días de la semana en que se desarrollarán labores, obtenemos un total de 51.6 kg/semana. En la tabla 84 se presenta el volumen estimado de basura que se generará durante los 12 meses de operación.

Tabla 84.- Volumen estimado de basura generada en 12 meses.

Periodo de generación de RSU	Volumen generado por el total de trabajadores (kg)
Día	8.6
Semana	51.6
Mes	258
12 meses	3,096

Para establecer la eficacia de las medidas será necesario que el número de trabajadores no exceda los volúmenes estimados en los periodos establecidos.

Para lo anterior se establecerán bitácoras semanales de control de los volúmenes de RSU generados por cada contratista. La sumatorio total del periodo de 12 meses de estos volúmenes, no deberá ser mayor a los 3,096. Kg.

Es decir:

$$\Sigma\ (Vmes1+Vmes2+Vmes3+Vmes4\ldots Vmes12) \sim 3{,}096\ kg.$$

Residuos de manejo especial

Los RME que se generan en los procesos de construcción del Proyecto, están constituidos por residuos producto de la demolición de instalaciones, restos de concreto, asfalto, ladrillos, varilla, pétreos etc.

De manera general se realizó un estimado de los posibles volúmenes de RME generados a partir de los diferentes procesos constructivos del Proyecto. En la Tabla 85 se presentan los valores estimados de dichos residuos.

Tabla 85.- Valores estimados de RME

Tipo de residuos	Etapa	Volumen estimado (m3)
Escombro	AS	100
Concreto y residuos de asfalto	AS	50
Residuos de cable de aluminio, cobre, acero, varillas de alambrón.	M	25

La Tabla 86, presenta los volúmenes estimados de RME que se generarán a lo largo del proceso operativo. El aumento en los volúmenes establecidos será un factor de alerta para logra que las medidas aplicadas en los RME sean eficaces.

Tabla 86.-Volúmenes estimados de RME

Tipo de residuos	Volumen estimado (m3)	Etapa	Volumen generado
Escombro	≤100	AS	≤100
Concreto y residuos de asfalto	≤50	AS	≤50
Residuos de cable de aluminio, cobre, acero, varillas de alambrón.	≤25	M	≤25

Los volúmenes depositados en los sitios de disposición fina l deberán ser de igual o menor volumen que los estimados por las actividades de mantenimiento y en la de abandono del sitio. En ningún caso podrán ser mayores a lo estimado, puesto que de suceder esto se tendrán que tomar acciones emergentes.

Residuos peligrosos

La eficacia de las medidas estará basada en los volúmenes generados de RP manifestados en la MIA-P, se muestra los volúmenes estimados durante todo el proceso operativo del Proyecto.

Tabla 87.-Volúmenes estimados de RP

Tipo de residuos	Características fisicoquímicas	Cantidad que se estima generar (kg)
Material punzo cortante, material impregnado de sangre, etc	Biológico-infeccioso	25
Material sólido impregnado con cualquier RP (trapos, estopas, depósitos, etc.)	Tóxico, inflamable	25
Recipientes vacíos metálicos o de plástico que contuvieron aceite, aerosoles, etc	Tóxico, inflamable	25

Además de lo anterior, se deberá de vigilar la disposición final de los RP por los eventos emergentes como derrames o fugas, los cuales no están considerados; sin embargo, la siguiente expresión expresa la eficacia del manejo de RP con base en los datos siguientes:

Donde:

Eficacia del Manejo= (RP estimados) + RP emergentes) /RP dispuestos*lOO

RP estimados = 50 kg
RP emergentes = X
RP dispuesto = Volumen de RP manifestados y dispuestos adecuadamente cada 6 meses.

Los volúmenes depositados en los sitios de disposición final deberán ser de igual o menor volumen que la sumatoria de los estimados y los generados por contingencias. En ningún caso podrán ser mayores a lo estimado, puesto que de suceder esto se tendrán que tomar acciones emergentes.

6.3.8 Análisis

6.3.8.1 En materia de residuos

La medición de la generación de los RSU será semanal, estableciendo el umbral de alerta de manera mensual, de tal forma que, al exceder el volumen estimado mensual, se tomarán medidas para disminuir la cantidad de RSU generados de acuerdo con la Tabla 88

Tabla 88.-. Medidas para disminuir la cantidad de RSU

Periodo de generación de RSU	Volumen generado por el total de trabajadores (kg)	Umbral	Tipo de medida a establecer
Día	≤8.6	Normal	Ninguna
Semana	≤51.6	Normal	Ninguna
Mes	≤258	Normal	Ninguna
	>3,096	Alerta	Establecer acciones para reducción de RSU

Residuos de manejo especial

Un aumento significativo de los volúmenes de RME depositados en los sitios de disposición final, así como una generación mayor a lo estimado, esto será evaluado mensualmente estableciendo un análisis semestral lo cual será motivo de implementación de medidas de emergente aplicación. La Tabla 13, presenta los va lores de los umbrales de alerta que deberán considerarse para el manejo de los RME.

Tabla 89.-. Umbrales de alerta para el manejo de los RME

Tipo de residuos	Volumen estimado (m3)	Umbral
Escombro	≤100	Normal
	>100	Establecimiento de acciones para reducción de RME
Concreto y residuos de asfalto	≤50	Establecimiento de acciones para reducción de RME
	>50	
Residuos de cable de aluminio, cobre, acero, varillas de alambrón.	≤25	Establecimiento de acciones para reducción de RME
	>25	

Residuos peligrosos

Un aumento significativo de los volúmenes de RP mayores a lo estimado será motivo de acciones emergentes que deberán ser implementadas por la Supervisión Ambiental.

6.3.9 Medidas de urgente aplicación

Indudablemente que del monitoreo realizado se encontrará diversos impactos al ambiente, muchos incluso no relacionados con la actividad del proyecto, pero ya sea por falta de aplicación de medidas o por falta de previsión, una vez detectado el impacto o daño al ambiente, habrá de remediarse.

Por ello se plantea un procedimiento para las medidas de urgente aplicación, que será la actividad que se informará a la autoridad que se realizará y que se propondrá al grupo interdisciplinario para que de manera inmediata se ejecute.

PROCEDIMIENTO

1.- Inicio
2.- Los análisis o avistamientos de campo evidencian un impacto o daño
3.- Se realiza una segunda prueba o visita específica para constatar el evento
4.- Se llena el registro correspondiente y se anexa la evidencia
5.- Se suspende la actividad en el tramo o en el sitio del impacto
6.- Se informa al grupo Interinstitucional, SEMARNAT y ANP
7.- Se propone una medida de urgente aplicación
8.- Se consensa y se aplica, teniendo la SEMARNAT, voto de calidad
9.- Se informa a la SEMARNAT y ANP, los resultados de la aplicación de la medida
10.- Fin

Es importante aclarar que por sí sola, la suspensión de la actividad ya es una medida de urgente aplicación, pero lo que de verdad importa es detectar que causó el daño o impacto y aplicar las medidas de mitigación, remediación, prevención o compensación que procedan, a efecto de no continuar afectando el Sistema Ambiental con la actividad o de reponer las funciones afectadas dentro del Sistema Ambiental , cambiando los métodos o técnicas operativas o las actividades antropogénicas asociadas al proyecto.

6.3.10 Acciones de respuesta en casos donde la aplicación de las medidas propuestas no obtenga los resultados esperados

Tabla 90.- Acciones de respuesta ante resultados no esperados

Recurso o Programa	Acciones de respuesta ante resultados no esperados	Acciones llevadas a cabo
Residuos sólidos	En caso de que los contenedores se encuentren rotos, estos serán reemplazados de manera inmediata, al igual que las bolsas.	

Recurso o Programa	Acciones de respuesta ante resultados no esperados	Acciones llevadas a cabo
	Si los contenedores presentan daño en su rotulo se realizará nuevamente el rotulado para que puedan ser identificados de manera precisa.	
	En caso de que el sistema de recolecta municipal de basura no cumpla con sus horarios, como ajuste se le solicitara al promovente que como medida inmediata los residuos sólidos que se encuentran en los contenedores sean llevados directamente al relleno sanitario	
	En el caso de que la fauna feral frecuente la zona de residuos sólidos se tiene que implementar una estrategia para ahuyentarlos y/o erradicarlos.	
	En dado caso de que exista presencia de basura a causa de viento, o pérdida de tapas de contenedores, realizar una campaña de limpieza en el área.	

6.4 Cronograma de actividades

La comprobación del grado de cumplimiento se real izará de manera mensual.

Etapas del proyecto	No	Actividades	Periodo	Programa			AÑO											AVANCE
				Duración	Comienza	Termina	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN	1		P	12															
			R	12															

P: Programado R: Realizado

6.5 Conclusiones y recomendaciones

7. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

7.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto

Una de las variables importantes para analizar la dinámica ambiental de una zona donde se pretenda establecer el desarrollo de proyectos tanto de infraestructura urbana, como comercial e infraestructura de comunicaciones, es conocer y comprender las interrelaciones que se dan entre el conjunto de elementos naturales físicos, químicos y bióticos que se presentan en un tiempo y espacio determinados, así como, la forma en que la población se apropia de estos elementos para satisfacer sus necesidades tanto de bienestar social como económico, que da como resultado la alteración de la dinámica de los ecosistemas.

Actualmente el sistema ambiental en análisis ha sido un polo de comunicación entre la zona continental y las instalaciones costa afuera como las plataformas petroleras, las cuales han sido fundamentales en el crecimiento y desarrollo de todo el país. El Puerto de Isla de Carmen, ha estado en constante cambio desde las empresas nacionales e internacionales que van y viene según sus necesidades, hasta la modificación de sus instalaciones con el objetivo de ofrecer mayores espacios, esto ha generado la necesidad de buscar alternativas de transporte marítimo de empresas que no cuentan con embarcaciones suficientes para el transporte de personal y que no tienen otra opción que utilizar las instalaciones existentes.

Sin embargo, hay empresas que pueden ofrecer el transporte marítimo necesario sin la necesidad de utilizar la terminal existente, utilizando espacios que la Administración Portuaria Integral ofrece para la espera y abordaje de embarcaciones que se dirigen a las plataformas petroleras, sin embargo, no se cuenta con instalaciones dignas, cómodas y que lleven un control optimo en la venta de espacios dentro del as embarcaciones. Por lo que, si el proyecto sin operar prácticamente se seguirá contando con espacios al aire libre, inseguros, incomodos y sin control del personal que se dirige a las plataformas petroleras, aumentando el riesgo de ingresas elementos o sustancias que puedan poner en riesgo las condiciones normales de estas.

7.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto

El desarrollo del proyecto presenta una oportunidad de brindar un servicio de calidad a los usuarios y visitantes del Puerto, el cual en este momento es punto clave para el impulso de las actividades petroleras en el estado de Campeche, debido a que es ahí donde llegan las embarcaciones para el traslado de personal, insumos, materiales y maquinaria para dicha actividad principalmente.

De igual manera su ejecución crea una visión a mediano y largo plazo para crear sinergia económica con otras entidades y empresas que permitan la continuidad de la actividad económica del estado y del país. Adicionalmente también es promotor de empleos.

La Administración Portuaria Integral será la que opere dicha terminal ofreciendo alternativas con espacios cómodos y que lleven el control necesario para el transporte de personal a las instalaciones costa fuera. Esto permitirá mayor dinamismo dentro de las operaciones del puerto incluyendo el incremento económico y logístico de las empresas y aportando el crecimiento y desarrollo de la zona portuaria en cumplimiento de los objetivos y estrategias del Programa Maestro de Desarrollo Portuario de los Puertos, Terminales y Áreas Concesionadas de la Administración Portuaria Integral de Campeche 2025-2029.

7.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación

La prevención y protección ambiental es de suma importancia, pues ambas siempre se complementan por lo que es importante mencionar que se considera incorporar como medida adicional llevar a cabo la adecuada supervisión de la ejecución de las medidas de mitigación (plan de vigilancia ambiental), donde se tendrá la coordinación de las acciones de todo el personal que participa en la construcción, así como, su capacitación en materia ambiental.

Este plan tiene como función básica establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las medidas de mitigación incluidas en la Manifestación de Impacto Ambiental, es decir, establecer las responsabilidades y los tiempos de ejecución de las acciones de protección ambiental durante el desarrollo del proyecto, con el fin de garantizar una oportuna y eficiente intervención para prevenir, mitigar y compensar los impactos negativos que ocasionará el proyecto, tomando los siguientes aspectos:

1. Legislación y normatividad vigente en materia de protección ambiental.
2. Medidas de mitigación presentadas en la manifestación de impacto ambiental.

Se presenta a continuación alguna de las medidas que se implementarán en el desarrollo del proyecto, donde se proyecta como funcionarán en el sistema ambiental una vez que se comience a operar:

Tabla 91.- Escenario considerando las medidas de mitigación

Factor Ambiental	Medida	Sistema Ambiental con Medidas
Suelo	Manejo Integral de Residuos	El manejo integral de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos será fundamental para prevenir y minimizar la mayoría de los impactos que se generarían en la operación de la terminal de pasajeros. Esto debido a que las etapas más invasivas al sistema ambiental ya se realizaron como son las etapas de preparación del sitio y construcción en un 85% solamente queda la instalación de algunos elementos para su total funcionamiento. La disposición final permitirá mitigar en un 70% los impactos identificados derivado a que la operación del proyecto no incluye la

Factor Ambiental	Medida	Sistema Ambiental con Medidas
		construcción y/o transformación de materias primas ni se va a utilizar sustancias consideradas como peligrosas por lo que el riesgo es bajo a excepción de residuos biológico-infecciosos que serán manejados y resguardados por los especialistas en la salud que colaboren en el área médica de la terminal, considerando obviamente su manejo hasta su disposición final.
Aire	Mantenimiento preventivo de vehículos	Las medidas que se proponen son para acciones que serán puntuales, no periódicas, no serán permanentes y la dispersión de los gases y polvo será dependiendo de las condiciones climáticas.
	Acciones necesarias para evitar la dispersión de polvos	
Agua	Contaminación al manto freático	El Puerto cuenta con una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales lo que permitirá tratar el agua proveniente de la terminal de pasajeros evitando que llegue al manto freático por lo que mitiga el impacto al agua subterránea.
	Contaminación a la dársena 2	La colocación de letreros alusivos al cuidado del medio ambiente acuático y sobre la advertencia de no tirar objetos, sustancias o cualquier otra cosa al cuerpo de agua, aunado a esto pláticas de concientización ambiental son acciones que permitirán prevenir la contaminación de la dársena 2 del Puerto.
Flora y fauna	Afectación de la fauna acuática por la contaminación, el aprovechamiento, pesca o captura en el cuerpo de agua (dársena 2)	La colocación de letreros alusivos al cuidado del medio ambiente acuático y sobre la advertencia de no tirar objetos, sustancias o cualquier otra cosa al cuerpo de agua, así como la prohibición de aprovechamiento, pesca o captura de especies de fauna, aunado a esto pláticas de concientización ambiental son acciones que permitirán prevenir la contaminación de la dársena 2 del Puerto.

Para el concepto de pasaje este no se verá modificado en su esencia visual derivado a que la zona ya está impactada por la presencia de empresas del sector petrolero, ni modificar su entorno que implique cambios en su naturalidad actual del sitio.

7.4 Pronóstico ambiental

La operación de la terminal de pasajeros en el muelle 10 del Puerto de Isla de Carmen no supone cambios que provoquen desequilibrio ecológico al sistema ambiental propuesto, ni rebase los límites máximos permisibles de gases de efecto invernadero ni de ruido, será si, el incremento de barreras físicas a sistema natural la cual ya se realizó, y posiblemente un incremento en la generación de residuos sobre todo de los sólidos urbanos, sin embargo, con las medidas necesarias se reduce significativamente los impactos detectados, considerando que la terminal es necesaria para el desarrollo y crecimiento del puerto es una obra la cual se acopla a las necesidades físicas y paisajísticas del área de análisis

7.5 Conclusiones

La viabilidad de este proyecto es positiva considerando los siguientes aspectos:

- El área del proyecto y su área de influencia, se encuentran inmersos dentro de una matriz industrial y presenta características de aislamiento ya que se encuentra rodeada de infraestructura que limita su interacción con el resto del sistema ambiental por lo que los impactos de su desarrollo se restringen a áreas específicas.
- El sitio del proyecto presenta baja calidad ambiental dado que es un sitio construido hace más de 10 años específicamente para la actividad industrial, el cual ha sufrido azolvamiento por efecto de las corrientes provocando un riesgo para las operaciones portuarias.
- El proyecto como tal brinda una oportunidad de ofrecer mejores servicios a los usuarios del Puerto.

Por lo que consideramos que el proyecto con los resultados obtenidos en su evaluación, su condición de avance, y las medidas propuestas **es viable** de llevarse a cabo, considerando que, en la resolución de la secretaria, se puedan adicionar medidas adicionales que se crean conveniente de proponer.

8. Bibliografía

Administración Portuaria Integral de Campeche, S.A. de C.V. (APICAM). (2024). *3.1.5 Programa Maestro de Desarrollo Portuario de los Puertos del Estado de Campeche.* San Francisco de Campeche, Camp. Obtenido de https://www.apicam.mx/transp/all2025/pmdp2025-2029-10-02-2025-19-50-27-64001464.pdf

Canul Turriza, R. A. (2025). *Modelo de Transporte de Sedimentos.* San Francisco de Campeche.

Gobierno del Estado de Campeche. (17 de agosto de 2000). Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Campeche. *Secretria de Gobernación, Unidad de General de Asuntos Jurídicos*. Obtenido de https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=http%3A%2F%2Fwww.ordenjuridico.gob.mx%2FDocumentos%2FEstatal%2FCampeche%2Fwo90860.doc&wdOrigin=BROWSELINK

Gobierno del Estado de Campeche. (01 de julio de 2022). Ley para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos, de Manejo Especial y Peligroso del Estado de Campeche. *Poder Legistlativo del Estado de Campeche*. Obtenido de https://legislacion.congresocam.gob.mx/index.php/etiquetas-x-materia/117-ley-para-la-gestion-integral-de-los-residuos-solidos-urbanos-de-manejo-especial

Gobierno del Estado de Campeche. (05 de diciembre de 2023). Ley de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Campeche. *Poder Legislativo del Estado de Campeche*. Obtenido de https://legislacion.congresocam.gob.mx/index.php/etiquetas-x-materia/328-ley-del-equilibrio-ecologico-y-proteccion-al-ambiente-del-estado-de-campeche-1

Grupo Constructor de la Región, S.A. de C.V. (28 de 03 de 2023). *Construcción de Parque de Playa en el Malecón de Progreso de Castro, Yucatán".* Mérida, Yuc.: SEMARNAT. Obtenido de https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgiraDocs/documentos/yuc/estudios/2022/31YU2022TD054.pdf

H. Ayuntamiento del Municipio de Carmen. (2009). *Programa de Director Urbano del Centro de Población Ciudad del Carmen Campeche.*

H. Ayuntamiento del Municipio de Carmen. (11 de marzo de 2022). *Plan Municipal de Desarrollo de Carmen 2021 a 2024.* Obtenido de http://www.carmen.gob.mx/pdf/PMD2021-2024/Plan%20Municipal%20de%20Desarrollo.pdf

H. Ayuntamiento del Municipio de Champotón. (s.f.). *Reglamento de Saneamiento Básico para el municipio de Champotón*. Obtenido de http://www.ordenjuridico.gob.mx/Documentos/Estatal/Campeche/Todos%20los%20Municipios/wo47457.pdf

H. Congreso de la Unión. (01 de abril de 2024). Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. *Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión*. Obtenido de https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGEEPA.pdf

Insituto Mexicano del Transporte. (2013). *Informe de Investigación Proyecto VE 20/12 Estudios en modelos numéricos para determinar los Proyectos Ejecutivos para la ampliación del Puerto de Ciudad del Carmen.* Queretaro.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2020). *Panorama Sociodemográfico de Campeche, Censo y Problación 2020.* México, D.F. Obtenido de https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/702825197759.pdf?utm_source=chatgpt.com

Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Campeche 2021-2027. (14 de enero de 2022). *Periódico Oficial del Estado de Campeche*.

Ponce, V. M. (17 de Septiembre de 2013). *La Matriz de Leopold para la Evaluación del Impacto Ambiental*. Obtenido de ponce.sdsu.edu: https://ponce.sdsu.edu/la_matriz_de_leopold.html#:~:text=%E2%80%A2%20LA%20MATRIZ%20DE%20LEOPOLD%20%E2%80%A2&text=Esta%20matriz%20tiene%20en%20el,acciones%20propuestas%20y%20factores%20ambientales.

Presidencia de la República. (06 de diciembre de 1982). Reglamento para la Protección de Ambiente contra la Contaminación originada por la Emisión de Ruido. *Diario Oficial de la Federación*. Obtenido de https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4784493&fecha=06/12/1982#gsc.tab=0

Presidencia de la República. (21 de octubre de 2014). Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. *Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión*. Obtenido de https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGPGIR_311014.pdf

Presidencia de la República. (08 de mayo de 2023). Ley de Aguas Nacionales. *Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión*. Obtenido de https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LAN.pdf

Presidencia de la República. (08 de mayo de 2023). Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. *Cámara de Diputaos del H. Congreso de la Unión*. Obtenido de https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGPGIR.pdf

Presidencia de la República. (28 de febrero de 2025). Plan Nacional de Desarrollo 2025-2030. *Diario Oficial de la Federación*. Obtenido de https://www.gob.mx/presidencia/documentos/plan-nacional-de-desarrollo-2025-2030-391771

Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Natuales (SEMARNAT). (2005). NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. *Diario Oficial de la Federación*. Obtenido de https://www.dof.gob.mx/normasOficiales/1055/SEMARNA/SEMARNA.htm

Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Natuales (SEMARNAT). (8 de marzo de 2018). NOM-045-SEMARNAT-2017, Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diésel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición. *Diario Oficial de la Federación*. Obtenido de https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5515481&fecha=08/03/2018#gsc.tab=0

Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (31 de enero de 1995). NOM-080-ECOL-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. *Diario Oficial de la Federación*. Obtenido de https://diariooficial.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4866669&fecha=13/01/1995#gsc.tab=0

Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (07 de septiembre de 2012). Programa de Ordenamiento Ecológico General del territorio. *Diario Oficial de la Federación*. Obtenido de https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5267334&fecha=07/09/2012#gsc.tab=0

Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (24 de noviembre de 2012). Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe. *Diario Oficial de la Federación*. Obtenido de https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5279084&fecha=24/11/2012#gsc.tab=0

Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (10 de mayo de 2015). NOM-041-SEMARNAT-2015, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible. *Diario Oficial de la Federación*. Obtenido de https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5396063&fecha=10/06/2015#gsc.tab=0

Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (10 de diciembre de 2018). NOM-050-SEMARNAT-2018, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos. *Diario Oficial de la Federación*. Obtenido de https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5540855&fecha=12/10/2018#gsc.tab=0

Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (14 de noviembre de 2019). 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*. Obtenido de https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5578808&fecha=14/11/2019#gsc.tab=0

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (12 de mayo de 2022). NOM-001-SEMARNAT-2021, Que establece los límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la nación. *Diario Oficial de la Federación*. Obtenido de https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5673265&fecha=05/12/2022#gsc.tab=0

Secretaria de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAT). (1997). *Programa de manejo del Área de Protección de Flora y Fauna "Laguna de Términos".* México, D.F.: Retículas Gráficas, S.A. de C.V. Obtenido de https://www.conanp.gob.mx/que_hacemos/pdf/programas_manejo/lagunaterminos.pdf#:~:text=En%20la%20regi%C3%B3n%20de%20la%20Laguna%20de,cual%20restringe%20mucho%20la%20posibilidad%20de%20almacenamiento

Servicio Geológico Mexicano (SGM). (Agosto de 2005). *https://www.sgm.gob.mx/CartasDisponibles/.* Obtenido de https://mapserver.sgm.gob.mx/Cartas_Online/geologia/112_E15-6_GM.pdf

Torres, R. V., Márquez, G. A., Bolongaro, C. A., Chavarria, H. J., Expósito, D. G., & Márquez, G. E. (2010). *Tasa de erosión y vulnerabilidad costera en el estado de Campeche debidos a efectos del cambio climático.* San Francisco de Campeche, Camp.: UAC. Obtenido de https://www.pagina66.mx/wp-content/uploads/2018/04/CAP15-Tasaerosion-Costera-Campeche-1.pdf

Weatherspark. (s.f.). Obtenido de https://es.weatherspark.com/y/11739/Clima-promedio-en-Champot%C3%B3n-M%C3%A9xico-durante-todo-el-a%C3%B1o

9. Anexos

ANEXO 1.- TÍTULOS DE CONCESIONES 259
ANEXO 2.- DOCUMENTOS APICAM 260
ANEXO 3.- EXPEDIENTE PROFEPA 261
ANEXO 4.- PLANOS 262
ANEXO 5.- MAPAS TEMÁTICOS 263

ANEXO 1.- Títulos de Concesiones

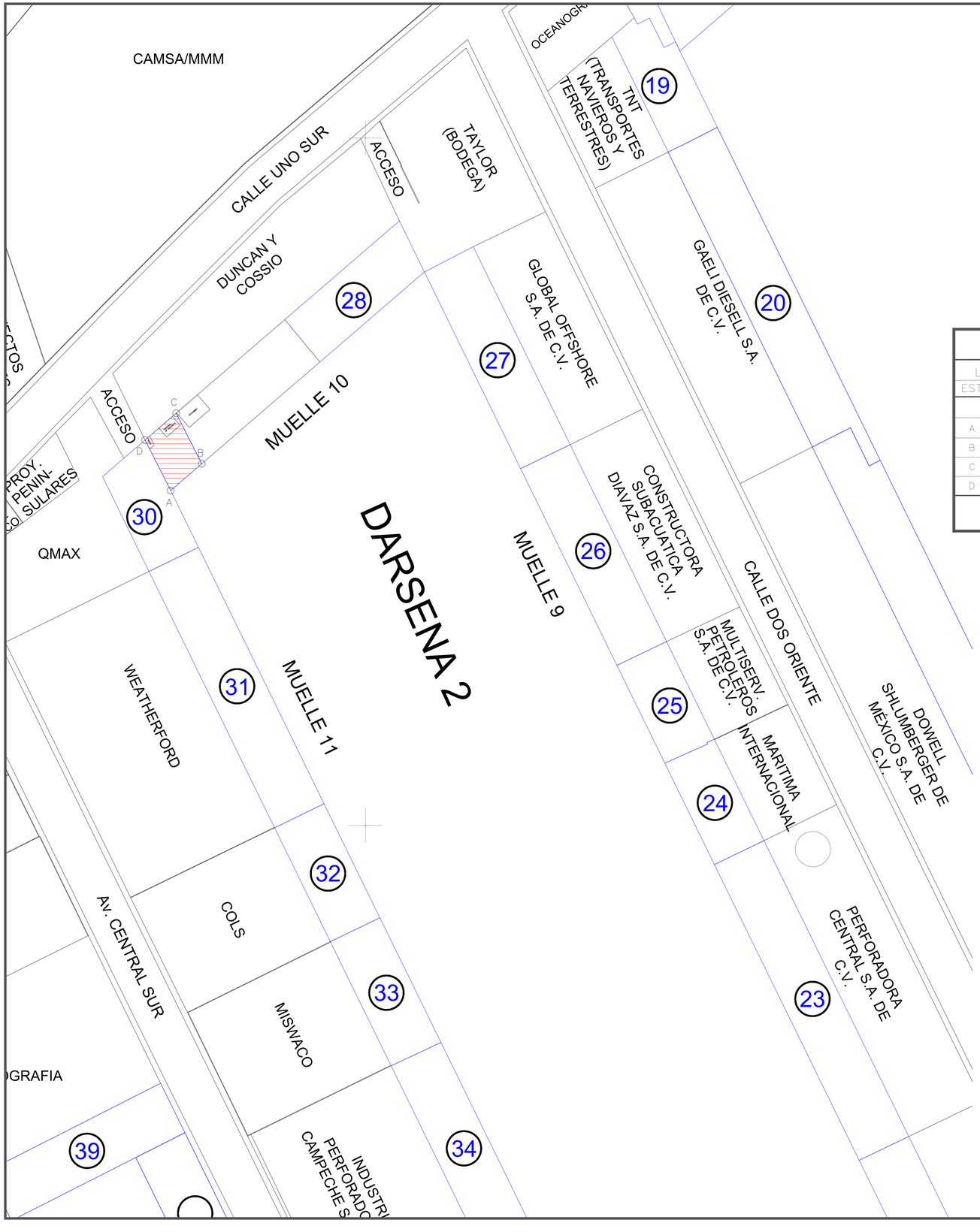
ANEXO 2.- Documentos APICAM

- Acta constitutiva
- RFC
- Poder Notarial
- INE representante legal

ANEXO 3.- Expediente PROFEPA

ANEXO 4.- Planos

Anexo 5.- Mapas temáticos



CUADRO DE CONSTRUCCION

LADO EST	LADO PV	RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS Y	COORDENADAS X
				A	2,061,197.1805	620,669.3761
A	B	N 49°14'20.67" E	14.910	B	2,061,206.9153	620,680.6696
B	C	N 26°49'57.96" W	20.606	C	2,061,225.3025	620,671.3683
C	D	S 49°14'20.67" W	14.930	D	2,061,215.5546	620,660.0597
D	A	S 26°53'12.32" E	20.601	A	2,061,197.1805	620,669.3761

SUPERFICIE = 298.400 m2

CUADRO DE LOCALIZACIÓN ESTATAL



CUADRO DE LOCALIZACIÓN ESTATAL



CUADRO DE LOCALIZACIÓN



Autorizó

Ing. Agapito Ceballos Fuentes
Director General

Autorizó

Biol. María Jesus Estela Díaz Montes de Oca
Gerente Apicam - Carmen

Vo.Bo.

Ing. Uru Martínez Ortiz de Montellano
Director Infraestructura y Mantenimiento.

Vo.Bo.

Arq. Carlos Miguel Estrella Ocampo
Subdirector de Infraestructura y Mantenimiento

Proyecto:
Terminal de pasajeros muelle 10 del puerto Isla del Carmen

Propietario:
ADMINISTRACIÓN PORTUARIA INTEGRAL DE CAMPECHE S.A. DE C.V.

Plano:
ARQUITECTONICO

Ubicacion:
Puerto isla del carmen

Contenido:
-Localizacion

Clave Catastral:

Acotacion:
Metros

Escala: Indicadas

Fecha: Junio 2024

Dibujó:
MCPT

Clave:
APICAR 01

APICAM.

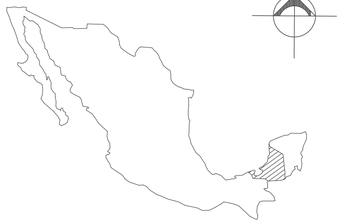


PLANTA GENERAL

ACOT: M

S/ESC.

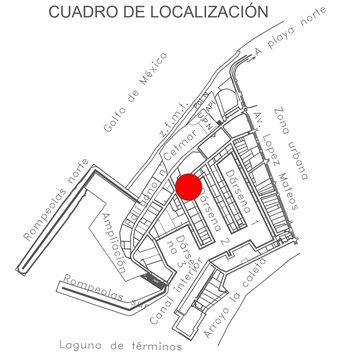
CUADRO DE LOCALIZACIÓN ESTATAL



CUADRO DE LOCALIZACIÓN ESTATAL



CUADRO DE LOCALIZACIÓN



Autorizó

Ing. Agapito Ceballos Fuentes
Director General

Autorizó

Biol. María Jesus Estela Díaz Montes de Oca
Gerente Apicam - Carmen

Vo.Bo.

Ing. Uru Martínez Ortiz de Montellano
Director Infraestructura y Mantenimiento.

Vo.Bo.

Arq. Carlos Miguel Estrella Ocampo
Subdirector de Infraestructura y Mantenimiento

Proyecto:
Terminal de pasajeros muelle 10 del puerto Isla del Carmen

Propietario:
ADMINISTRACIÓN PORTUARIA INTEGRAL DE CAMPECHE S.A. DE C.V.

Plano:
ARQUITECTONICO

Ubicacion:
Puerto isla del carmen

Contenido:
-Planta de inicio

Clave Catastral:

APICAM.

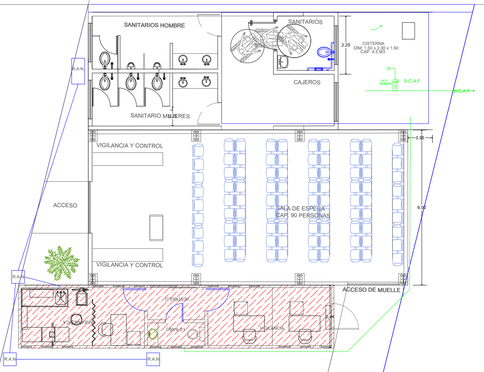
Acotacion: Metros

Escala: Indicadas

Fecha: Junio 2024

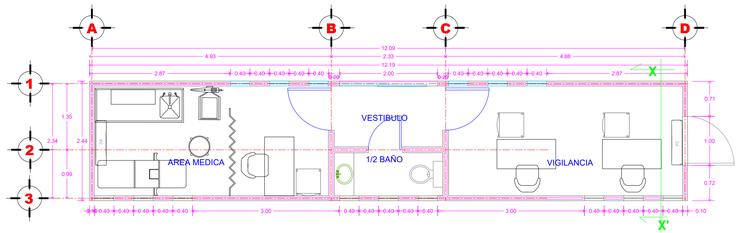
Dibujó: MCPT

Clave: APICAR 02





MUELLE 10



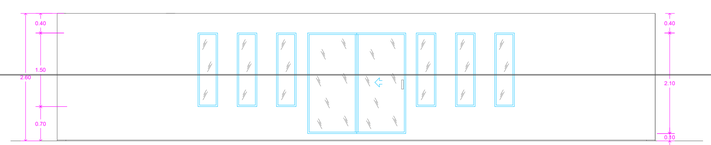
PLANTA ARQUITECTONICA

ACOT: M ESC:1:50



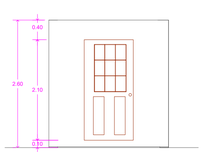
FACHADA PRINCIPAL

ACOT: M ESC:1:50



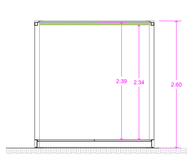
FACHADA POSTERIOR

ACOT: M ESC:1:50



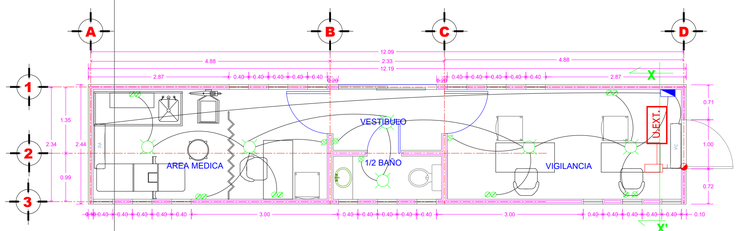
FACHADA LATERAL

ACOT: M ESC:1:50



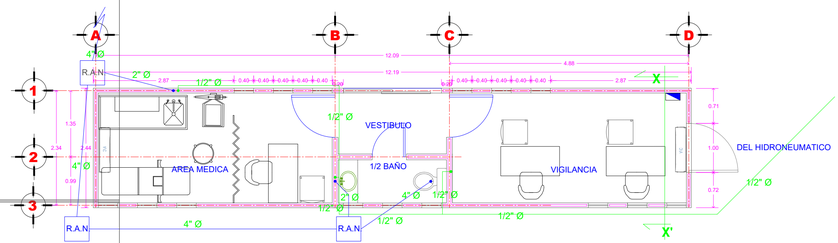
CORTE TRANSVERSAL

ACOT: M ESC:1:50



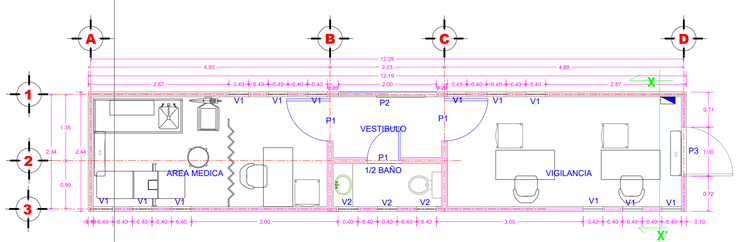
INSTALACION ELECTRICA

ACOT: M ESC:1:50



INSTALACION HIDROSANITARIA

ACOT: M ESC:1:50



PLANTA DE CANCELERIAS

ACOT: M ESC:1:50

CUADRO DE LOCALIZACIÓN ESTATAL



CUADRO DE LOCALIZACIÓN ESTATAL



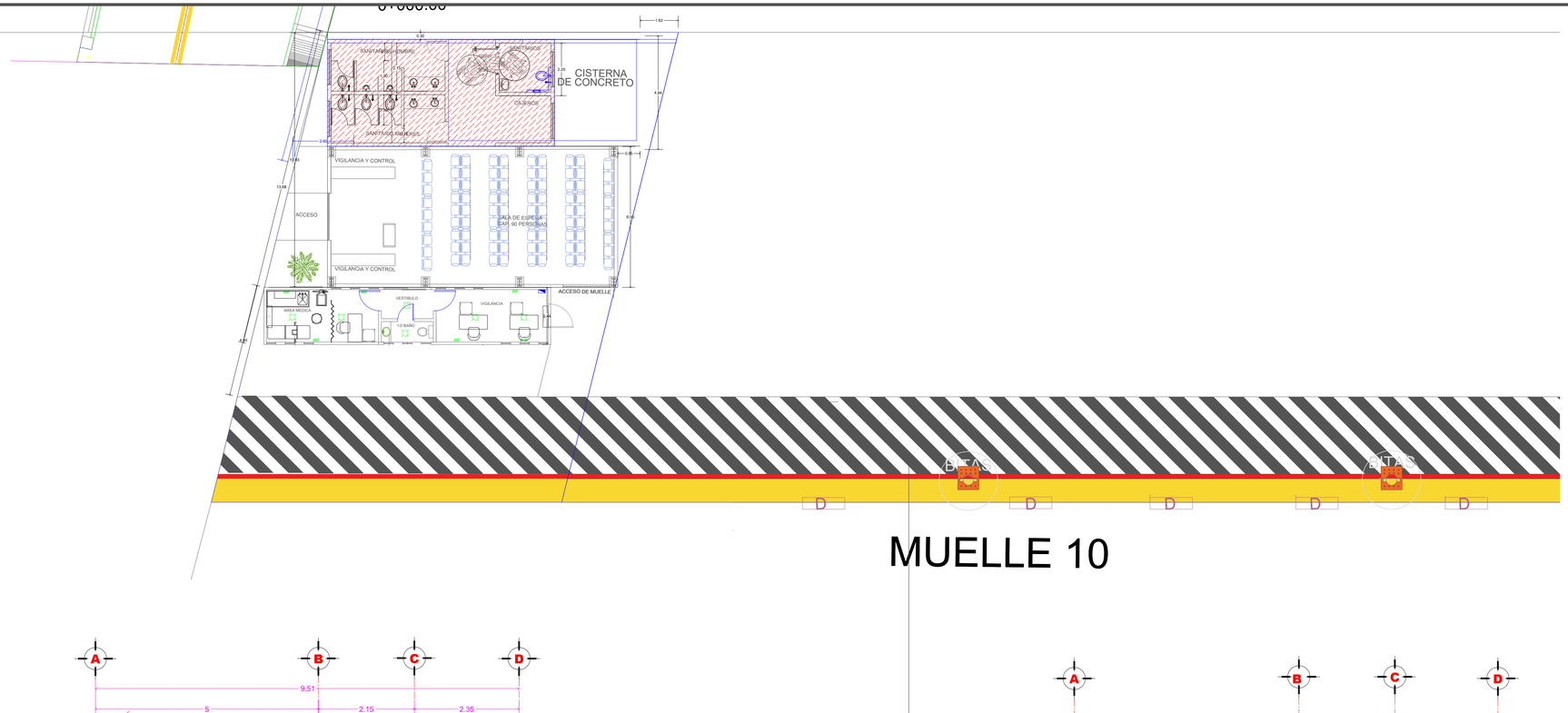
CUADRO DE LOCALIZACIÓN



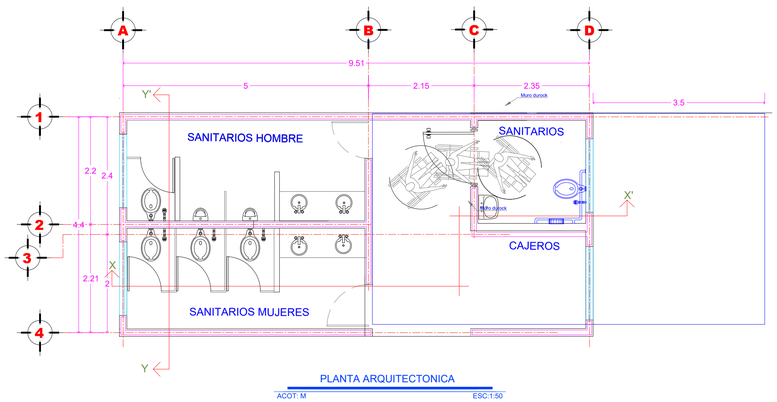


Proyecto:	Terminal de pasajeros muelle 10 del puerto Isla del Carmen
Propietario:	ADMINISTRACIÓN PORTUARIA INTEGRAL DE CAMPECHE S.A. DE C.V.
Plano:	ARQUITECTONICO/INSTALACIONES
Ubicacion:	Puerto isla del carmen
Contenido:	Contenedor: -Planta arquitectonica -Cortes -Fachadas -Instalación eléctrica -Instalación hidrosanitaria -Planta de canceleria
Clave Catastral:	
Acotacion:	Metros
Escala:	Indicadas
Fecha:	Junio 2024
Dibujó:	MCPT
Clave:	APICAR 03

APICAM.

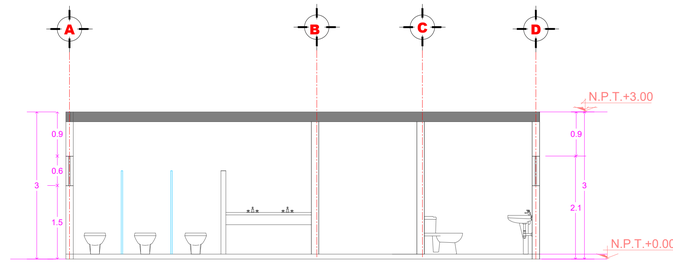


MUELLE 10



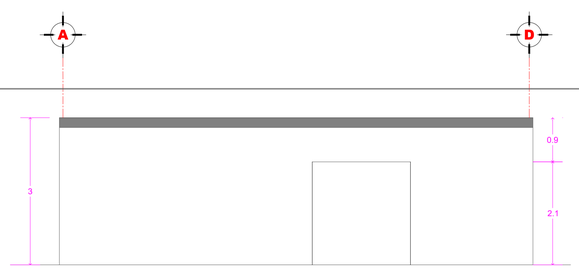
PLANTA ARQUITECTONICA

ACOT: M ESC:1:50



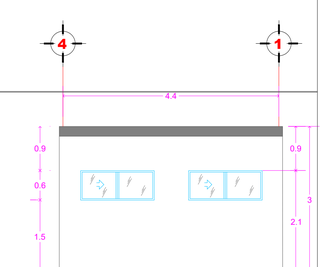
CORTE X - X'

ACOT: M ESC:1:50



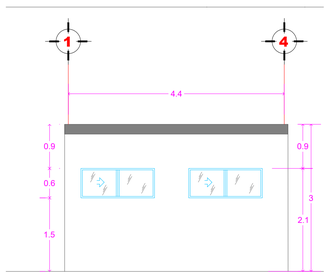
FACHADA PRINCIPAL

ACOT: M ESC:1:50



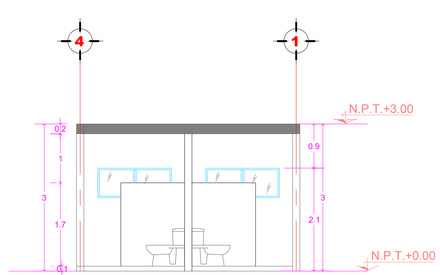
FACHADA LATERAL

ACOT: M ESC:1:50



FACHADA FRONTAL

ACOT: M ESC:1:50



CORTE Y - Y'

ACOT: M ESC:1:50

CUADRO DE LOCALIZACIÓN ESTATAL



CUADRO DE LOCALIZACIÓN ESTATAL



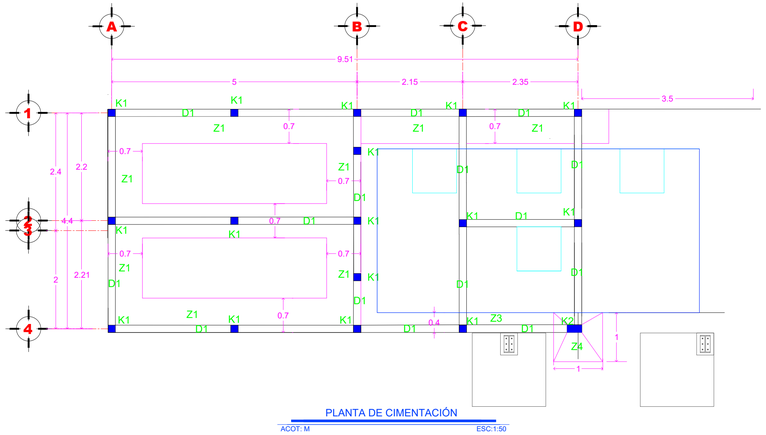
CUADRO DE LOCALIZACIÓN





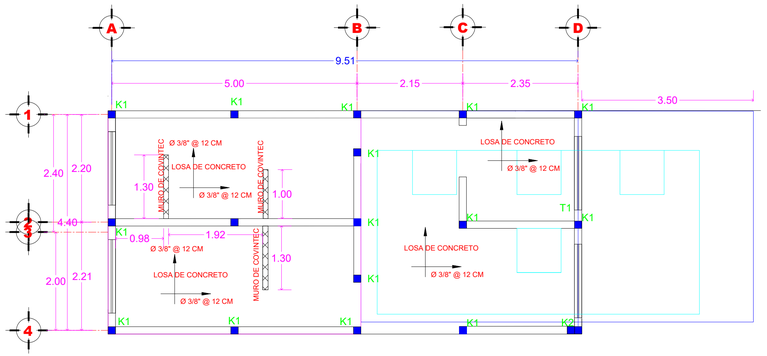
Proyecto:	Terminal de pasajeros muelle 10 del puerto Isla del Carmen
Propietario:	ADMINISTRACIÓN PORTUARIA INTEGRAL DE CAMPECHE S.A. DE C.V.
Plano:	ARQUITECTONICO
Ubicacion:	Puerto isla del carmen
Contenido:	Baños: -Planta arquitectonica -Cortes -Fachadas
Clave Catastral:	
Acotacion:	Metros
Escala:	Indicadas
Fecha:	Junio 2024
Dibujó:	MCPT
Clave:	APICAR 04

APICAM.



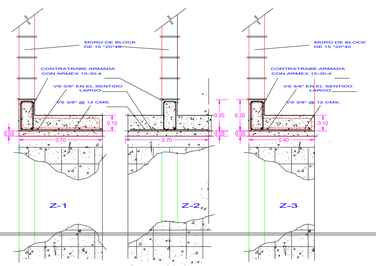
PLANTA DE CIMENTACIÓN

ACOT: M ESC:1:50



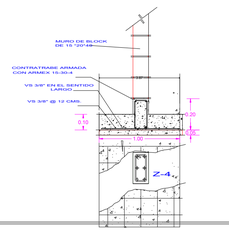
PLANTA DE AZOTEA ESTRUCTURAL

ACOT: M ESC:1:50



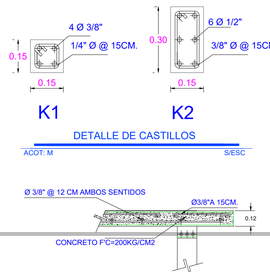
DETALLE DE ZAPATAS CORRIDAS
Z-1,Z-2 Y Z-3

ACOT: M S/ESC



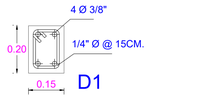
DETALLE DE ZAPATA AISLADA Z-4

ACOT: M S/ESC



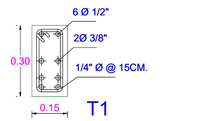
DETALLE ESTRUCTURAL LOSA ARMADA

ACOT: M S/ESC



DETALLE DE CADENA DESPLANTE D1

ACOT: M S/ESC



DETALLE DE TRABE T1

ACOT: M S/ESC

CONCRETO

1. RESISTENCIA DEL CONCRETO:
   fc = 200 Kg/cm² (CEMENTO PORTLAND TIPO I) EN ZAPATAS, CONTRATRABES, TRABES Y COLUMNAS
   fc = 150 Kg/cm² (CEMENTO PORTLAND TIPO I) EN PISOS, BANQUETAS, CASTILLOS, CERRAMIENTOS Y REPISONES.
   fc = 100 Kg/cm² (CEMENTO PORTLAND TIPO I) EN PLANTILLAS CON UN ESPESOR DE 5 cm.
2. UTILIZAR GRAVA Ø 3/4" SANA Y ARENA BIEN GRADUADA.
3. TODA LA CIMENTACION DEBE DESPLANTARSE SOBRE UNA PLANTILLA DE CONCRETO SIMPLE CON UNA RESISTENCIA f'c=100 Kg/cm².
4. LAS CADENAS SE COLARAN MONOLITICAMENTE CON LA LOSA.
5. REVENIMIENTO MAXIMO 12 cm. PROMEDIO 10 cm.
6. LLEVAR CONTROL DE CALIDAD PARA EL fc (LABORATORIO) BAJO LAS NORMAS DEL ACI 318-05 (ULTIMA EDICION).
7. INDISPENSABLE CURAR EL CONCRETO POR CUALQUIER METODO (POR 7 DIAS) EN FORMA CONTINUA Y PERMANENTE.
8. ANTES DE COLAR CUALQUIER ELEMENTO ESTRUCTURAL VERIFICAR QUE:
   a).- TENGA LOS RECUBRIMIENTOS NECESARIOS.
   b).- EL ARMADO ESTE CORRECTAMENTE INSTALADO.
   c).- ESTE DEBIDAMENTE LIMPIO, LIBRE DE (BASURA, GRASA Y OXIDACION EN EXCESO).
9. RECOMENDABLE:
   a).- USAR REVOLVEDORA Y VIBRADOR.
   b).- SEGUIR UN ADECUADO METODO DE VIBRACION.
   c).- EVITAR LA SEGREGACION.

ACERO DE REFUERZO

10. fy= 4,200 Kg/cm RESISTENCIA A LA TENSION O FATIGA DE FLUENCIA DEL Ø No. 3 EN ADELANTE.
11. fy= 2,530 Kg/cm EN VARILLA DE ALAMBRON "LISA" (VAR. # 2).
12. fy= 5000 Kg/cm EN MALLA ELECTROSOLDADA.
13. TRASLAPE DE VARILLAS:
    a).- EN ZONA DE COMPRESION DE 25 VECES EL Ø.
    b).- EN ZONA DE TENSION DE 40 VECES EL Ø, ó PARA VAR. #3=40 cm VAR. #4=50 cm, VAR. #5=60 cm.
14. MEDIDA MINIMA DE GANCHOS.



CIMBRA

15. LA CIMBRA DEBE SER CONSTRUIDA PARA SATISFACER SEGURIDAD, CALIDAD Y ACABADO REQUERIDO DE LA ESTRUCTURA.
16. DEJAR UNA VENTANA EN LA CIMBRA CON LA FINALIDAD DE LIMPIARLA ANTES DE COLAR.
17. LA CIMBRA DEBE MANTENERSE HUMEDA ANTES DE COLAR EL CONCRETO.

MORTERO

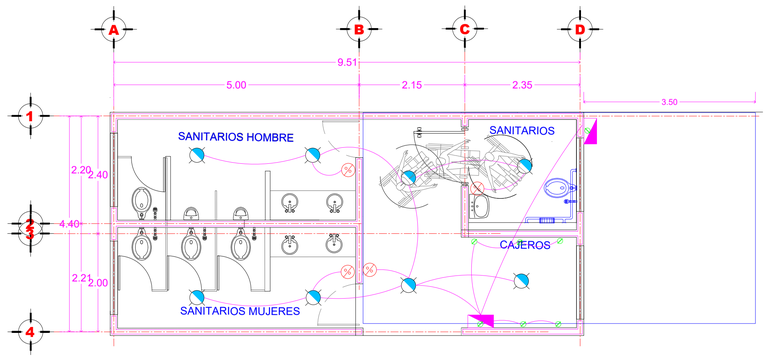
18. EN EL JUNTEO DE LOS MUROS SE DEBE UTILIZAR MORTERO TIPO I PROPORCION 1:4 (CEMENTO-ARENA).

MUROS

19. BLOCK HUECO DE 15x20x40 cm EL CUAL DEBE CUMPLIR CON LO SIGUIENTE:
    a) - NORMA NOM C-10.
    b) - LA RELACION AREA NETA/AREA BRUTA > 0.45
    c) - RESISTENCIA MINIMA A LA COMPRESION SOBRE EL AREA BRUTA fc = 35 Kg/cm².
20. EL DESPLOME DEL MURO NO DEBE SER MAYOR DE 0.4 % SU ALTURA.
21. NO SE PERMITIRA HACER RANURAS HORIZONTALES EN LOS MUROS PARA ALOJAR INSTALACIONES, POR LO QUE SE TENDRA QUE UTILIZAR UN PROCESO CONSTRUCTIVO MAS ADECUADO.
22. COLOCAR ESCALERILLAS ELECTROSOLDADA @1.00 MTS

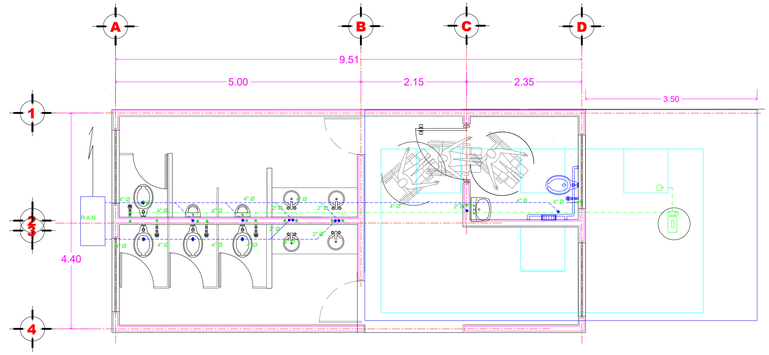
NOTAS GENERALES

23. PARA EL DESPLANTE DE LA CIMENTACION EL INTERIOR DE LA CEPA DEBE AFINARSE Y COMPACTARSE AL 95 % PROCTOR CON EQUIPO VIBRATORIO PORTATIL, EL MATERIAL DE RELLENO DEBE ESTAR LIBRE DE BASURA Y/O RESIDUOS ORGANICOS.
24. TODAS LAS MEDIDAS DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES INDICADAS SON SIN ACABADOS.
25. ACOTACIONES EN CENTIMETROS Y NIVELES EN METROS.
26. EL MANPOSTEO SE HARA CON BLOCK MACIZO 10X20X40 CM. SE COLOCARAN 3 PEGAS DE BLOCK Y DESPUES SE COLOCARA UNA CADENA O DALA DE 20 X 20 CM.



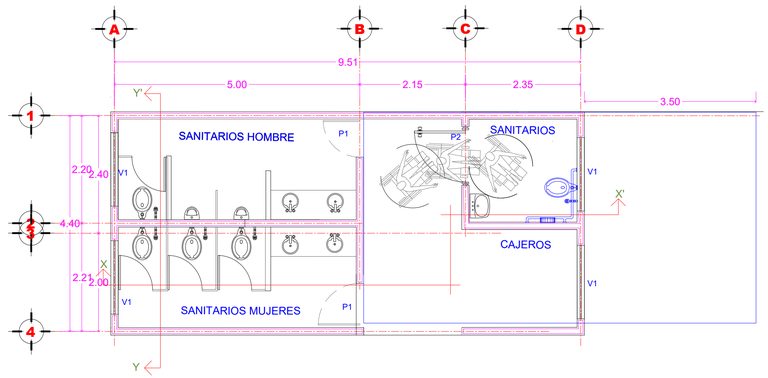
INSTALACIÓN ELECTRICA

ACOT: M ESC:1:50



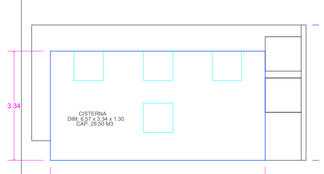
INSTALACIÓN HIDROSANITARIA

ACOT: M ESC:1:50



PLANTA DE CANCELERIAS

ACOT: M ESC:1:50



CISTERNA EXISTENTE

ACOT: M S/ESC

ESPECIFICACIONES DE CANCELERIA	
SIMBOLOGIA	ESPECIFICACIONES
PUERTA	
P1	PUERTA DE MADERA TIPO TAMBOR MODELO AMBER DE 0.90 X 2.13 MTS, CABADO MATE, INCLUYE,MARCO, CHAMBRANA, BISAGRAS, CERRADURA.
P2	PUERTA DE MADERA TIPO TAMBOR MODELO AMBER DE 1.20 X 2.13 MTS, CABADO MATE, INCLUYE,MARCO, CHAMBRANA, BISAGRAS, CERRADURA.
VENTANA	
V1	VENTANA UN CORRDIZA Y UN FIJO DE ALUMINO DURANODIC DE 3" CON CRISTAL DE 6MM FILTRASOL, DE 0.60 X 1.50 MTS, INCLUYE HERRAJES

CUADRO DE LOCALIZACIÓN ESTATAL



CUADRO DE LOCALIZACIÓN ESTATAL



CUADRO DE LOCALIZACIÓN



[redacted]

Proyecto:
Terminal de pasajeros muelle 10 del puerto Isla del Carmen

Propietario:
ADMINISTRACIÓN PORTUARIA INTEGRAL DE CAMPECHE S.A. DE C.V.

Plano:
ESTRUCTURAL E INSTALACIONES

Ubicacion:
Puerto isla del carmen

Contenido:
Baños:
-Cimentación
-Estructural
-Instalacion eléctrica
-Instalación hidraúlica
-Instalación sanitaria
-Detalles

Clave Catastral:

APICAM.

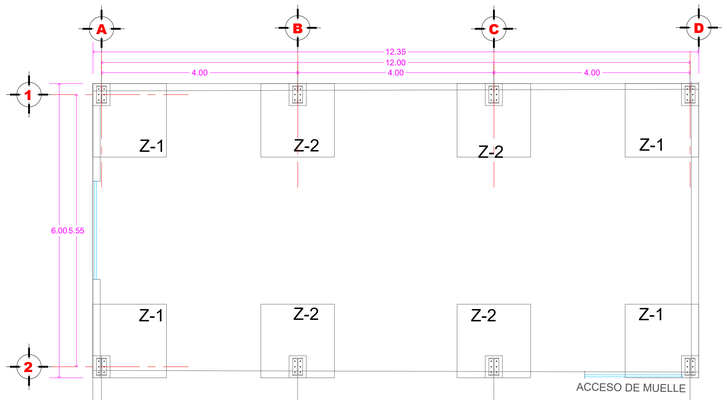
Acotacion: Metros

Escala: Indicadas

Dibujó: MCPT

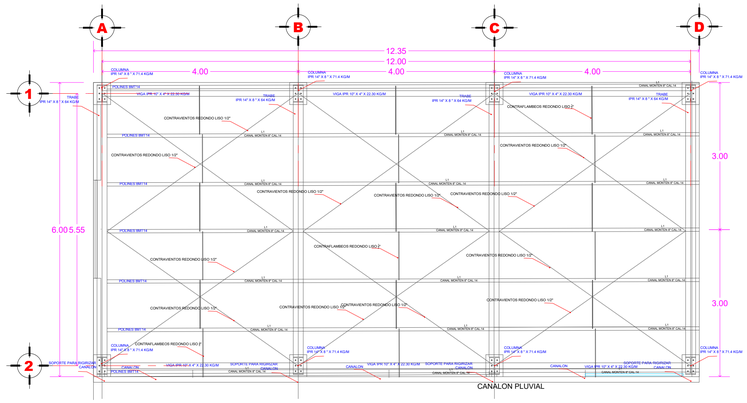
Clave: APICAR 05

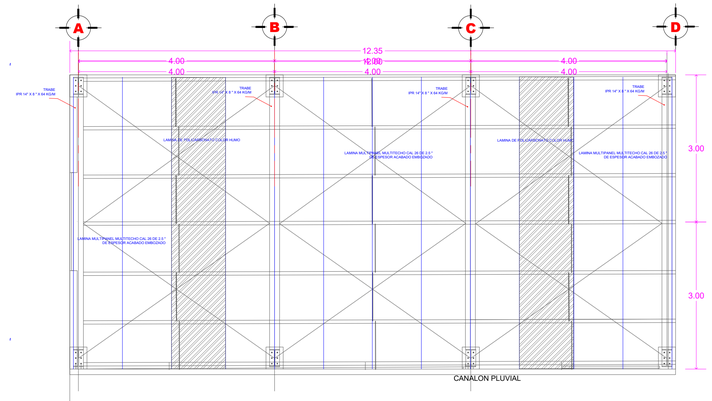
Fecha: Junio 2024



PLANTA DE CIMENTACIÓN

ACOT: M ESC:1:50



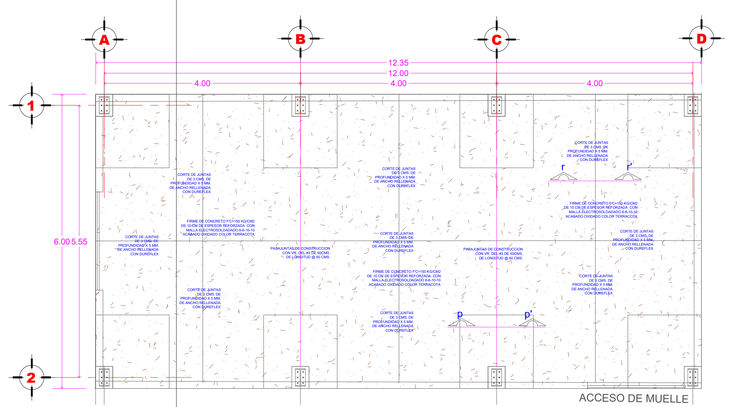


PLANTA DE CUBIERTA

ACOT: M ESC:1:50

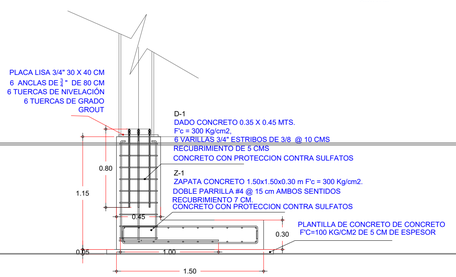
PLANTA DE TECHUMBRE

ACOT: M ESC:1:50



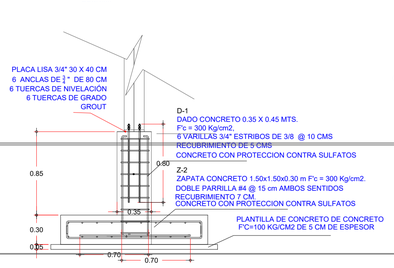
PLANTA PISO DE CONCRETO

ACOT: M ESC:1:50



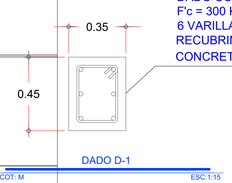
ZAPATA AISLADA Z-1

ACOT: M ESC:1:25



ZAPATA AISLADA Z-2

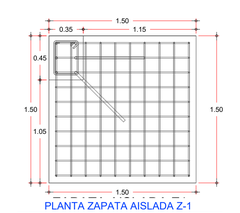
ACOT: M ESC:1:25



DADO D-1

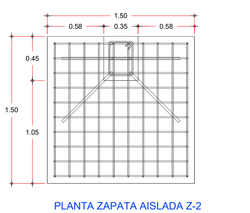
ACOT: M ESC:1:15

LAMINA MULTIPANEL MULTITECHO CAL 26 DE 2.5 "
DE ESPESOR ACABADO EMBOZADO



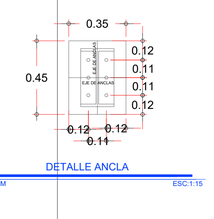
PLANTA ZAPATA AISLADA Z-1

ACOT: M ESC:1:25



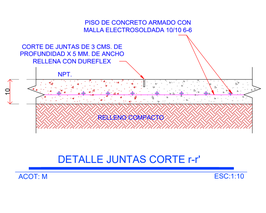
PLANTA ZAPATA AISLADA Z-2

ACOT: M ESC:1:25



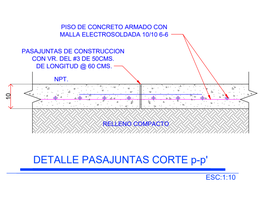
DETALLE ANCLA

ACOT: M ESC:1:15



DETALLE JUNTAS CORTE r-r'

ACOT: M ESC:1:10



DETALLE PASAJUNTAS CORTE p-p'

ESC:1:10

CUADRO DE LOCALIZACIÓN ESTATAL



CUADRO DE LOCALIZACIÓN ESTATAL

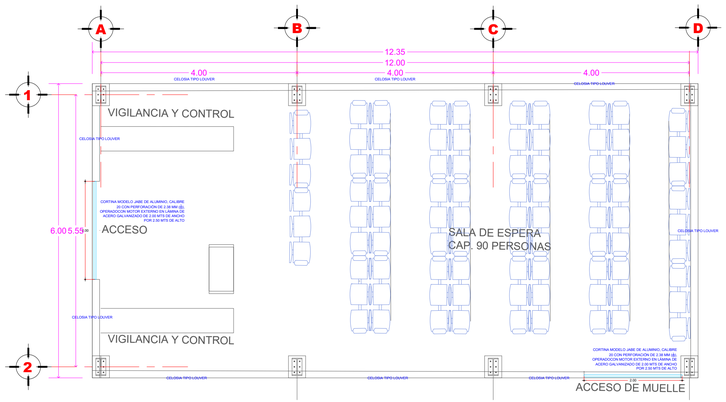


CUADRO DE LOCALIZACIÓN



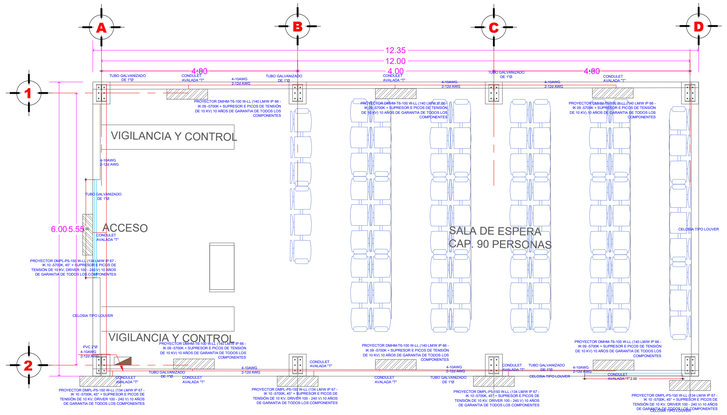
[redacted]

Proyecto:	Terminal de pasajeros muelle 10 del puerto Isla del Carmen
Propietario:	ADMINISTRACIÓN PORTUARIA INTEGRAL DE CAMPECHE S.A. DE C.V.
Plano:	CIMENTACION - ESTRUCTURAL
Ubicacion:	Puerto isla del carmen
Contenido:	Nave: -Planta cimentacion -Plantas estructurales -Detalles
Clave Catastral:	
APICAM.	
Acotacion:	Metros
Escala:	Indicadas
Fecha:	Junio 2024
Dibujó:	MCPT
Clave:	APICAR 07



PLANTA DE CANCELERIA

ACOT: M ESC:1:50



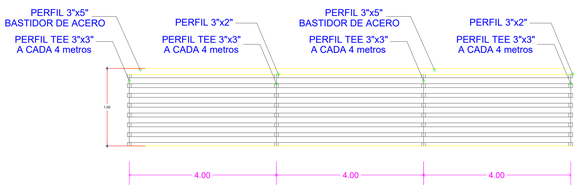
INSTALACION ELECTRICA

ACOT: M ESC:1:50



CELOSIA TIPO LOUVER VISTA PLANTA

ACOT: M ESC:1:50



CELOSIA TIPO LOUVER VISTA FACHADA

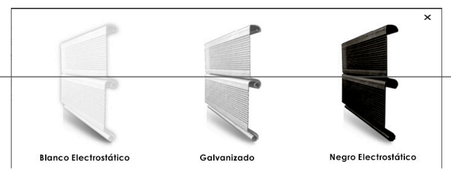
ACOT: M ESC:1:50



CORTE CELOSIA TIPO LOUVER

ACOT: M ESC:1:50





CORTINA MODELO JABE DE ALUMINIO, CALIBRE 20 CON PERFORACIÓN DE 2.38 MM (3/32"), OPERADOCON MOTOR EXTERNO EN LÁMINA DE ACERO GALVANIZADO DE 2.00 MTS DE ANCHO POR 2.50 MTS DE ALTO



DETALLES LUMINARIAS

ACOT: M ESC:1:50

Potencia	L	A	H	A	B	Área de máxima fuerza	Peso	Dimensiones del empaque
100W	375 mm	170 mm	161 mm	41 mm	350 mm	0.054m²	3.45KG	345 x 200 x 135 (mm)
150W	375 mm	170 mm	161 mm	41 mm	350 mm	0.082m²	4.05KG	345 x 200 x 135 (mm)

CUADRO DE LOCALIZACIÓN ESTATAL



CUADRO DE LOCALIZACIÓN ESTATAL



CUADRO DE LOCALIZACIÓN





Proyecto:
Terminal de pasajeros muelle 10 del puerto Isla del Carmen

Propietario:
ADMINISTRACIÓN PORTUARIA INTEGRAL DE CAMPECHE S.A. DE C.V.

Plano:
INSTALACIONES - CANCELERIA

Ubicacion:
Puerto isla del carmen

Contenido:
Nave:
-Planta cancelerias
-Instalación electrica
-Detalles

Clave Catastral:

APICAM.

Acotacion: Metros

Escala: Indicadas

Fecha: Junio 2024

Dibujó: MCPT

Clave: APICAR 08